

Hvor energieffektive er vi?

-europæiske model for benchmarking af industrivirksomheder

af Hans Henrik Svensson, Energistyrelsen, og Mogens Johansson, Dansk Energi Analyse A/S

12 lande i fælles udviklingsprojekt

Med støtte fra EU's SAVE program har 12 europæiske lande gennemført et fælles projekt med udvikling og afprøvning af en model for benchmarking af industriens energieffektivitet. I projektet medvirkede virksomheder inden for mejerier, bryggerier og glasværker. Den danske partner i projektet var Energistyrelsen med Dansk Energi Analyse A/S, Danbrew Ltd. A/S og MA Project A/S som underleverandører.

Datagrundlaget

Sammenligningen mellem virksomhederne inden for hver af de tre brancher er gennemført som databenchmarking, hvor grundlaget er direkte målbare data og hvor "best practice" – det niveau, som alle deltagerne bør stræbe efter at komme til at ligge på – er de mest energieffektive virksomheder i undersøgelsen.

Det specifikke energiforbrug blev vurderet at være det bedste mål for energieffektiviteten i industrivirksomhederne. Det specifikke energiforbrug er i denne benchmark blevet udtrykt som forholdet mellem det samlede energiforbrug og den vægtede produktion, se tabel 1.

Det er valgt at lægge brændsel, el og fjernvarme sammen på kWh-basis til et samlet energiforbrug. Det kan favorisere virksomheder, som udelukkende eller hovedsageligt bruger el. Det korrigeres der ikke for i denne benchmark, men der skelnes dog mellem el og øvrige energiformer ved præsentationen af resultaterne (se figur 1).

Udtrykkene for den vægtede produktion er beskrevet i tabel 1. Udtrykkene for glasværker og bryggerier er blevet accepteret af projektdeltagerne, mens der specielt fra dansk side sættes spørgsmålstegn ved udtrykket for mejerierne. En statistisk analyse af de danske mejeriers energiforbrug gennem de seneste år resulterede i vægtningsfaktorer, som afviger en hel del fra de faktorer, der er anført i tabel 1 på basis af især norske erfaringer. Dette problem blev der ikke fundet en løsning på, hvorfor man valgte at fastholde udtrykket i tabel 1. Det blev imidlertid klart, at det kan være svært at lave en retfærdig sammenligning af virksomheder i lande med meget store forskelle i industri-strukturen. I Danmark er mejerierne således store og stærkt specialiserede, mens de norske mejerier typisk er mindre og hver med et bredt sortiment af produkter.

Et andet problem for de danske mejerier har været, at valle ikke indgår i udtrykket for den vægtede produktion (se tabel 1). Mange danske mejerier leverer valle som halvfabrikata til pulverproduktion. Da vallen både gennemgår en pasteurisering og ultrafiltrering, før den sendes videre, bør den indgå i opgørelsen af produktionen, så grundlaget for sammenligningen bliver så retfærdigt som muligt.

Dataindsamlingen

De nødvendige oplysninger om energiforbrug og produktion blev indsamlet fra godt 40 virksomheder i hver af de tre brancher, herunder fra fire danske bryggerier og et tilsvarende antal mejerier.

Selv om der kun efterspurges ret få oplysninger og spørgeskemaet var overskueligt, var der flere virksomheder, som faldt fra i denne fase. Det skyldtes formentlig, at mange energimedarbejdere føler sig meget pressede i deres dagligdag, og har svært ved at afse selv de 30-60 minutter, som det ville tage dem at udfylde spørgeskemaet. En anden forklaring kunne være virksomhedernes ønske om at holde energi- og produktionsdata hemmelige. For at imødekomme sådanne ønsker blev der kun indsamlet data på ret overordnet niveau, og der garanteredes, at de blev behandlet fortroligt. Det indebærer bl. a., at de medvirkende ikke ved, hvem de andre virksomheder i undersøgelsen er.

Evaluerings af virksomhederne

Resultatet af benchmarken blev dels en oversigt over virksomhedernes specifikke forbrug, opgjort branchevis, og dels en liste over energibesparende tiltag, som er gennemført i de medvirkende virksomheder.

Figur 1 viser det specifikke energiforbrug for bryggerierne. Af figuren fremgår bl. a., at det specifikke energiforbrug varierer med en faktor 4. Årsagen er til dels forskelle i produktionsmængderne, idet figur 2 viser, at de små bryggerier i gennemsnit har cirka dobbelt så stort et specifikt energiforbrug som de store. Selv når der korrigeres for dette, er der betydelig forskel mellem det mindst energieffektive og det mest energieffektive bryggeri. Denne forskel skyldes formentlig en række forhold som forskelle i produktionsudstyrets energieffektivitet, i driftsplanlægningen, i udnyttelsen af produktionsapparatet, i antal forskellige produktet osv. Nogle af disse forhold kan påvirkes, uden at det forringer bryggeriets konkurrenceevne, og formålet med en benchmarking er netop at motivere og inspirere virksomhederne til at forbedre energieffektiviteten og stræbe efter at blive lige så gode som de bedste.

De medvirkende otte danske virksomheder placerede sig pænt i det europæiske selskab, idet alle fire mejerier og to af bryggerierne ligger et godt stykke under branche-gennemsnittet. Havde vore to store virksomheder med glasovne været med, ville de begge have ligget mellem de mest energieffektive glasværker.

Maribo Bryghus – en energieffektiv virksomhed

Projektet viste, at Maribo Bryghus med et specifikt energiforbrug på 30 kWh/hl er et af de mest energieffektive bryggerier i Europa, selv om det er et mindre bryggeri. Da benchmarking ikke blot går ud på at veje virksomhederne op mod hinanden, men også på at vise, hvad de bedste har gjort for at blive så gode, er bestræbelserne hos Maribo Bryghus blevet beskrevet lidt nærmere.

Bryghusets leder er både brygmester og teknisk chef og er i øvrigt vokset op med bryggeriet, således at han kender alle detaljer og hurtigt kan gribe ind, hvis noget udvikler sig u hensigtsmæssigt. Fysisk tæller det, at bryggeriet er meget kompakt. Endvidere udgør én enkelt øltype 95% af produktionen, og der benyttes kun to flasketyper, hvorfor der er mindre tab og tomgangskørsel end i et bryggeri med et bredere sortiment.

Køleanlægget er opdelt på to systemer. Det ene er for tankkøling ved direkte ekspansion af ammoniak i kølekappen, det andet er med glykol for køling af resten af bryggeriet. Denne

opodeling på to systemer medvirker til høj energieffektivitet, men er ikke almindelig i små bryggerier. Køleforbruget holdes også nede ved, at produktionslokalerne ikke køles og ved, at der normalt ikke bruges kompressorkøling i pasteurisatoren.

Varmeforbruget er effektiviseret ved bl. a. at bruge Heavy Gravity Brewing, hvor ølmængden, der skal opvarmes og afkøles, er reduceret med 17%. Desuden tabes kun 1,5% af urten ved urtkogning. Pasteuriseringen sker med en pladepasteurisateur, som er mere energieffektiv end en tunnelpasteurisateur, og øllet pasteuriseres inden det tappes på flasker, så flaskerne ikke også skal opvarmes. En yderligere besparelse opnås ved varmegenvinding, hvor varmen fra flaskevaskeren bruges til rumopvarmning, og varmen fra urtkølingen bruges til varmt vand.

Sammenfatning

SAVE-projektet viser, at det er muligt at benchmarke energiforbruget i industrien ud fra oplysninger, som virksomhederne allerede har tilgængelige, således at det bliver overkommeligt for virksomhederne at medvirke.

Ved at deltage i energi-benchmarken får virksomhederne en vurdering af, hvor energieffektive de selv er i forhold til deres europæiske kollegaer. I det konkrete projekt er virksomhederne desuden blevet inspireret til at arbejde med at forbedre energieffektiviteten gennem listen over besparelser, som deres kollegaer har gennemført, og gennem beskrivelsen af "best practice" i deres branche.

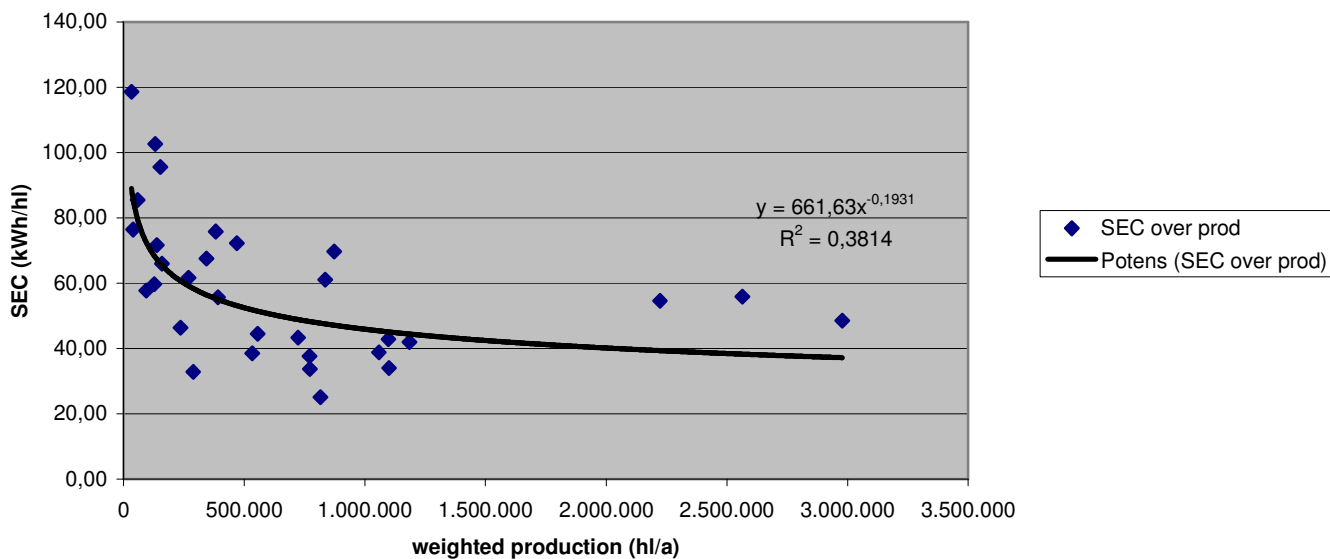
Projektet viser imidlertid også, at det kan være svært at finde en fællesnævner, når der er store forskelle fra land til land hvad angår virksomhedsstruktur, råvarer, specialisering osv. Derfor kan en grænseoverskridende sammenligning være uretfærdig i visse brancher, men til gengæld bliver det endnu mere nyttigt at se, hvad de andre har gjort for at blive energieffektive.

Referencer

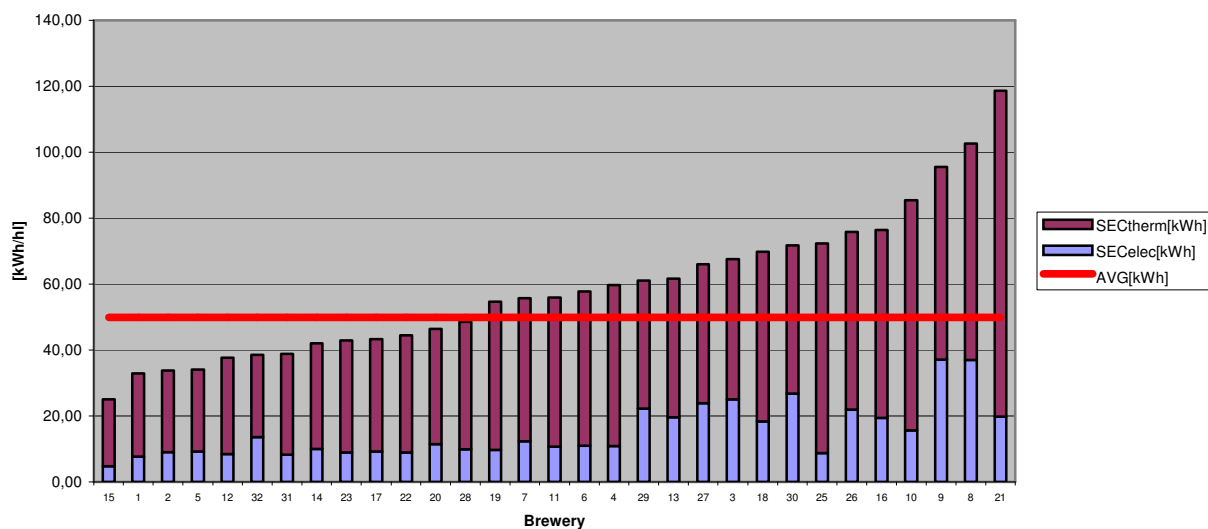
European Best Practice Initiative. AEA Technology. October 2002.

www.ebpi.info

Pernille Poulsen og Mogens Johansson: Forprojekt – Benchmarking med henblik på energieffektivitet i industrien. Dansk Energi Analyse. Maj 2001.



Specific Energy Consumption



Specifikt energiforbrug =
det samlede energiforbrug : den vægtede produktion

Det samlede energiforbrug = summen af el-, brændsels- og
fjernvarmeforbrug

For *glasværker* er valgt
vægtet produktion (t) = mængden af smeltet glas

For *bryggerier* benyttes
vægtet produktion (hl) = ølproduktion + 0,4·vandproduktion

For *mejerier* blev udtrykket mere kompliceret
vægtet produktion (l ækv.) = 0,076·råmælk (l), som afkøles og

videresendes
+ 0,209·konsummælk (l)
+ 0,657·surmælks-drikkeprodukter (l)
+ 0,966·surmælksprodukter i bæger(l)
+ 1,925·faste, hvide oste (kg)
+ 2,854·andre hvide oste (kg)
+ 3,663·brun ost (kg)
+ 1,952·kasein (kg)
+ 3,812·tørmælksprodukter (kg)
+ 0,787·UHT-produkter (kg)
+ 0,800·smør (kg)

Tabel 1. SAVE-projektets udtryk for energieffektivitet