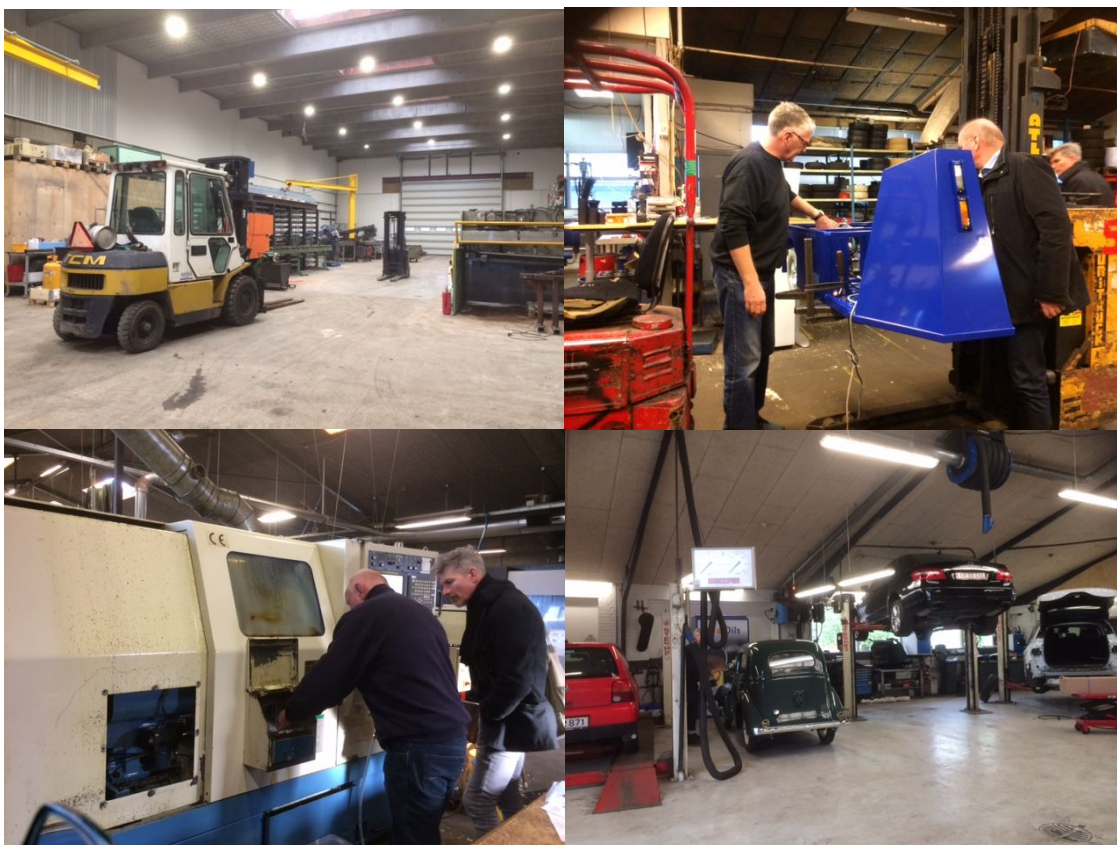


Energistyring i Xtra Small produktionsvirksomheder – status og incitament



Projektet er gennemført i perioden april 2019 – august 2020 af:
Himmerlands Energi- og Miljøforening
Living Strategy Consulting
Mariendal El Teknik A/S
SMVDanmark

Energistyring i Xtra Small produktionsvirksomheder – status og incitamenter

Indholdsfortegnelse

Om projektet	4
Baggrund og formål.....	4
Projektdeltagere og ansvarsområder.....	5
Hovedkonklusioner	5
English Summary.....	6
Anbefalinger	7
Processen i projektet	8
Virksomhederne i projektet	9
Energistyring – hvordan forstår virksomhederne energistyring.....	10
Målinger	10
Måleudstyr	11
Dataopsamling og datasikkerhed.....	12
Software	12
Eksempel på måling	13
Analyser.....	14
Interviewundersøgelse hos virksomheder	14
Overordnede resultater	15
Survey.....	17
Overordnede resultater	18
Virksomhedernes status og holdning til energistyring før måling.....	20
Manuelt styr på energiforbrug	21
Automatisk energistyring	21
Databaseret energistyring	21
Cases	22
Fokusområder i de mindst elforbrugende produktionsvirksomheder	22
Produktionsudstyr, der findes i de fleste af virksomhederne	22
Ældre produktionsudstyr uden serviceaftaler	22
Automatik og styring.....	23
Behov for viden.....	24
Besparelsespotentialer i de mindst energiforbrugende produktionsvirksomheder.....	25

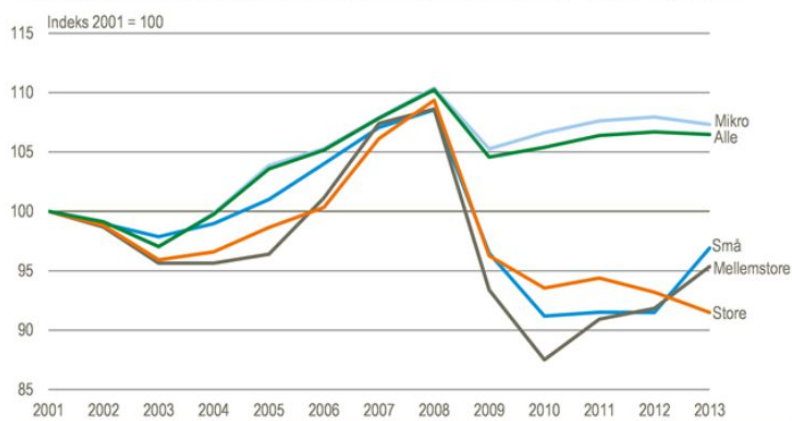
Incitamenter til indføring af energistyring	25
Formidling	26
Artikler.....	27
Webinar.....	27
Formidlingskanaler.....	27
Udfordringer i projektet.....	27
Målinger	27
Fysiske forhold i virksomhedernes elinstallationer	28
Covid 19.....	28
Bilag.....	28
Interviewundersøgelse i virksomheder.....	28
Fra besøg i virksomhederne – 12 cases.....	28
Survey undersøgelse	28
Oplæg til webinar (PP)	28
Artikler.....	28

Om projektet

Baggrund og formål

Der er ca. 296.000 private virksomheder i Danmark. I forbindelse med energibespareaktiviteterne er der sat stort fokus på de største virksomheder, hvor der er et stort energiforbrug. Via screeninger, analyser og rapporter ved vi efterhånden en hel del om potentialet for energibesparelser i større virksomheder. Til gengæld ved vi ikke ret meget om de mindre og mindst energiforbrugende virksomheder. De mindste virksomheder (SMV) udgør ifølge Danmarks Statistik 99% af alle danske virksomheder. Mikrovirksomheder¹ (under 10 ansatte) udgør 93% af disse. Andel af mikrovirksomheder kan variere, da det især er indenfor de mindste virksomheder, der sker en udvikling, når kriser og konjunkturer ændrer sig.

Udvikling i reelt aktive firmaer i den private sektor fordelt efter størrelsesgrupper



En analyse fra Danmarks Statistik fra 2017 viser, at de mindste virksomheder - mikrovirksomhederne – står for 70 procent af jobvæksten blandt modne virksomheder i Danmark, mens de små virksomheder² stod for 40 procent af væksten målt i fuldtidsansatte. Det indikerer samtidig, at der sker en produktionsforøgelse i de mindste virksomheder.

Af Energistyrelsens rapport: "Barrierer i energieffektiviseringen af erhvervslivet" fremgår det bl.a. at 76% af de responderende virksomheder med under 10 medarbejdere, ikke har modtaget energirådgivning. For virksomheder med 10 – 50 medarbejdere gælder det, at 55% ikke har modtaget rådgivning.

Den manglende fokus på disse virksomheder kan skyldes en forventning om, at det ikke vil være økonomisk rentabelt at rådgive virksomheden, da investeringen (tidsforbrug i forbindelse med rådgivning) ikke modsvarer den indtjening, der er på at rådgive virksomheden. Det kan også skyldes en forventning om, at det ikke er muligt at gennemføre energibesparelser i virksomhederne, da investeringen ikke modsvarer virksomhedernes energjudgift, der forventes at være marginal i forhold til virksomhedernes øvrige omkostninger.

¹ Ifølge EU kommissionens definition har mikrovirksomheder under 10 ansatte og en årlig omsætning under 2 mio. EURO

² Ifølge EU kommissionens definition har små virksomheder under 50 ansatte og en årlig omsætning under 10 Mio. EURO

Den store gruppe af mindre erhvervs- og produktionsvirksomheder, der dermed er efterladt uden direkte rådgivning, er mere eller mindre ukendt for os i forhold til potentialet for implementering af energistyring og gennemførelse af energibesparelser. Vi kender ikke til deres energimæssige adfærd og holdninger.

Projektet: "Energistyring i XSmall produktionsvirksomheder" har til formål – via 12 konkrete casestudies, at undersøge og komme med indikationer for, hvordan (og om) konkrete energi- og indeklimate målinger (data) kan give XSmall produktionsvirksomheder et incitament til at gennemføre energieffektivisering, konvertering til elbaseret opvarmning og indføre (databaseret) energistyring.

I projektet er der i de 12 case-virksomheder foretaget energigennemgang af virksomhedens produktionsfaciliteter og installeret og gennemført energi- og indeklimate målinger (typisk i en periode på 3-6 uger). Virksomhederne har fået adgang til energi- og indeklimate målinger via et energistyringssystem og modtaget vejledning med udgangspunkt i energigennemgang og de gennemførte energi- og indeklimate målinger. Herudover er der i projektet gennemført en interviewundersøgelse i virksomheder med henblik på at afdække virksomhedernes vidensniveauer, holdninger og opfattelser og identificere potentielle incitamenter til at spare på, overvåge og styre energiforbruget.

Projektet har ikke haft fokus på potentialet for energibesparelser, men på de incitamenter, der kan fremme omstilling og energieffektivisering i virksomhederne. Dette ville bl.a. kræve at energimålinger i virksomhederne ville forløbe over en længere periode (op til 1 år) for at kunne opfange energimæssige u hensigtsmæssigheder, der opstår løbende over året (se også uddybning nedenfor).

Projektdeltagere og ansvarsområder

Projektledelse, koordinering og indsamling af resultater er varetaget af Himmerlands Energi- og Miljøforening (www.facebook.com/himmerlandenergiogmiljo/). Opsætning og valg af målesystem i virksomheder, økonomiberegning i overslag samt forslag til energieffektivisering er varetaget af Mariendal EI-Teknik A/S (www.mariendal.dk) Virksomhedernes interesser samt grundlag for rekruttering af deltagende virksomheder er varetaget af SMVDanmark (www.smvdanmark.dk). Tilrettelæggelse samt gennemførelse af analyser er varetaget af Living Strategy Consulting (www.livingstrategy.dk)

Udover projektdeltagerne, har der været tilknyttet en følgegruppe, der primært har været involveret i begyndelsen af projektet og igen i forbindelse med projektets afslutning.

Hovedkonklusioner

Projektet viser, at danske X-small produktionsvirksomheder har en generel interesse i energieffektive løsninger og ofte allerede har indført en delvis manuel og automatisk styring af det 'synlige' energiforbrug, der foregår udenfor virksomhedernes arbejdstid. De er positivt interesserede i at vide mere om deres produktionsudstyrs energiforbrug, men ser ikke noget økonomisk incitament til at investere i et databaseret energistyringssystem, hvor de kan overvåge og følge samtlige maskiner og værktøjs forbrug i real-tid. Næsten alle virksomheder benytter sig af kompressorer, udsugning og ventilation. Fælles for virksomhederne er, at der bliver slukket for udsugning, der kun kører, når det bruges, og ofte også for ventilationsanlægget. Kompressorerne kører i døgn drift i 10 ud af de 12 virksomheder, der er besøgt. Herudover er det fælles for samtlige af de besøgte virksomheder, at der er urstyring på belysning, hvis der ikke slukkes manuelt.

De fysiske forhold i virksomhedernes el-installationer har vist sig at være meget forskellige og eltavlerne er ofte af ældre dato og trænger til en opdatering efter nugældende lovkrav. Det betyder, at det kan være vanskeligt at sætte målere op i selve eltavlen, hvilket er en udfordring – både økonomisk og praktisk – for indførelse af databaseret energistyring i virksomhederne.

De har brug for rådgivning og mere viden om muligheder for automatiske styringer (urstyring af produktionsudstyr, tænd/sluk for IT udstyr, styring af udsugning og ventilationsanlæg m.v.). Hertil kommer, at ingen af de deltagende virksomheder havde kendskab til muligheden for at følge deres elforbrug via Data-Hub.

Virksomhedsejerne ser en fremtid, hvor databaseret energistyring kan blive et vigtigt signal til kunder og andre interessenter om at virksomheden er energi- og klimabevidst. Samtidig forventer en del af virksomhederne at deres kunder i nær fremtid kan stille krav til dem om at dokumentere det enkelte produkts miljøbelastning. Når dette er sagt, må det også konstateres, at flere af virksomhederne ikke fik set på data fra de energimålere, der blev midlertidigt sat op i virksomheden, selvom de blot skulle klikke på et link. For at et databaseret energistyringssystem skal blive attraktivt, skal det derfor være mere fleksibelt (trådløst og flytbart) og meget enkelt og nemt at aflæse, f.eks. via en app.

Potentiale for energibesparelser i X-small produktionsvirksomheder

Der har som nævnt ovenfor kun været gennemført midlertidige målinger i virksomhederne, ofte med en varighed på 3 til 6 uger. Ud fra den korte måleperiode, er det ikke muligt at identificere pludseligt opståede nedetider, fejl på produktionsudstyr og u hensigtsmæssig adfærd, der typisk opstår hen over et produktionsår. Det er derfor heller ikke muligt at sige noget om, hvor stor en energibesparelse implementering af databaseret energistyring vil kunne medføre i de mindste virksomheder. Der er dog lavet enkelte overslag på udskiftning af produktionsudstyr og konverteringer til mere miljøvenlig opvarmning. Det er overbevisende, at det økonomisk og miljømæssigt kan betale sig for virksomhederne at konvertere fra fossil opvarmning til f.eks. varmepumpeløsninger, medens det er mindre overbevisende, at det kan betale sig for virksomhederne at investere i energieffektivisering af produktionsudstyr, hvis der alene fokuseres på økonomien. De mindst energiforbrugende produktionsvirksomheder står for et energiforbrug på 50.200 GJ. ³Da gennemgangen af virksomhederne indikerer, at der er et besparelspotentiale (varierer mellem 5 og 20% af elforbruget), vil der være en samfundsøkonomisk gevinst ved at få potentialet realiseret.

English Summary

The project shows that Danish X-small production companies have a general interest in energy-efficient solutions and have often already introduced a partial manual and automatic control of the 'visible' energy consumption that takes place outside the companies' working hours. They are positively interested in knowing more about the energy consumption of their production equipment, but see no financial incentive to invest in a database-based energy management system where they can monitor and track the consumption of all machines and tools in real time. Almost all companies use compressors, extraction and ventilation. Common to the companies is that extraction is switched off, which only runs when it is used, and often also for the ventilation system. The compressors run on a 24-hour basis in 10 out of the 12 companies visited. In addition, it is common to all of the companies visited that there is clock control on lighting if it is not switched off manually.

The physical conditions in the companies' electrical installations have proved to be very different and the electrical panels are often of older date and need an update in accordance with current legal requirements. This means that it can be difficult to set up meters in the electricity board itself, which is a challenge - both financially and practically - for the introduction of database-based energy management in companies. They need advice and more knowledge about options for automatic controls (clock control of production equipment, on / off of IT equipment, control of extraction and ventilation systems, etc.). In addition, none

³ Ifølge Energistyrelsens energistatistik er det samlede energiforbrug i produktionsvirksomhederne på 125.581 GJ. Ifølge Rapporten: "Kortlægning af energiforbrug i erhvervslivet" / Viekan & Maagøe, udgør projektets målgruppe 40% af disse, hvilket giver et energiforbrug for målgruppen på ca. 50.280 GJ

of the participating companies were aware of the possibility of monitoring their electricity consumption via Data-Hub.

Business owners see a future where database-based energy management can become an important signal to customers and other stakeholders that the company is energy and climate conscious. At the same time, some of the companies expect that in the near future their customers can make demands on them to document the environmental impact of the individual product. Having said that, it must also be noted that several of the companies did not get to look at data from the energy meters that were temporarily set up in the company, even if they just had to click on a link. For a database-based energy management system to be attractive, it must therefore be more flexible (wireless and portable) and very simple and easy to read, e.g. via an app.

Potential for energy savings in X-small manufacturing companies

As mentioned above, only temporary measurements have been carried out in the companies, often with a duration of 3 to 6 weeks. Based on the short measurement period, it is not possible to identify sudden downtime, faults on production equipment and inappropriate behavior that typically occurs over a production year. It is therefore not possible to say anything about how much an energy saving implementation of database energy management will entail in the smallest companies. However, some estimates have been made on the replacement of production equipment and conversions to more environmentally friendly heating. It is convincing that it can pay off economically and environmentally for companies to convert from fossil heating to e.g. heat pump solutions, while it is less convincing that it pays for companies to invest in energy efficiency of production equipment if the focus is solely on the economy. The least energy-consuming production companies account for an energy consumption of 50,200 GJ. As the review of the companies indicates that there is a savings potential (varies between 5 and 20% of the electricity consumption), there will be a socio-economic gain by realizing the savings potential.

Anbefalinger

Der mangler viden om automatik løsninger og brug af Data-hub. Der bør derfor udarbejdes en guide, der viser, hvordan automatik i højere grad kan anvendes i de mindst energiforbrugende virksomheder. I dag har de fleste el handelsselskaber angivet Målepunkts ID og webaccess kode til Data-hub på kundernes fakturaer. Disse ser virksomhedsejerne ikke. En simpel guide til "at komme i gang med Data-hub" og "Det kan du se om dit elforbrug på Data-hub" bør fremsendes af brancheorganisationerne

Eksisterende databaserede energistyringssystemer til produktionsvirksomheder virker for komplicerede at bruge – både installationsmæssigt og aflæsningsmæssigt. Det er ikke fordi, det ikke er "nemt nok" at bruge det system, projektet har demonstreret i virksomhederne, men virkeligheden er, at virksomhedsejerne ikke synes, det er attraktivt nok. Der bør derfor udvikles et "plug-and-play" koncept (evt. med trådløse, flytbare målere), der kan aflæses via en app. Disse systemer findes i dag fuldt udviklet til markedet af privatboliger, hvor der oftest kun måles på en fase ad gangen. Systemet findes endnu ikke i den almindelige handel til produktionsvirksomheder, som har et behov for at kunne måle på op til 3 faser i samme måling. De trådløse målere og visualiseringer via app's er under udvikling, hvilket giver anledning til, at der laves et demonstrationsprojekt, hvor flere virksomheder indgår, så der kan udvikles et attraktivt koncept til de mindste produktionsvirksomheder.

Projektet giver klare indikationer på, at det er muligt at energieffektivisere de mindste produktionsvirksomheder. Dette gælder både omstilling til mere klimavenlig opvarmningsform og gennemførelse af energibesparelser. Der er samtidig klare indikationer på, at virksomhedsejerne mangler konkret viden om, i hvor høj grad deres egen virksomhed vil have fordele af at investere i et permanent installeret energistyring, der er databaseret og kan aflæses i real-tid. Det anbefales derfor, at der

gennemføres et projekt, hvor måleperioden er på min. 1 år, så sæsonudsving, nedetider og fejl på udstyr og andre energirelaterede uhensigtsmæssigheder kan registreres og analyseres i forhold til besparelspotentiale.

Virksomhedsejerne er ikke umiddelbart parate til at betale for den rådgivning, der kan give dem den viden, de gerne vil have omkring deres energiforbrugende produktionsudstyr og muligheder for konvertering til mere miljøvenlig opvarmningsform. Da elforbruget ofte udgør en marginal omkostning, vil en konvertering fra opvarmning baseret på fossile brændsler til f.eks. en varmepumpeløsning, være den indsats, der kan trække flere energieffektiviseringer i virksomhederne med sig. Der tyder på et behov for en helhedsbaseret rådgivning, der varetages af de el- og vvs-installatører, der i forvejen kommer i virksomheden. Disse bør derfor i langt højere grad etablere samarbejder.

Det anbefales, at der sættes fokus på opdatering af elmålere generelt. I forbindelse med en renovering af elmålere, bør den nye eltavle forberedes på databaseret energistyring.

Survey undersøgelsen som er gennemført på et meget lille datagrundlag, indikerer ikke desto mindre, at der er forskel på, hvad installatør / rådgiver forventer at virksomhedsejernes holdning er til investering i energibesparelser og energistyring er, og de holdninger der reelt er hos virksomhedsejerne. Der er i begge vores analyser en klar tendens til at virksomhedsejerne har fået fokus rettet imod et mere miljøvenligt energiforbrug og den signalværdi, der kan være ved at fremstå som en miljø- og klimavenlig virksomhed. En større undersøgelse blandt virksomhedsejere kunne give aktørerne et bedre grundlag for at adressere energistyring hos virksomhederne.

Processen i projektet

Virksomhederne i projektet er blevet kontaktet telefonisk til en indledende dialog om virksomhedernes ønske om at deltage i projektet. Alle kontaktede virksomheder har været positive og ville gerne deltage. Der har dog været virksomheder, der allerede i forbindelse med den første dialog, er blevet sorteret fra, fordi deres energiforbrug lå langt over projektets fokus.

Efter den indledende dialog, er der blevet aftalt et møde. Aftalen blev bekræftet via mail og booking i Outlook. Sammen med bekræftelsen blev der fremsendt 2 dokumenter til virksomheden: "Om virksomhedens deltagelse i projektet" og "Det må du gerne finde frem til vores besøg i din virksomhed".

De to dokumenter gennemgik kort virksomhedernes deltagelse og de fakturaer (el, varme og evt. vand), datablade på ventilationsanlæg m.v. som vi gerne ville se, når vi besøgte virksomheden.

Besøget i virksomheden blev indledt med en snak om virksomhedens arbejdsområde, den daglige drift og de udfordringer, virksomheden stod overfor. Ved den indledende samtale var Mariendal El-Teknik, Living Strategy Consulting og projektleder til stede sammen med virksomhedsejer. Efter den indledende dialog blev Mariendal El-Teknik vist rundt på fabrikken og fik lokaliseret hovedmålere og energiforbrugende udstyr. Imens gennemførte Living Strategy Consulting og projektleder første del af interviewanalysen med virksomhedsejer.

Besøget i virksomheden blev afsluttet med, at der blev indgået en aftale om, hvilke målinger, der skulle gennemføres. Mariendal El-Teknik opsatte efterfølgende de målere, der var aftalt.

Målerne sad i min. 1 uge i virksomheden inden virksomheden selv fik adgang til målingerne, for at sikre at målingerne ikke påvirkede virksomhedens energiadfærd. Adgangen blev givet af Mariendal El-Teknik som

fremsendte login og password til virksomhedsejer sammen med en kort vejledning i, hvordan man kom ind på den side, der viste målingerne i virksomheden.

Efterfølgende blev der telefonisk fulgt op af projektleder, hvor virksomhedsejer kunne stille spørgsmål og / eller kommentere på forløbet indtil videre.

Når målingerne var gennemført, blev der aftalt et nyt møde i virksomheden. Med bekræftelsen på mødet blev der fremsendt et notat om de målinger og vejledninger, som var observeret i forbindelse med projektet. Ved det afsluttende besøg blev virksomhedens energiforbrug, forbrugsmålinger m.v. gennemgået og virksomheden fik grundig vejledning i, hvordan de kunne benytte Data-Hub og hvordan afgiftsreglerne skulle forstås.

Efter gennemgangen blev sidste del af interviewanalysen gennemført. I den forbindelse er der specifikt spurgt ind til, hvilke incitamenter virksomhedsejer skulle have for at være villig til at investere i databaseret energistyring.

Virksomhederne i projektet

Projektet har hovedsageligt besøgt virksomheder med et elforbrug under 60.000 kWh og / eller virksomheder, der har under 10 ansatte. Virksomhederne repræsenterer forskellige brancher.

Hovedparten af virksomhederne (8 i alt) er fundet via SMVDanmarks medlemsliste. De resterende 4 har henvendt sig via netværk.

Der er deltagelse fra 12 virksomheder. 6 af virksomhederne ejer selv produktionsbygningerne, mens de resterende 6 lejer bygningerne. Opvarmning af bygninger er vidt forskellig. Hovedparten af de bygninger, der er lejet af virksomhederne, er opvarmet med fjernvarme. Branchemæssigt fordeler de sig således:

Betegnelse	Branche	Ejerforhold		Antal ansatte		Fjernvarme	Gas	Olie	El	Biomass
		Ejer	lejer	Under 10	Over 10					
SA	Autoværksted	x			x		x			
VN	Metalforarbejdning	x		x				x	x	
HM	Udvikling og produktion af plast og meta	x		x				x		
DA	Autoværksted		x	x		x			x	
TL	Fremstilling af løfte- og håndteringsudst	x		x		x			x	
TMP	Tapetserer		x	x		x				
AØ	Prod. af landbrugs- og sko	x		x						x
BA	Prducent af parfume, sha		x	x		x				
FA	Plastforarbejdning		x	x				x		
KB	Autoværksted	x		x					x	
BS	Stålindustri	x			x	x				
MD	Stålindustri	x		x			x			

Fig. 1

Der er stor bevægelse i virksomhederne, og en stor del af dem er "på vej" et andet sted hen – enten rent fysisk (ved at bygge til, flytte eller etablere ny bygning) eller ved afhændelse eller udvikling af deres koncepter. Det betyder, at de enten ikke vil investere (hvis afhænde virksomhed) eller at de allerede er i gang med at investere og vil overveje indførelse af energistyring i forbindelse med nyetablering.

Betegnelse	Branche	I gang med ændring	Energistyring p.t.	Overblik elforbrug		Energistyring 2021	Holdning til energis
				Før	Efter		
SA	Autoværksted	Nyt salgskoncept	manuel	Nej	Ja	mere automatik	Positiv
VN	Metalforarbejdning		manuel	Nej	Ja	styring af vp	Positiv
HM	Udvikling og produktion af plast og metalemn		Manuel	Nej	Ja	Manuel	Positiv
DA	Autoværksted	Afvikling indenfor fi	Manuel	nej	ja	Manuel	Positiv
TL	Fremstilling af løfte- og h	Sælger virksomhed	Manuel	Nej	ja	Manuel + styring af v	Positiv
TMP	Tapetserer		Manuel	Nej	ja	Manuel	Ikke interessant
AØ	Prod. af landbrugs- og skovmaskiner		Manuel	Nej	Ja	Måling på kompress	Positiv
BA	Prducent af parfume, shampoo m.v.		Manuel	Nej	Ja	Afbrydelighed på ke	Positiv
FA	Plastforarbejdning	Forbereder flytning	Manuel	Nej	Ja	Manuel	Positiv
KB	Autoværksted		Manuel	Nej	ja	styring af vp	Positiv
BS	Stålintustri	Under ombygning	Manuel	nej	Ja - delvist (kun mål	Mere styring	Positiv
MD	Stålintustri	Skal bygge til	Manuel	nej			

Fig. 2

De virksomheder, der allerede ER i gang med at investere og de, der forventer at fortsætte produktionen uden større ændringer, er overvejende positive overfor investering i energieffektive løsninger og energistyring. For virksomhederne betyder energistyring ikke nødvendigvis databaseret energistyring.

Som det ses af *fig. 2*, har virksomhederne allerede en holdning til, at "styre" energiforbruget. Der er tale om overskuelige bygninger og produktionsapparater, så virksomhedsejer tænder for lys og maskiner ved arbejdsdagens start og slukker igen, når arbejdsdagen slutter. I flere virksomheder er der automatik på lys og ventilationsanlægget slukkes ofte samtidig med lyset. Der ER altså allerede tænkt på at undgå unyttigt energiforbrug, og der er også tænkt på automatisk styring.

Energistyring – hvordan forstår virksomhederne energistyring

Begrebet "energistyring" bruges ofte i flæng – uden at vi egentlig overvejer, hvad vi mener med det. Når vi taler med virksomhedsejerne i projektet, betyder energistyring "at have styr på energiforbruget". Det kan være, at de ved, hvor meget el og varme, der forbruges – eller de forstår energistyring som den urstyring, der sidder på deres udendørsbelysning. At energistyring også kan bestå i, at følge energiforbruget, så drift og vedligehold af produktionsudstyr sker til tiden (når produktionsudstyr bruger mere energi end normalt), er nyt for virksomhederne. I projektet vil vi derfor skelne mellem "energistyring" og "databaseret energistyring" og vil i et senere afsnit forsøge at give projektets definition på forskellen.

Målinger

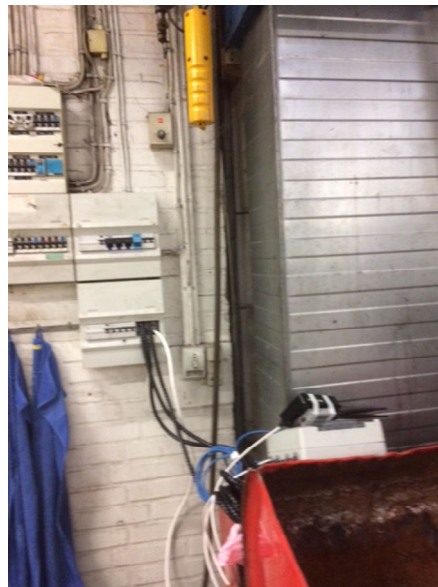
Virksomhederne er forskellige hvad angår produktionsudstyr, men også hvad angår vedligeholdelse af elinstallation. At virksomheder, der er besøgt, har der været flere, hvor det ikke har været muligt at placere målerne i forbindelse med virksomhedens hoved elmåler.



Kuffert med måleudstyr.



Placering af måler i hovedtavle.



I mange tilfælde har det ikke været muligt at identificere, fra hvilket kabel i hovedmåleren f.eks. kompressoren fik sin strøm, da dette ikke har været markeret ved sikringerne. Samtidig har flere virksomheder haft flere produktionsenheder forsynet fra samme kabel. Det har betydet, at der skulle opsættes flere målesystemer i den enkelte virksomhed.

Måleudstyr

Der er anvendt 2 forskellige produkter. Det mest anvendte i projektet er eTactica's målesystem (tidligere Powena) – se evt. <https://etactica.com/>

Målesystemet (M-Bus) overholder den europæiske standard til fjernlæsning af vand, gas eller elektricitetsmålere. (M-Bus er specificeret i EN 13757-4)

Energimålerne sættes som udgangspunkt i forbindelse med det kabel, der forsyner den enhed, vi ønsker at måle på. Data sendes til den server, hvor den anvendte soft-ware ligger hosted.

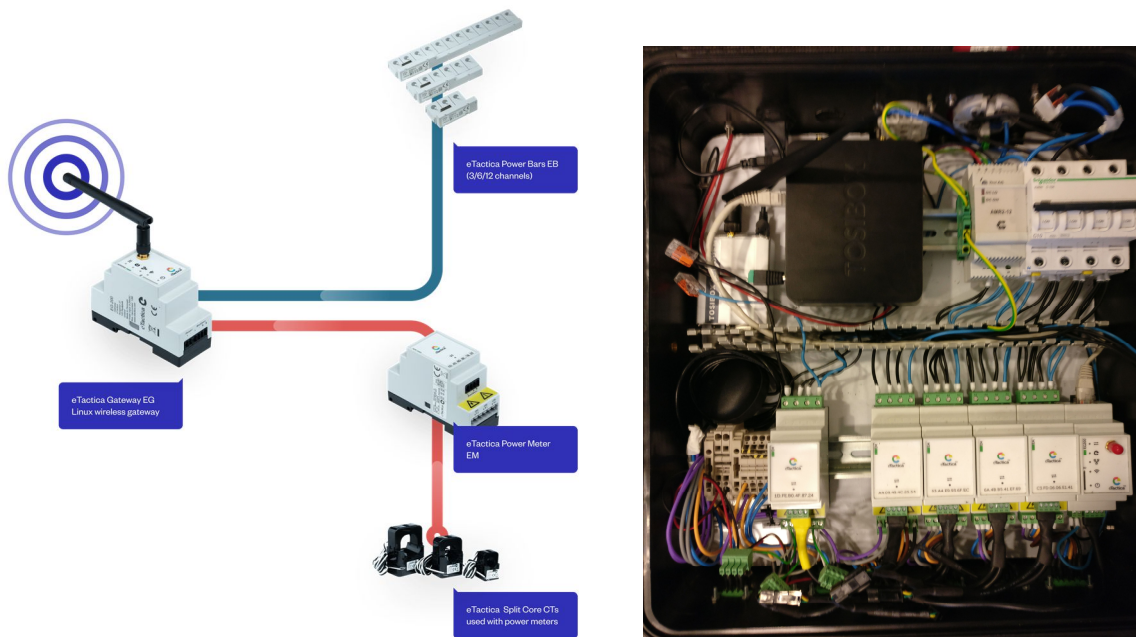


Fig. 3 opsætning af eTactica målere

Det andet målersystem, der blev afprøvet i projektet var Smappee's energimålere:

<https://www.smappee.com/infinity/>. Målere, der blev anvendt, var beregnet til industrielt formål. Det viste sig desværre, at vores målinger med Smappee ikke levede op til de kvalitetskrav, projektets deltagere stillede. Målingerne, der blev sammenholdt med Data-Hubs forbrugsdata, afveg mellem 12 og 20 % fra Data-Hub. Målesystemet gennemgås ikke yderligere i projektet

Dataopsamling og datasikkerhed

Data fra eTactica systemet sendes via "skyen" til den server, der hoster den software, der skal bearbejde og formidle data til forståelige grafer, der kan aflæses af virksomhedsejer.

Allerede I starten af projektet opdagede vi, at det ikke var muligt at satse på virksomhedernes egen internetforbindelse, da nogle af virksomhederne havde for ustabile netforbindelser. Samtidig opstod der en udfordring i forhold til at bevare forbrugsdata. Når teleselskaberne opdaterer deres systemer, "smider" de en del af de opbevarede data væk. Det betød, at vi pludselig manglede data fra virksomhederne. Problemet blev løst ved at energimålerne kørte via et eget modem og egen opkobling til serveren.

Software

Data fra energimålinger med eTactica sendes online til softwaresjten SenseOne., der er en open-source platform og derfor kan modtage data fra forskellige typer af målere. SenseOne omdanner data til let aflæselige informationer om virksomhedens energiforbrug i real tid – døgnet rundt. Softwaren kan give forskellige informationer om CO2-forbrug, kWh forbrug / pris og kan samtidig anvendes til godtgørelse af elafgifter og differentierer mellem energiforbrug til proces, rumvarme, opvarmning af varmt vand samt komfortkøling. SenseOnes angivelse af differentiering mellem afgifter afhænger dog af, hvilken type energimåler, der anvendes i virksomheden. I projektet er det hovedsageligt eTactica's målere, der er

anvendt og da disse overholder SKAT's krav om måling af energiforbrug, kan differentieringen vises på SenseOne.



mb@emfn.dk

.....

Log in

Chrome or Firefox is recommended

Powered by



Virksomhederne blev tildelt et login og en adgangskode, så de kunne gå op og følge målingerne i virksomheden.

I forbindelse med projektets gennemførelse var det vigtigt, at virksomhederne benyttede sig af muligheden, så de kunne opleve, hvad målinger i real-tid kunne bidrage med til deres drift, vedligehold og dokumentation.

Eksempel på måling

Eksempel på aflæst måling på Plasmaskærer og skruekompressor – august måned 2020.

Virksomhedsejer kan se, hvor meget de enkelte produktionenheder bruger på specifikke dage og tidspunkter – se *fig. 4* nedenfor.

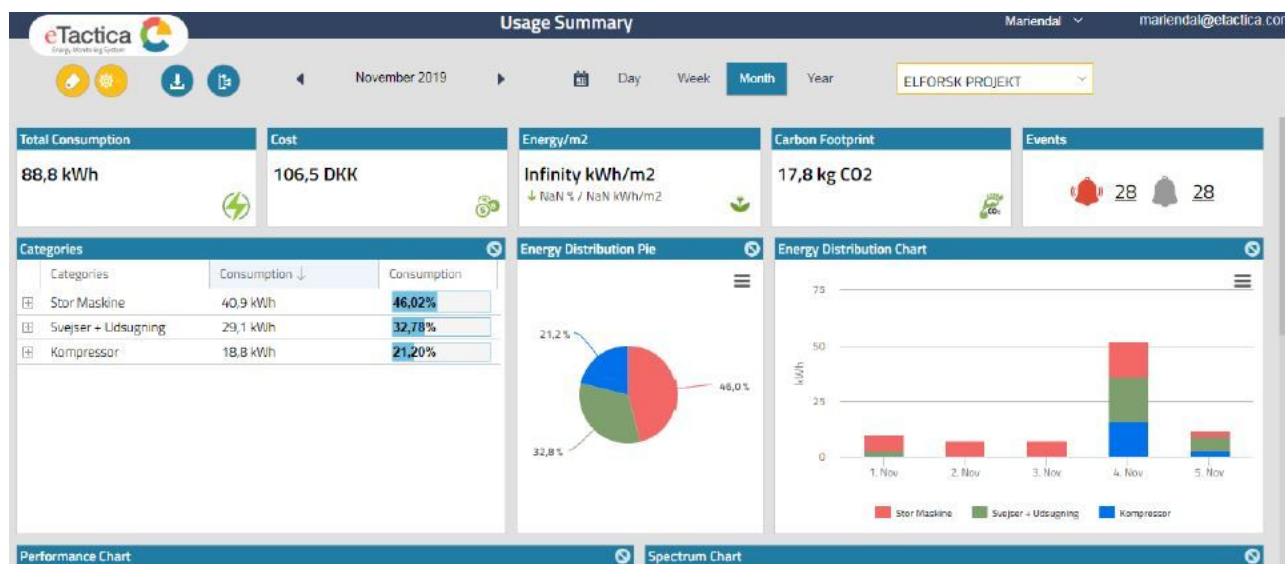


Fig. 4

Ved at vælge målinger, dato og tidsperiode, kan virksomhedsejer se, hvor meget hver enkelt produktion forbruger af energi. Samtidig viser forbrugsmålingerne f.eks. kompressorens energiforbrug. Ved at følge

kompressorens forbrug, er det muligt at anvende målingerne til forbedring af drift og vedligehold, Hvis kompressoren begynder at få sliddele og/ eller slanger og pistoler er utætte vil energiforbruget forøges.

Ved nedenstående specifikke måling kunne det identificeres, at skruekompressoren står på stand-by om natten. Ved besøg i virksomheden blev kompressoren indstillet, så den kun kører fra 06.00 til 16.00. En måling fra lørdag den 15. august (fig. 5 viser) at styringen også lader kompressoren køre om lørdagen, hvor der ikke er aktivitet på virksomheden.

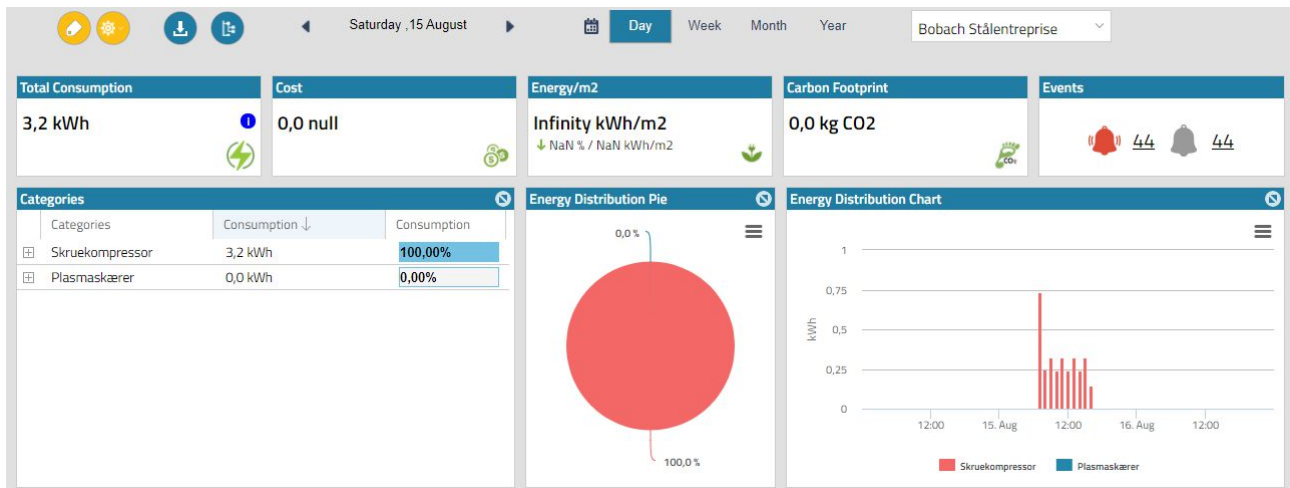


Fig. 5.

Analyser

Der er gennemført 2 forskellige analyser i projektet. Interviewundersøgelsen er foretaget med de deltagende virksomheder. Herudover er der gennemført en Survey-undersøgelse, der er sendt bredt ud til installatører / rådgivere og produktionsvirksomheder.

Interviewundersøgelse hos virksomheder

Formål

Formålet med interviewundersøgelsen i de deltagende virksomheder er at afdække vidensniveau, holdninger og opfattelser vedr. energi og energistyring samt at identificere potentielle incitamenter til at spare på, overvåge og styre energiforbruget.

Der er foretaget to interviews i hver af de 12 deltagende virksomheder i projektet. Formålet med det andet interview er at afdække om indsatsen i form af opsætning af energiovervågningssystem og i form af energirådgivning ændrer på vidensniveau, holdninger og virksomhedernes motivation for at spare på og overvåge og styre energiforbruget. Der er altså tale om et før og efter scenarie.

Datagrundlag

Der er foretaget interviews i alle de 12 virksomheder, der har deltaget i projektet. Dog er der i en af virksomhederne kun foretaget ét interview. Det andet interview blev vurderet til at være ikke-relevant, da virksomhedens energiforbrug og muligheder for at reducere det var så minimalt, at der ikke blev opsat målere (forbruget blev dog fulgt via Data-Hub).

Metode

De kvalitative interviews er foretaget med udgangspunkt i et fast spørgeskema, der afdækker de ovenfor nævnte temaer (viden om nuværende status/situation, fx nuværende energiforbrug, viden om muligheder for fx at spare på energi i produktionen samt holdninger og opfattelser). Interviewene er foretaget på virksomhedens adresse. Enkelte af de opfølgende interviews er dog foretaget telefonisk (pga. Covid-19 situationen i foråret 2020).

I de gennemførte interviews er virksomhedslederne blevet præsenteret for et spørgsmål, som er blevet forklaret og uddybet efter behov. Virksomhedslederne har besvaret spørgsmålet, og herunder lavet en vurdering af hvor vedkommende ligger på en skala fra 1-7, hvor 1 er lig med ingen viden overhovedet og 7 er lig med fuldstændig viden.

Efter energimålinger og rådgivning er virksomhedslederne blevet spurgt om de samme spørgsmål igen for at registrere om indsatsen i virksomheden har haft en effekt på vidensniveauer, holdninger, mv. De er i den forbindelse blevet gjort opmærksom på, hvilken karakter på skalaen man har svaret tidligere. Dette har i enkelte tilfælde givet anledning til, at tidligere vurderinger er blevet justeret.

Overordnede resultater

Interviewundersøgelsen i virksomhederne viser, at virksomhedsledernes viden om energiforbrug og muligheder for at reducere energiforbruget i produktionen ligger på et forholdsvis lavt niveau.

Spørgsmål 11: Viden om mulighederne for at reducere energiforbrug i produktionen

(På en skala på 1-7, hvor 1 er det laveste og 7 er det højeste, i hvor høj grad har du ...)

(0=ikke besvaret)

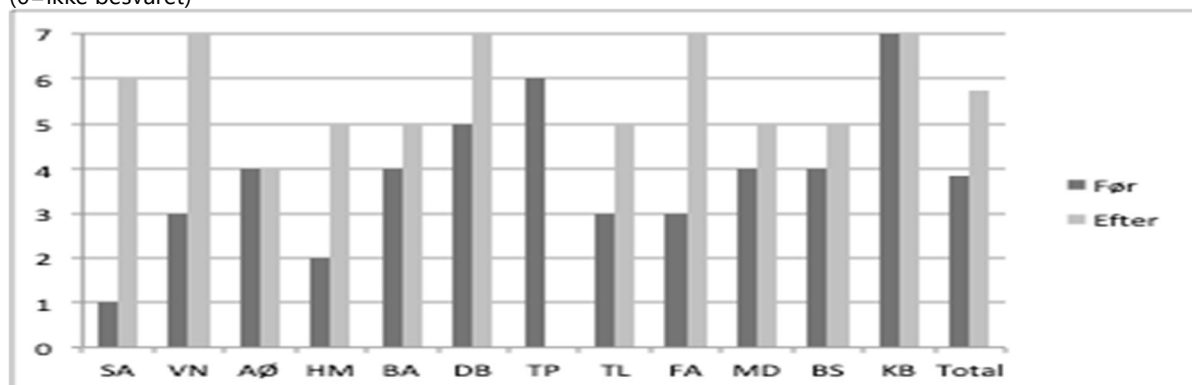


Fig. 6 : Før indsatsen er virksomhedsledernes viden om muligheder for at reducere energiforbrug i produktionen forholdsvis lav hos de fleste virksomheder. Indsatsen synes generelt at ændre på dette.

Dette skyldes nok primært, at energiforbruget, set i relation til andre omkostninger, repræsenterer en relativt lille omkostning. Dette medfører manglende interesse for at fokusere på energiforbruget. Det kan bedre betale sig at bruge tiden på salgsrelaterede aktiviteter (toplinje fokus) fremfor at bruge tiden på at reducere omkostningerne på et område, der repræsenterer en relativt lille omkostning.

Undersøgelsen viser også, at virksomhedsledernes konkrete viden om niveauer for indeklimate og muligheder for at forbedre det, ligger på et lavt niveau.

Til trods for dette, synes de fleste virksomhedsledere dog alligevel, at både energiforbruget (og indeklimaet) er vigtigt at være opmærksom på. Dette skyldes formentlig bl.a. at 'klima' er blevet et vigtigt samtaleemne i samfundet – og virksomhedslederne vurderer det til at blive en endnu mere vigtig parameter i forhold til kunderne i løbet af ganske få år.

Spørgsmål 28: I hvor høj grad vurderer du, at det kan betale sig at investere i en grøn forretningsmodel (På en skala på 1-7, hvor 1 er det laveste og 7 er det højeste, i hvor høj grad ...) (0=ikke besvaret)

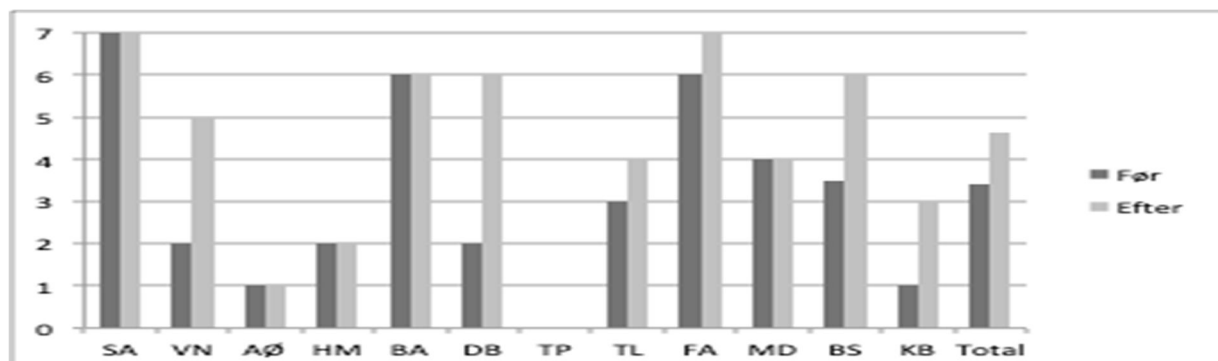


Fig. 7: Der er meget stor variation i forhold til virksomhedsledernes vurdering af, om det kan betale sig at investere i en grøn forretningsmodel. Flere virksomhedsledere nævner at denne parameter indenfor få år vil blive meget vigtig.

Hvis virksomhedslederne skal have mere fokus på energiforbrug, handler det primært om at fokusere på andre forhold end de økonomiske besparelser. Et lavt energiforbrug og dét, at man har fokus på det, opfattes i stigende grad som et vigtigt signal til kunderne. Samtidig kan overvågning af energiforbruget hjælpe med til at sikre at produktionen foregår uden afbrydelser (nedetider)

Interviewundersøgelsen viser således i forlængelse heraf, at der er stor variation i virksomhedsledernes vurdering af, hvorvidt det kan betale sig at investere i opsætning af målere og energistyringssystemer, der kan give et præcist overblik over energiforbruget. Enkelte virksomhedsledere fortæller, at de måske godt kunne tænke sig at få foretaget løbende energimålinger, selvom det ikke kan betale sig, bl.a. fordi det kan give andre fordele (fx viden om produktion er i gang i nattetimerne, om udstyr er ved at gå ned (kræver service, vedligehold, mv.) eller fordi det, som nævnt ovenfor, er et vigtigt signal til kunder og andre interessenter. Indsatsen ændrer på dette i de virksomheder, hvor indsatsen viste at der kunne identificeres relevante energibesparelser gennem energiovervågning.

Spørgsmål 30: I hvor høj grad vurderer du, at du kan opnå fordele ved at investere i energistyring (På en skala på 1-7, hvor 1 er det laveste og 7 er det højeste, i hvor høj grad har du ...) (0=ikke besvaret)

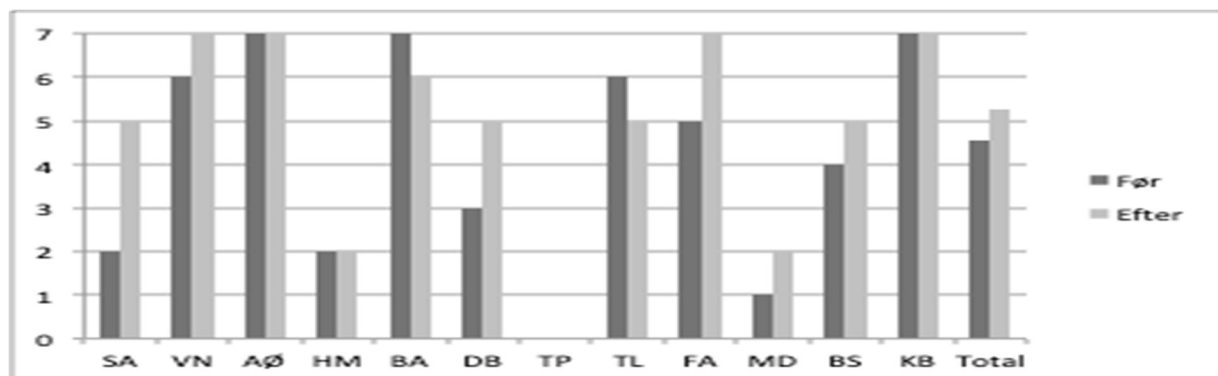


Fig. 8: Der er også stor variation i virksomhedsledernes vurdering af om de kan opnå fordele ved at investere i energistyring. Nogle ligger meget lavt i deres vurdering og andre forholdsvis højt.

I forbindelse med det opfølgende interview stod det klart, at mange af de deltagende virksomheder ikke rigtigt fik kigget på energimålinger/dashboard, selvom de blot skulle klikke på et link. Det fik mange af dem ikke gjort. De ventede blot på rådgivningen indeholdt i projektet. Men samtidig viser interviewene også at virksomhedslederne ikke er særligt villige til at betale for ekstern energirådgivning. Der nævnes, at dette bl.a. skyldes at man ikke tror denne investering kan betale sig i forhold til udbyttet (reduktion af energiforbruget, som i forvejen opfattes som minimalt).

Spørgsmål 23: I hvor høj grad vurderer du, at det kan betale sig at investere i rådgivning (På en skala på 1-7, hvor 1 er det laveste og 7 er det højeste) (0=ikke besvaret)

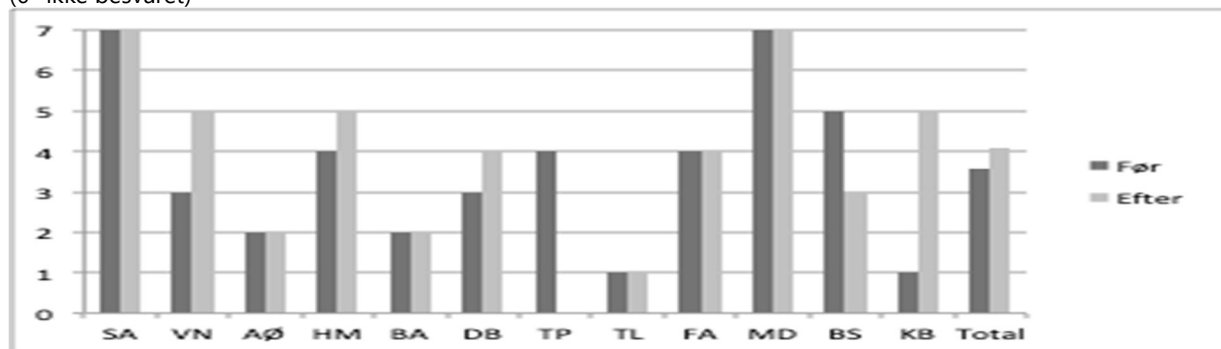


Fig. 9: Der er meget stor variation i, hvorvidt virksomhedslederne vurderer at det kan betale sig at investere i (energi)rådgivning. De virksomheder som vurderer dette lavt siger dette primært skyldes, at de har forholdsvis lave energiudgifter, hvor besparelser ikke vurderes til at kunne 'betale' for omkostninger til rådgiver. Enkelte virksomhedsledere har også dårlige erfaringer med tidligere rådgivere.

Det må stå klart, at hvis x-small virksomheder skal arbejde med energiovervågning og –styring er det vigtigt at det er let, enkelt og så brugervenligt, at de nemt kan håndtere det.

Udvalgte analyseresultater kan ses i forbindelse med de efterfølgende tekster. Hele analysen kan ses i Bilag: "Interviewundersøgelse i virksomheder"

Survey

I forbindelse med projektet var det planlagt at gennemføre en række temamøder for ledere i x-small virksomheder og for installatører/rådgivere. I forbindelse med disse møder skulle deltagerne besvare en række spørgsmål, som havde til formål at afdække forhold som vidensniveau, holdninger og opfattelser vedr. energi og energistyring samt at identificere potentielle incitamenter til at spare på, overvåge og styre energiforbruget.

Pga. Covid-19 situationen har afholdelse af disse temamøder ikke været muligt. I stedet har vi i projektet udsendt et webbaseret spørgeskema til relevante respondentmålgrupper, jf. ovenstående.

Spørgeskemaets indhold og opbygning

Det webbaserede spørgeskema består af 5 spørgsmålsgrupper (10 enkeltspørgsmål), hvor respondenterne bedes foretage en vurdering af forhold som viden om nuværende status/situation, fx nuværende energiforbrug, viden om muligheder for fx at spare på energi i produktionen samt holdninger og opfattelser. Spørgsmålene er formuleret som "skalaspørgsmål" med en skala fra 1-7, hvor 1 er lig med ingen viden overhovedet og 7 er lig med fuldstændig viden.

Spørgeskemaet indeholder et åbent spørgsmål, hvor virksomhedsledere og installatører/rådgivere bliver spurgt om, hvad der ville være vigtigt for en lille produktionsvirksomhed, hvis de skulle investere i opsætning af energimålere i virksomheden.

Ledere fra x-small virksomheder besvarer spørgsmålene ud fra deres egen situation mens installatører og rådgivere bedes foretage en skaleret vurdering af, hvor x-small virksomheder befinder sig på de forskellige skala-spørgsmål.

Spørgsmålene er et uddrag af det spørgeskema, som også blev anvendt i forbindelse med interviewundersøgelsen i de 12 deltagende virksomheder i projektet.

Datagrundlag

De webbaserede spørgeskemaer er blevet distribueret som et link i forskellige nyhedsbreve, rundsendt til en række relevante samarbejdspartnere. Linket har herudover været tilgængeligt på EnergiForumDanmark's LinkedIn profil og på SMVDanmarks hjemmeside.

Desværre må det konstateres at der ikke har været den store villighed til at besvare spørgeskemaet. Der er således kun 4 X-Small virksomheder, der har besvaret spørgeskemaet og 10 installatører/rådgivere. Derfor er det ikke muligt at foretage entydige konklusioner på baggrund resultaterne af undersøgelsen. De kan kun ses som meget forsigtige indikationer.

Den manglende villighed til at besvare spørgeskemaet kan tilskrives flere forhold, fx manglende interesse for området. Igen må Covid-19 situationen dog også inddrages her, da alle virksomheder og installatører og rådgivere er blevet 'bombarderet' med nyhedsbreve og undersøgelser og der er derfor en tendens til at en sådan undersøgelse 'drukner' og at der opstår en vis 'træthed' i forhold til at læse nyhedsbreve og besvare spørgeskemaer.

Overordnede resultater

Undersøgelsen viser at der på flere spørgsmål er forholdsvis stor forskel på svarene fra X-Small virksomhederne og svarene fra installatører/rådgivere.

X-Small virksomhederne vurderer således deres kendskab til muligheder for at reducere energiforbrug i produktionen, kendskab til muligheder for at måle på energiforbruget, vigtigheden af at have fokus på energiforbrug, de mest energiforbrugende processer samt indeklime en del højere end installatørerne og rådgiverne.

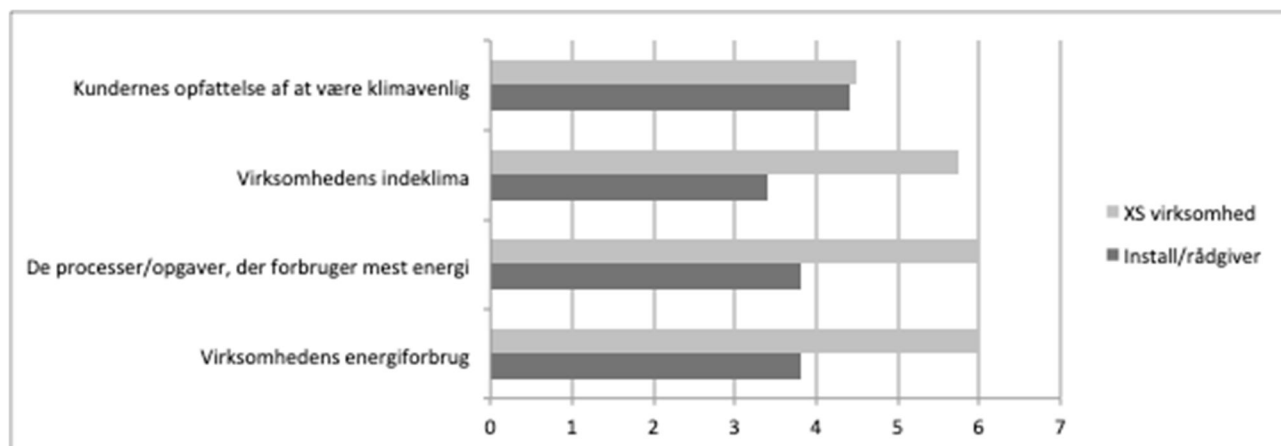
Det er ligeledes interessant at de deltagende X-Small virksomheder i højere grad vurderer, at det kan betale sig at investere i målere og energistyringssystemer end installatører og rådgivere forventer.

Dette kan hænge sammen med at installatører og rådgivere vurderer at X-small virksomhederne i høj grad fokuserer på, at det kan betale sig i form af realiserede energibesparelser at investere i målere og energistyringssystemer. Men måske lægger X-Small virksomhederne i højere grad vægt på signalværdien i forhold til kunderne ved at måle og dokumentere deres energiforbrug.

Det er som nævnt ikke muligt at foretage en konklusion på baggrund af det meget begrænsede antal besvarelser. Men analysen giver ikke desto mindre et resultat, der lægger sig tæt op ad konklusionerne fra interviewundersøgelsen i de 12 case-virksomheder.

I forbindelse med spørgsmålsgruppe 3 : **Oplever du, at små produktionsvirksomheder synes, det er vigtigt at have fokus på ... / Vurderer du, at det er vigtigt at have fokus på ...** svarer virksomhederne generelt en del højere på spørgsmålet end installatørerne/rådgiverne.

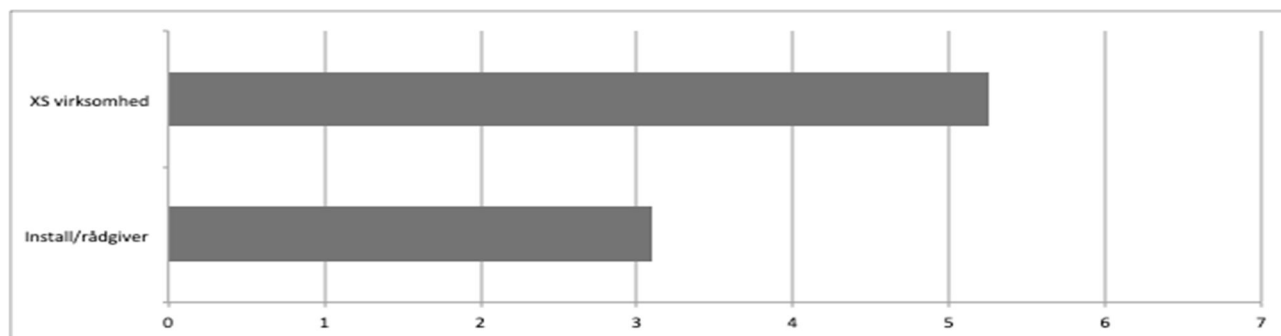
(På en skala på 1-7, hvor 1 er det laveste og 7 er det højeste, i hvor høj grad ...)



På spørgsmål 4:

Oplever du, at små produktionsvirksomheder vurderer, at ... / Vurderer du, at ... det kan betale sig at investere i opsætning af målere og energistyringssystemer, som kan give dem et præcist overblik over energiforbrug svarer virksomhederne igen en del højere end installatører/rådgivere.

(På en skala på 1-7, hvor 1 er det laveste og 7 er det højeste, i hvor høj grad ...)



Spørgeskemaets åbne spørgsmål: **Hvis en lille produktionsvirksomhed skulle investere i opsætning af energimålere i virksomheden, hvad vurderer du så, der ville være vigtigt for dem? (fx at det kan betale sig i kr./øre, at opnå bedre indeklima, at få en klimavenlig profil overfor kunder, at reducere udledning af CO2, at leve op til FN's verdensmål mm.)** har givet en række besvarelser, der nedenfor deles op for de to målgrupper:

Intallatører/rådgivere svarer:

- Kr./øre
- Det afhænger jo meget af hvilken type virksomhed der er tale om. Det vil som regel medføre positive konsekvenser at forbedre indeklimaet, så det vil selvfølgelig være en god ide at undersøge behovet for dette. Ansvar for miljø og samfund bliver efterhånden også en vigtig del af

markedsføringen, så her skal virksomheden også være opmærksom på om der kunne være noget at hente

- Økonomi, og dernæst dokumentation af bæredygtighed
- At det kan betale sig og en bedre energiprofil
- Økonomi
- Kr./øre
- Afhængig af hvad deres produkt er, kan det være vigtigt at have en klimavenlig profil. Dog er der en tendens til, at det fylder mere og mere for virksomhederne.
- Klimavenlig profil + spare energiudgifterne
- De skal have synliggjort effekten - f.eks. hvad de kan sparre i kr. Co2 eller lign. Om de så vil brande/profilere sig på det kan også være et incitament

XS virksomheder svarer:

- Mere klimavenlig profil
- Kr./øre omkostningsreduktion
- At jeg ikke selv skal bruge tid på måling og dataopsamling
- At kunne bruge det til adfærds regulering.

Besvarelserne viser en tendens til at flere installatører/rådgivere vurderer, at XS virksomheder fokuserer mere på den økonomiske gevinst (besparelser) end XS virksomhederne selv.

Survey undersøgelsen, som er baseret på et meget lille datagrundlag, indikerer, at der er en forskel på, hvad installatører / rådgivere tror, at virksomhederne lægger vægt på og det, virksomhedsejernes faktiske holdning. Det kunne indikere, at der er sket en bevægelse i holdningerne hos virksomhedsejerne, som installatører / rådgivere endnu ikke har reageret på.

Hele Survey undersøgelsen kan ses i Bilag: Surveyundersøgelse

Virksomhedernes status og holdning til energistyring før måling

Samtlige virksomheder har fokus på at sænke energiforbruget, hvor det kan lade sig gøre. Virksomhederne er positivt indstillet på at investere i besparelse når og hvis det er fornuftigt.

Spørgsmål 19: I hvor høj grad vurderer du, at det er vigtigt at have fokus på energiforbruget

(På en skala på 1-7, hvor 1 er det laveste og 7 er det højeste, i hvor høj grad har du ...)

(0=ikke besvaret)

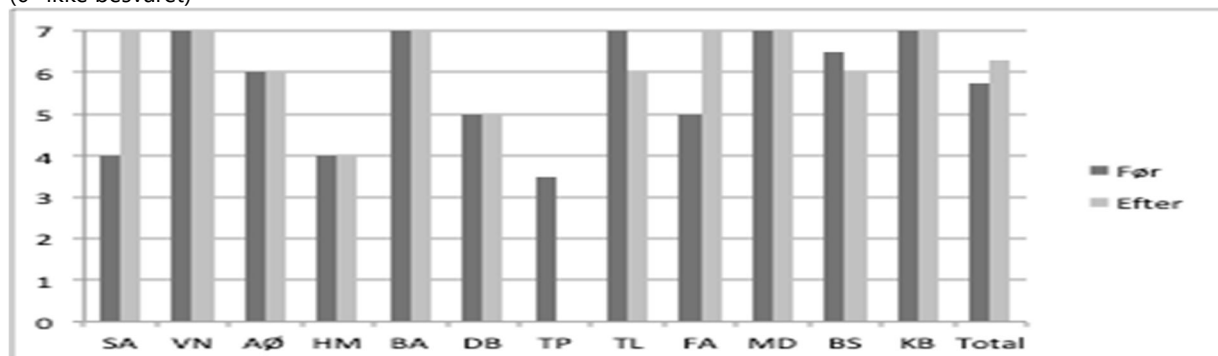


Fig. 10: Virksomhedslederne synes generelt, at det er vigtigt at have fokus på energiforbruget. Dette står i kontrast til den generelt manglende interesse i at overvåge energiforbruget (se besvarelse af spørgsmål 29 og 30 i Bilag: Analysedokument)

Manuelt styr på energiforbrug

Da den første halvdel af virksomhederne var besøgt, begyndte der at tegne sig et mønster af, at virksomhedsejerne allerede var i gang med at få styr på en del af de energibesparelser, virksomhedsejeren umiddelbart kunne få øje på. Der er typisk tale om "de lavthængende frugter", hvor det er virksomhedsejeren, der manuelt sørger for, at der bliver slukket for kontakterne, når virksomheden forlades. Der er altså styr på en del af det unødvendige energiforbrug, men det er samtidig også tydeligt, at virksomhederne mangler viden om det konkrete energiforbrug på deres produktionsudstyr.

Automatisk energistyring

I en række af virksomhederne er der etableret urstyring på belysning og på enkelte af virksomhedens produktionsudstyr (f.eks. ventilation og udsugning). Der mangler dog generelt styr på kompressorerne, der oftest kører i døgndrift. Det er derfor typisk, at virksomhederne lader kompressorerne stå tændt. Kun enkelte virksomheder slukker manuelt for kompressorerne, når de går hjem.

Databaseret energistyring

Ingen af virksomhederne anvendte systemer, der kunne følge energiforbruget i real-tid – og ingen af virksomhederne havde på forhånd kendskab til anvendelse af Data-Hub's forbrugsvisninger. Alle deltagere i projektet var positivt indstillet på at få mere viden om deres produktionsudstyrs energiforbrug, og der var især ønsker om at få mere viden om, hvilke områder, der skulle sættes fokus på. Virksomhederne var derfor også meget positive overfor mere information om, hvad databaseret energistyring kunne bidrage med i forhold til virksomhedens økonomi og drift.

Spørgsmål 10: Viden om muligheder for at måle energiforbruget mere præcist og få bedre overblik (og evt. betale mindre i skat)

(På en skala på 1-7, hvor 1 er det laveste og 7 er det højeste, i hvor høj grad har du ...)
(0=ikke besvaret)

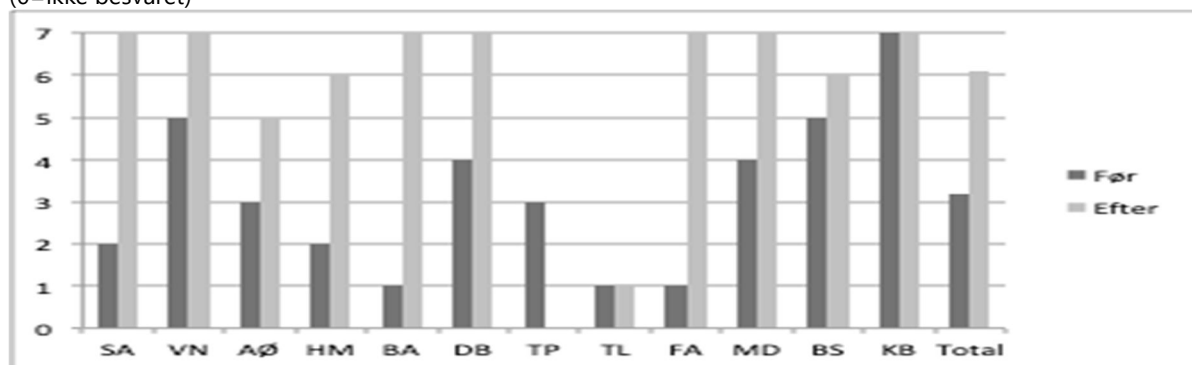


Fig. 11: Generelt er der i virksomhederne (før indsatsen) forholdsvist begrænset viden om mulighederne for at overvåge energiforbrug. Det er ikke noget, man fokuserer på. Ej heller benytter man muligheder for at få en detaljeret viden om elforbruget via Datahub'en. Indsatsen ændrer i betragtelig grad på virksomhedernes viden om muligheder for præcis energiovervågning.

Cases

Besøg i virksomhederne har givet forskellige resultater, som har været afhængige af, hvilket fokus virksomhederne har ønsket at sætte. Nogle virksomheder har ønsket at få foretaget beregning af investeringer. Projektet har imødekommet disse ønsker, og Mariendal El-Teknik har forestået beregninger på investering og besparelser. Virksomhedsejerne er gjort bekendt med, at beregninger og overslag skal betragtes som eksempler, og at de – i tilfælde af, at de vil gennemføre investeringerne – skal kontakte egen leverandør / installatør.

Projektets formål har ikke været at anvise besparelsesforslag, men at beskrive en status for virksomhedernes energistyring og deres holdning til investering i databaseret energistyring. Der er derfor sat fokus på, hvilket behov virksomhederne har udtrykt og hvilke incitament, der skal til for at virksomhederne vil investere i mere energistyring.

I Bilaget "Fra besøg i virksomhederne – 12 cases" er der gengivet eksempler på projektets målinger og vejledning i virksomhederne. Via målinger har det været muligt at lade virksomhederne opleve og se, hvilke fordele en databaseret energistyring kunne tilføre virksomhedens drift i form af viden om energiforbrug.

Alle virksomheder har modtaget en mere uddybende vejledning og er blevet vejledt (skriftligt) om, hvordan de kommer op på Data-Hub så de kan følge elforbruget på de hovedmålere, der er i virksomhederne, ligesom alle virksomheder er blevet vejledt om regler for afgiftsrefusion og har fået udleveret regelsæt for henholdsvis 2019 og 2020. Da nogle af virksomhederne betaler en høj elpris, er de blevet vejledt omkring dette og henvist til: www.elpris.dk, så de kunne tjekke deres elpris.

Virksomhederne er samtidig meget forskellige og meget ens. De har forskellig produktion og størrelse, men har i stor udstrækning samme indstilling til energibesparelser og til investering i energistyring.

Der er lavet en case for hver enkelt virksomhed og disse er beskrevet i bilag: "Fra besøg i virksomhederne – 12 cases", hvor de mest relevante resultater fra virksomhedsbesøgene er gengivet. Samtidig belyser bilaget den enkelte virksomhedsejers indstilling til investering i databaseret energistyring.

I forbindelse med videregivelse af informationer fra besøg og målinger i virksomhederne, er virksomhedernes navne, adresser og måleridentifikationer udeladt i de vedhæftede cases (bilag: "Fra besøg i virksomhederne – 12 cases"). Dette sker i henhold til Databeskyttelsesforordningen (EU 2016/679). Kontakt til virksomhederne vedr. yderligere informationer skal gå gennem projektleder Marianne Bender.

Fokusområder i de mindst elforbrugende produktionsvirksomheder

I forbindelse med besøgene i virksomhederne er der fundet indikationer på, at der er nogle fælles træk, der gælder for de mindst energiforbrugende virksomheder.

Produktionsudstyr, der findes i de fleste af virksomhederne

Næsten alle virksomheder benytter sig af kompressorer, udsugning og ventilation. Fælles for virksomhederne er, at der bliver slukket for udsugning, der kun kører, når det bruges, og ofte også for ventilationsanlægget. Kompressorerne kører i døgndrift i 10 ud af de 12 virksomheder. Herudover er det fælles for samtlige af de besøgte virksomheder, at der er urstyring på belysning, hvis der ikke slukkes manuelt.

Ældre produktionsudstyr uden serviceaftaler

En stor del af virksomhedernes produktionsudstyr er af ældre dato. Det gælder for særligt produktionsudstyr (fræsere, save, slibemaskiner m.v.), men også for udsugning, ventilation og

kompressorer. Ved ældre produktionsudstyr bliver der ofte ikke foretaget service og filtre bliver sjældent udskiftet. Flere af virksomhedsejerne ved ikke, at der sidder filtre, der skal udskiftes i anlæggene. Ved kompressorer overholdes det lovpligtige eftersyn af tanke, men der bliver ikke foretaget vurdering af hvor mange bar, det er nødvendigt at køre med i produktionen. Derfor står kompressorerne ofte med et tryk, der er højere end nødvendigt.

Ved nyere kompressorer, udsugninger og ventilationsanlæg er der indgået serviceaftaler. Det betyder bl.a. at udsugning og ventilation får udskiftet filtrene efter en på forhånd fastlagt periode- og ikke efter behov. Nogle virksomheder får dermed skiftet filtrene for sjældent og andre for ofte i forhold til behovet.

Virksomhedernes holdning til service og vedligehold afspejles i nedenstående analyseresultat.

Spørgsmål 27: I hvor høj grad vurderer du, at det kan betale sig at investere i eftersyn og indregulering af anlæg (f.eks. ventilation, trykluft)

(På en skala på 1-7, hvor 1 er det laveste og 7 er det højeste, i hvor høj grad har du ...)

(0=ikke besvaret)

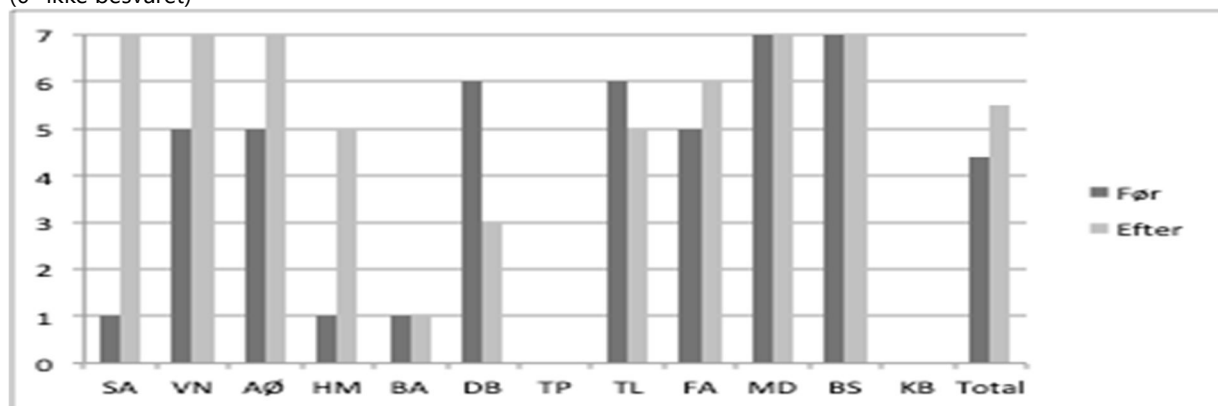


Fig. 13: Der er stor variation i hvor høj grad virksomhedslederne vurderer det kan betale sig at investere i eftersyn og indregulering og anlæg relateret til produktionen. Indsatsen i virksomhederne øger flere steder denne vurdering. I to virksomheder falder vurderingen dog efter indsatsen, hvilket nok primært skyldes, at indsatsen viste, at der ikke var nogle energibesparelser at komme efter.

Automatik og styring

Virksomhederne benytter sig af bevægelsesmeldere, skumringsrelæer og urstyring på den udendørs belysning og slukker oftest manuelt for lys i produktionen.

Virksomhederne kunne med fordel anvende mere automatik. F.eks. på kompressorer, ventilationsanlæg og IT-udstyr. Virksomhedsejerne har blot ikke nok viden om mulighederne.

Spørgsmål 25: I hvor høj grad vurderer du, at det kan betale sig at investere i Energieffektive løsninger (styringer, bedre cirkulationspumper, automatik, lysfølere)

(På en skala på 1-7, hvor 1 er det laveste og 7 er det højeste, i hvor høj grad har du ...)

(0=ikke besvaret)

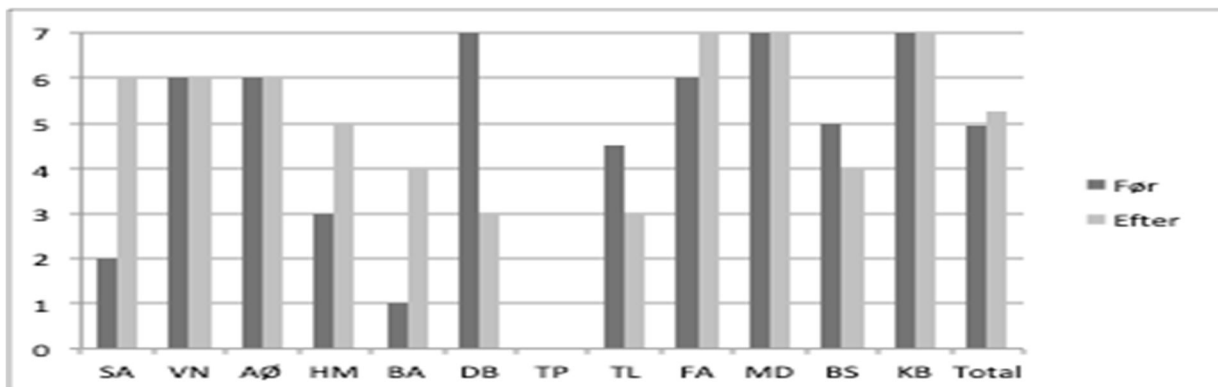


Fig. 12: Der er hos de fleste virksomhedsledere tiltro til at det kan betale sig at investere i energieffektive styringer (automatik, lysfølere, styringer, mv.). Hos de virksomhedsledere, der indledningsvist ikke vurderede dette, så ændrede indsatsen i virksomhederne på dette forhold.

Behov for viden

Virksomhedsejerne har generelt behov for mere viden om deres produktionsudstyrs energiforbrug. I forbindelse med projektets analyser er det tydeligt, at en dialog om de enkelte maskiners forbrug, tilfører virksomhedsejer noget viden, der ikke tidligere var til stede. Samtidig mangler der viden om muligheder for at benytte simpel automatik i langt højere grad end de gør i dag.

Spørgsmål 2: Viden om hvilke processer/opgaver, der forbruger mest energi

(På en skala på 1-7, hvor 1 er det laveste og 7 er det højeste, i hvor høj grad har du ...)
(0=ikke besvaret)

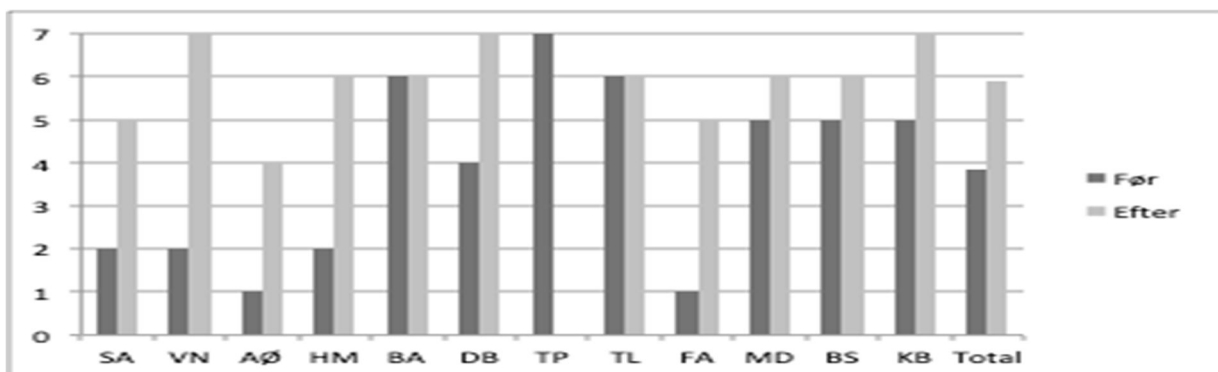


Fig. 13: Der er stor variation i viden om, hvilke processer og opgaver i produktionen, der bruger mest energi før indsats (målinger og rådgivning) og vidensniveauet ligger generelt noget lavt. Indsatsen fører (ikke overraskende) til en generel stor stigning i viden om hvilke processer og opgaver, der er mest energiforbrugende i alle de deltagende virksomheder. Før man spørger ind til dette spørgsmål, er det tydeligt, at virksomhederne ikke rigtig har tænkt over, at forskellige opgaver/processer kan have meget varierende energiforbrug, og dette gør dem meget interesserede i at få målt på udvalgte processer. Flere nævner, det kunne være interessant at koble omkostninger til energiforbrug med prisen på forskellige produktioner/produkter.

Til gengæld er virksomhederne ikke umiddelbart parate til at investere i den rådgivning, der kan give dem den viden, de mangler.

Spørgsmål 23: I hvor høj grad vurderer du, at det kan betale sig at investere i rådgivning

(På en skala på 1-7, hvor 1 er det laveste og 7 er det højeste, i hvor høj grad har du ...)

(0=ikke besvaret)

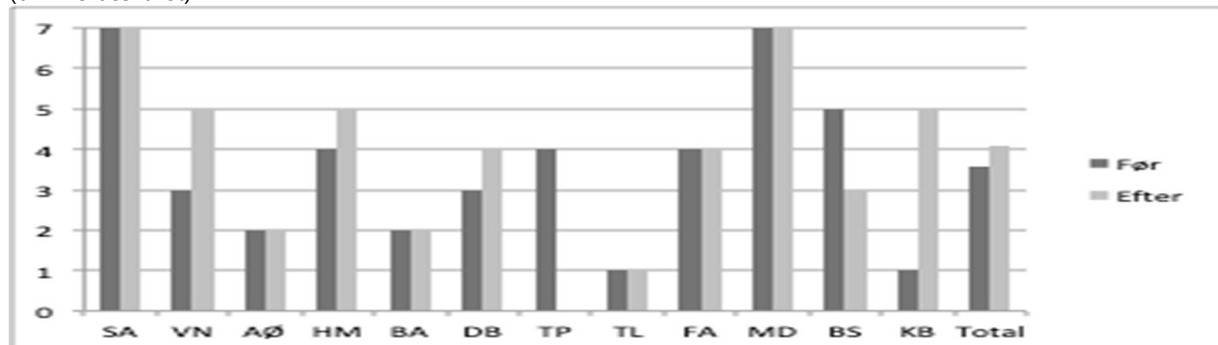


Fig. 14: Der er meget stor variation i, hvorvidt virksomhedslederne vurderer at det kan betale sig at investere i (energi)rådgivning. De virksomheder som vurderer dette lavt siger dette primært skyldes, at de har forholdsvis lave energjudgifter, hvor besparelser ikke vurderes til at kunne 'betale' for omkostninger til rådgiver. Enkelte virksomhedsledere har også dårlige erfaringer med tidligere rådgivere.

Besparelspotentiale i de mindst energiforbrugende produktionsvirksomheder

Virksomhederne har allerede fokus på de lette besparelser (tænd/sluk for lys og maskiner).

Der ligger et besparelspotentiale i at få kompressorer, udsugning og ventilation serviceret med henblik på energieffektivt brug. Samtidig er der stadig en del belysning, der bør udskiftes med LED. På varmesiden ligger der et stort økonomisk og miljømæssigt besparelspotentiale i at få konverteret direkte elvarme, gas- og oliefyrd med varmepumper. Se f.eks. SA og MD i Bilag: "Fra besøg i virksomhederne".

Da projektets fokus har ligget på incitamenter til at investere i energistyring – og dermed ikke på et besparelspotentiale, vil det ikke være seriøst at gætte på et besparelspotentiale i tal eller %, men kun at konstatere, at der ER et potentiale og et behov for rådgivning.

Incitamenter til indføring af energistyring

Virksomhedsejerne har ikke p.t. et direkte incitament til at investere i energistyring. Deres energiforbrug er lavt, og der er i stor udstrækning allerede indført manuelle eller automatiske løsninger, der reducerer en del af det unødvendige energiforbrug i virksomhederne.

Incitamentet i forbindelse med fordeling af elforbrug på el til produktion og el til komfortvarme/køl eksisterer i de fleste mindre virksomheder, da de har forskellige anlæg til opvarmning og køl. På trods af, at der forventes en ligestilling af afgiften til opvarmning med el og afgiften for el til produktion, vil der iflg. Pwc fortsat være en forskel på afgiftsrefusionen til el anvendt til aircondition og andre komfortkølingsmetoder. Virksomheder skal derfor stadig betale den samme afgift (som nu) på el til f.eks. komfortkøling. Det vil derfor fortsat være en god idé at have målere på disse anlæg, så opdeling af afgiftsrefusionen kan dokumenteres.

Virksomhedsejerne har et godt overblik over deres produktionsudstyr og det er ikke noget direkte incitament, at de kan følge forbruget i real-tid og foregribe et eventuelt nedbrud eller forhøjet energiforbrug på grund af slid på produktionsudstyret. Dog vil enkelte virksomhedsejere gerne kunne følge

enkelte produktionsenheder i virksomheden, og kan se en mulighed i at kunne følge behovet for udskiftning af filtre i udsugning / ventilationsanlæg via identifikation af et stigende elforbrug på anlæggene. Det betyder blot ikke, at de vil investere i en stor forkromet løsning, hvor alt energiforbrug kan ses i real-tid.

Der er dog ikke konstateret nogen modstand imod at investere i energimålere, hvis der viser sig et behov i form af et krav om, til at de skal kunne dokumentere de enkelte produktioners CO₂-aftryk og eller miljøaftryk. Virksomhedsejerne forventer at det kommer i nær fremtid, da de bl.a. leverer produktdele til større enheder, og ser i krystalkuglen, at en grøn forretningsmodel kan blive nødvendig. Især virksomhederne indenfor autobranschen er åbne overfor dette. De gennemgår p.t. en udvikling henimod salg og reparation af elbiler, og føler derfor, at de bliver en direkte aktør i forbindelse med de klimaløsninger, der tages initiativ til.

I forbindelse med det forenkede energisyn, der er pålagt virksomheder med et energiforbrug fra 0 – 100 kWh, skal virksomhederne en gang om året indsende informationer om virksomhedens energiforbrugsprofil (el, varme, proces og transport) og mulige energibesparelsetiltag til Energistyrelsen. Det er projektets opfattelse, at indberetningen (for nuværende) oftest bliver foretaget af bogholder/revisor, og at indberetningen derfor ikke har en høj kvalitet i forhold til fremadrettede tiltag. Et større fokus på det forenkede energisyn og anvendelsen af de indberettede data, ville kunne fremme behovet for databaseret energistyring i virksomhederne.

Spørgsmål 28: I hvor høj grad vurderer du, at det kan betale sig at investere i en grøn forretningsmodel (På en skala på 1-7, hvor 1 er det laveste og 7 er det højeste, i hvor høj grad har du ...) (0=ikke besvaret)

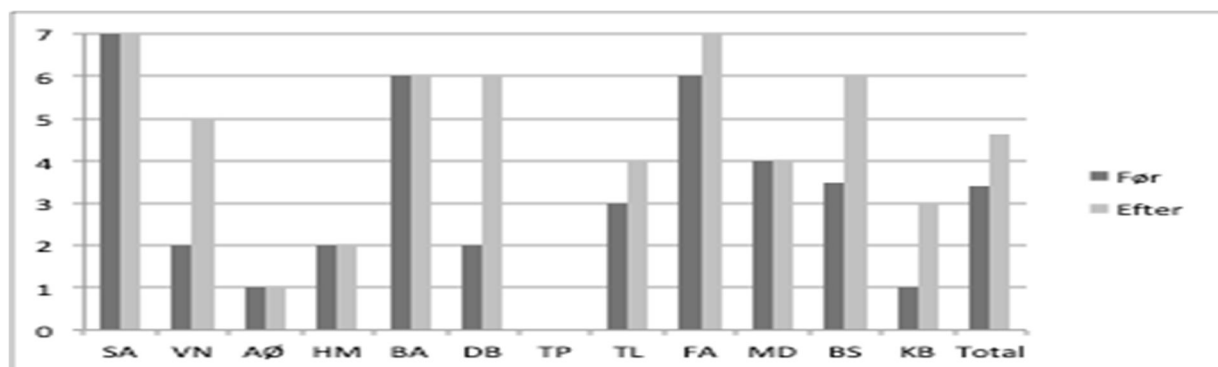


Fig. 14: Der er meget stor variation i forhold til virksomhedsledernes vurdering af, om det kan betale sig at investere i en grøn forretningsmodel. Spørgsmålet hænger sammen med spørgsmål 22, der afdækkede hvor det er en vigtig klimavenlig profil er i forhold til kunderne. Flere virksomhedsledere nævner at denne parameter indenfor få år vil blive meget vigtig.

Til et databaseret energistyringssystem har virksomhederne nogle ønsker om, at det bliver mere fleksibelt (gerne trådløse og flytbare målere) og nemmere at installere. Flere af dem taler om et "plug-and-play" system, der kan aflæses via en app.

Formidling

Projektets igangsætning blev formidlet via projektgruppens netværk, følgegruppen og SMVDanmark, der udsendte nyhedsbreve omkring projektets start. SMVDanmarks nyhedsbrev indeholdt samtidig en

invitation til deres medlemsvirksomheder om at deltage i projektet. I løbet af projektet er der udarbejdet artikler, der er formidlet via ELFORSK og Himmerlands Energi- og Miljøforening.

Herudover har Mariendal El-Teknik og projektleder deltaget i ELFORSK's informationsmøde: "Få inspiration til en grønnere produktion i din virksomhed". I november 2019. På informationsmødet blev virksomheders og bygningsejeres muligheder for overvågning og styring af energiforbrug med databaseret energistyring gennemgået.

Artikler

Der er udarbejdet 3 artikler, hvor de 2 artikler omhandler virksomhedernes deltagelse og udtalelse om deltagelse i projektet. Den 3. artikel er udarbejdet af SMVDanmark, og omhandler projektets resultater samt virksomhedernes muligheder ved indføring af databaseret energistyring. Efter projektets afslutning vil der blive udarbejdet en artikel af Tekniq Arbejdsgiverne. Artiklen fremkommer som et interview med Mariendal El Teknik og sætter fokus på installatørernes businesscase i forbindelse med konkrete målinger og rådgivning ude hos deres erhvervskunder.

Webinar

Der er afholdt et webinar, hvor projektets resultater med særligt henblik på status og incitamenter for indførelse af databaseret energistyring i de mindst energiforbrugende virksomheder. Webinaret omhandlede projektets resultater og der blev især sat fokus på (og diskuteret) muligheder for implementering af databaseret energistyring i de mindst energiforbrugende produktionsvirksomheder. Af diskussionerne fremgik det, at der er ny teknologi på vej til måling af energiforbrug i virksomhederne. Webinaret blev udbudt til UCN, Himmerlands Energi- og Miljøforening, Tekniq Arbejdsgiverne, SMVDanmark, EnergiForumDanmark, erhvervskontorer og virksomhedsnetværk. Webinaret er efterfølgende tilgængeliggjort på LinkedIn. Der var 28 deltagere med repræsentation af rådgivere, produktudviklere og studerende. Efter webinaret er der kommet flere henvendelser angående opfølgende projekter og aktiviteter fra deltagerne.

Projektets resultater anvendes herudover i undervisningen på UCN, hvor det især er relevant viden for Energiteknolog- og Energimanagement uddannelserne.

Formidlingskanaler

Artikler og projektets resultater tilgængeliggøres via ELFORSK's projekthjemmeside samt via følgende kanaler: Tekniq, Arbejdsgiverne, SMVDanmark, EnergiForumDanmark, DanskEnergi, UCN og LinkedIn

Udfordringer i projektet

Projektet har haft en del udfordringer, hvilket betyder at det ikke er alle planlagte aktiviteter, der er blevet gennemført som forventet.

Målinger

Målingerne i de første virksomheder forsvandt på grund af teleselskabets egen mastopdatering. Målingerne måtte derfor tages om, og der skulle findes en metode, hvor målingerne kunne sikres. Det har gennemgående været en generel udfordring at få gennemført og afsluttet målinger i virksomhederne. Da det viste sig, at der var behov for langt mere måleudstyr end forventet, har der ikke været tilstrækkeligt måleudstyr til rådighed til at gennemføre målingerne indenfor den oprindelige tidsplan. Samtidig har Covid 19 betydet, at de sidste målinger først er blevet sat i gang lige før sommerferien 2020. Det har samtidig betydet, at resultatet af projektets analyser først har været til rådighed efter den sidste afslutning i virksomhederne i august måned.

Fysiske forhold i virksomhedernes elinstallationer

De elektriske installationer i virksomhederne har i flere tilfælde givet nogle udfordringer. Nogle installationer har været af ældre dato og ikke opdateret efter gældende lovkrav. Andre installationer har været så komplekse, at det har været kompliceret at finde de rigtige kabler at måle på i hovedtavlen.

Covid 19

Usikkerheden omkring regler vedrørende forsamlinger har betydet, at de oprindeligt planlagte temamøder ikke har kunnet gennemføres. Herudover har Covid 19 betydet, at projektets aktiviteter med besøg i virksomheder måtte ligge stille i godt 2 måneder (fra midten af marts til juni). Det har dels betydet, at projektet er blevet forsinket – og dels betydet, at temamøderne ikke har kunnet overholdes til trods for at det gentagne gange er forsøgt at lave aftaler om fysiske arrangementer.

Bilag

Interviewundersøgelse i virksomheder

Fra besøg i virksomhederne – 12 cases

Survey undersøgelse

Oplæg til webinar (PP)

Artikler

