

Evaluering af VE-godkendelses ordningen

December 2016



Indholdsfortegnelse

Forord	4
Kapitel 1 Sammenfatning	5
Kapitel 2 Baggrunden for ordningerne og deres udbredelse	7
2.1 Formål med og baggrund for ordningerne	7
2.2 Hvor mange er godkendt som VE Installatør eller VE Montør?.....	8
Kapitel 3 Omkostningerne ved ordningen	10
3.1 Vurdering ved fremsættelsen af lovforslaget i 2012	10
3.2 Omkostninger til uddannelse.....	10
3.3 Omkostninger til KLS-modul	11
3.4 Omkostninger for andre aktører.....	11
3.5 Virksomhedssurvey	12
Kapitel 4 Privat- og samfundsøkonomiske fordele ved ordningen	14
4.1 Fordele for forbrugerne - hvilke problemer undgås ved at benytte VE Installatører?.....	14
4.2 Afledte samfundsøkonomiske fordele.....	16
Kapitel 5 Erhvervsakademiernes VE-uddannelser	17
5.1 Erhvervsakademiernes VE-uddannelser	17
5.2 Modulopbygninger	17
5.3 Merit- og privatistordninger	19
5.4 Vurdering af VE-uddannelserne og sammenligning med Teknologisk Instituts kurser.....	19
Kapitel 6 Kvalitetsstyringssystem	20
6.1 Bekendtgørelsens krav.....	20
6.2 KLS moduler	21
Kapitel 7 Andre godkendelsesordninger eller kurser på VE-området	22
7.1 Typer af ordninger	22
7.2 VPO ordningen	22
7.3 KSO ordningen	23
7.4 KMO ordningen.....	23
Kapitel 8 VE-ordninger i andre EU-lande	25
8.1 Indledning	25
8.2 Er ordningerne obligatoriske?.....	25
8.3 Uddannelsesniveaueet	25
Kapitel 9 Mulige ændringer af VE-godkendelses ordningen	27

9.1	Indledning	27
9.2	Valgmuligheder	27
9.3	Hvordan kan ordningen fremmes?	28
9.4	Solceller	30
9.5	Luft-luft varmepumper	30
9.6	Bør ordningen være obligatorisk ved offentlige udbud?	31
9.7	Bør uddannelses forenkles?	31
9.8	Andre uddannelseskraav?	32
9.9	Bør kvalitetsstyringssystemet forenkles eller fjernes?	32
9.10	Markedsføring	33
	Bilag 1 Spørgeskemaer anvendt i virksomhedssurveyet	34
	Interview med VE-Installatørvirksomhed	34
	Interview med virksomhed, der ikke er VE-Installatør	35
	Bilag 2 Liste over interviewede organisationer og personer	36

Forord

I sommeren 2016 fik vi et opdrag om at evaluere ordningen med VE Installatører og VE Montører.

Det har været en spændende opgave at tale med mange forskellige aktører og virksomheder om dette emne og at analysere området.

Det er vores håb, at denne evaluering og vores anbefalinger vil medvirke til, at ordningen kommer "på skinner", så den kan fremme den grønne omstilling.

Lauritzen Consulting, november 2016

Kapitel 1

Sammenfatning

VE-godkendelses ordningen, som blåstempler VE Installatører og VE Montører, blev gennemført ved en bekendtgørelse i 2013 - baseret på Lov om fremme af energibesparelser i bygninger fra 2012, der igen udmøntede EU's VE-direktiv fra 2009. VE-godkendelses ordningen har fire dele. Man kan som erhvervsvirksomhed godkendes til varmepumper og jordvarmeanlæg, til solceller, til solvarme og til biomasseanlæg.

Da ordningen blev indført var det tanken, at den skulle medvirke til øget kvalitet i installationerne af VE-produkter, og dermed færre fejl og større tillid hos forbrugerne til VE-produkter.

Da der altid er administrative byrder forbundet med obligatoriske ordninger blev det besluttet at lade ordningen være frivillig indtil videre, så der kunne indhøstes erfaringer inden en evt. beslutning om at gøre ordningen obligatorisk.

Det har betydet, at kun få virksomheder - i alt ca. 70 - siden 2013 er blevet VE Installatører.

På den baggrund er der i dag fundamentalt set to muligheder.

En mulighed er, at man kan acceptere, at ordningen aldrig opnår stor udbredelse. Danmark er EU-retligt forpligtet til at have en VE-ordning, så den kan næppe afskaffes, men det vil være en mulighed at lade den fortsætte uændret. Det vil formentlig medføre, at den vil "dø en langsom, men stille død" - hvor der, som det har været tilfældet siden 2015, ikke kan gennemføres efteruddannelseskurser, fordi der er for få tilmeldte, og hvor forbrugerne ikke kender ordningen, fordi den ikke er særligt udbredt.

En anden mulighed vil være at fremme ordningen. Vi ser reelt to muligheder for det:

- Ændre reglerne for udbetaling af energisparemidler, så de kun udbetales til installation af VE-udstyr, der udføres af en VE Installatør. Herved skabes der et økonomisk incitament, som efter vores vurdering vil redde ordningen
- At ministeren på udvalgte delområder, nemlig varmepumper (undtagen luft-luft pumper), biomasseanlæg og solvarme, udnytter hjemmelen i Lov om fremme af energibesparelser i bygninger til at gøre det obligatorisk at have en VE-godkendelse, hvis man vil opsætte VE udstyr omfattet af bekendtgørelsen. Herved vil ordningen også blive reddet

Principielt kan den anden vej, dvs. at gøre ordningen obligatorisk, skærpes ved at gennemføre ny lovgivning, der medfører et direkte erstatningsansvar for den, der uden godkendelse opsætter VE-udstyr.

Det er vores vurdering, at den første løsning er tilstrækkelig til at redde ordningen, mens den anden løsning er den mest hensigtsmæssige. Vi vurderer også, at det vil skyde over målet at gennemføre ny lovgivning.

Samtidig hermed er der en række muligheder for at forsimple ordningen - som vi vil anbefale at gennemføre under alle omstændigheder, dvs. uanset om ordningen gøres obligatorisk. Flere af disse muligheder kan udformes på flere mulige måder, som beskrives i denne rapport.

Valget mellem fortsat frivillighed eller at fremme ordningen er basalt set et spørgsmål om at vurdere fordele og ulemper, eller benefits og omkostninger, ved disse to alternativer.

Det er vores vurdering, at der samlet vil være større fordele end ulemper forbundet ved at gøre VE-godkendelses ordningen obligatorisk - eller subsidiært fremme den ved at gøre den til en forudsætning for at få udbetalt energisparemidler.

Det kan tilføjes, at denne vurdering deles af stort set alle de markedsaktører, vi har talt med under tilblivelsen af denne evaluering. Det gælder ikke blot de erhvervsorganisationer, der har de udførende virksomheder som medlemmer, men også forbrugernes repræsentanter i form af Det Økologiske Råd og Forbrugerrådet Tænk.

Rapporten består, ud over denne sammenfatning, af kapitel 2-6, som beskriver VE ordningernes baggrund, deres omkostninger, afledte fordele, uddannelser og kvalitetsstyringssystemer. Kapitel 7 beskriver andre VE-godkendelses ordninger, og kapitel 8 beskriver kort ordninger svarende til VE-godkendelses ordningen i resten af EU.

I kapitel 9 beskrives en række anbefalinger til at ændre ordningen.

Kapitel 2

Baggrunden for ordningerne og deres udbredelse

2.1 FORMÅL MED OG BAGGRUND FOR ORDNINGERNE

På energiområdet, og herunder på området for vedvarende energi (VE), har der i en årrække været ordninger, som skal sikre kunderne - forbrugere og virksomheder - en vis garanti for, at den, der udfører en serviceydelse eller leverer et fysisk produkt, lever op til visse standarder. Det samme kendes fra en række andre områder i samfundet - fx sundhedsområdet og det finansielle område. På mange af disse områder diskuteres det med mellemrum, om fordelene ved sådanne ordninger overstiger ulemperne i form af administrative omkostninger, uddannelser og begrænsninger i retten til erhvervsudøvelse.

Generelt er fordelene ved sådanne ordninger, at forbrugerne kan have tillid til kvaliteten af ydelserne og derved spare ressourcer på at søge efter kvalificerede udbydere. Omkostningerne er de ressourcer, udbydere skal bruge på at opnå godkendelse, og den konkurrencebegrænsning, der kan være en følge af sådanne ordninger.

På energiområdet kan man overordnet sondre mellem tre typer af autorisationer eller godkendelser af energiserviceydelser (herudover findes der godkendelsesordninger til fysiske produkter eller dele heraf).

Den ene kategori er krav til rådgivning, som kan være ansvarspådragende for den erhvervsudøvende, hvis rådgivningen påfører kunden et tab. Et eksempel i denne kategori er *energi-konsulenter*, som energimærker ejendomme, huse og ejerlejligheder. En anden kategori er vejledere, som rådgiver forbrugere om energiforhold uden nødvendigvis selv at udføre konkrete arbejder efterfølgende. Et eksempel på dette er de såkaldte Energi-expertes eller Bedre Bolig-rådgivere.

Den tredje kategori er godkendelser af erhvervsudøvende, som monterer eller installerer energiidstyr. Emnet for denne evaluering ligger i denne kategori og omfatter VE Installatører og VE Montører.

Baggrunden for disse ordninger er EU's VE-direktiv fra 2009 "om fremme af anvendelsen af energi fra vedvarende energikilder...". VE-direktivets artikel 14 fastsatte, at der skulle etableres ordninger i alle medlemslande, så "certificeringsordninger eller tilsvarende kvalificeringsordninger" stilles til rådighed for "installatører af små biomassekedler og -ovne, solcellesystemer og solvarmesystemer, systemer til overfladenær udnyttelse af geotermisk energi samt varmepumper".

Direktivet blev i Danmark implementeret i 2012 ved Lov om fremme af energibesparelser i bygninger, hvor § 24b regulerer godkendelsesordninger for virksomheder, der installerer eller monterer små energianlæg. Loven bemyndiger energiministeren til at udstede en bekendtgørelse om disse forhold. Bekendtgørelsen er fra 2013 og fastlægger rammerne for ordningen.

Formålet med VE-godkendelses ordningen fremgår af præamblen til VE-direktivet og bemærkningerne til loven, der implementerede den, samt lovens formålsparagraf. Formålet med loven er at "fremme energibesparelser, øge effektiviteten inden for al anvendelse af energi i bygninger og øge andelen af energi fra vedvarende energikilder". I direktivet peges endvidere på fordelene for erhvervsudvikling og beskæftigelse ved at udvikle markeder for grønne produkter samt hensynet til forbrugernes tillid til (nye) VE-teknologier.

Ved udarbejdelsen af bekendtgørelsen blev det tilkendegivet, at VE-ordningerne ville blive evalueret efter 3 år, hvilket sker med denne evaluering.

2.2 HVOR MANGE ER GODKENDT SOM VE INSTALLATØR ELLER VE MONTØR?

Ordnningen blev efter politiske sonderinger og drøftelser med organisationerne på energi- og byggeområdet udformet, så der i princippet blev to kategorier eller betegnelser. VE Installatører betegner personer, der i forvejen har en autorisation som elinstallatør eller vvs-installatør. En VE Montør er en håndværker, der ikke har en sådan autorisation, men som alligevel efter at have gennemgået en efteruddannelse opnår ret til at montere mindre VE-anlæg. Bekendtgørelsen og loven tilsidesætter ikke Installatørloven, som fastlægger de arbejder, som kun hhv. el- og vvs-installatører må udføre.

VE Montørordningen blev indsat i bekendtgørelsen efter ønske fra Dansk Byggeri, der fremførte, at montering af solceller i praksis i høj grad udføres af tømreruddannede og andre håndværkere uden installatørautorisation på et lige så højt (eller højere) kvalifikations- og sikkerhedsniveau som el- og vvs-installatører (idet det dog kræver en elinstallatør at tilslutte et solcelleanlæg til nettet).

Kort efter, at ordningen blev lanceret i 2013, forringedes de økonomiske vilkår for opsætningen af solceller. Det har medvirket til, at der ikke har været tilstrækkelig interesse blandt ikke-installationsuddannede håndværkere til at gennemføre efteruddannelsesforløb, der kunne give dem status som VE Montører.

Der er også blevet uddannet relativt få VE Installatører.

På Energistyrelsens hjemmeside opgør styrelsen en liste over VE Installatører. På denne liste var der i oktober 2016 i alt 71 virksomheder.

Heraf er 36 godkendt til varmepumper og jordvarmeanlæg, 42 til solceller, 14 til solvarmeanlæg og 13 til biomasseanlæg. Dette er et begrænset antal i betragtning af, at der i Danmark er knap 4.500 elinstallatører og ca. 2.200 vvs-installatører samt mere end ca. 1.000 kølemontør-virksomheder¹.

¹ AKB, Autoriserede Kølefirmaers og VP-firmaers Brancheforening, skønner, at ca. 1000 virksomheder er godkendt til at arbejde med kølemidler, hvoraf 200 er godkendt til at arbejde med store kølesystemer med over 2,5 kg kølevæske. Disse virksomheder skal have en ISO 9001-certificering. AKB skønner endvidere, at der er ca. 3.000 personer med kølemontøruddannelse.

Ved fremsættelsen af Lov om fremme af energibesparelser i bygninger i 2012 forventedes det, at det på sigt ville være 70 % af alle elinstallatører og 60 % af alle vvs-installatører, der ville søge godkendelse til en eller flere af de 4 VE-former, som ordningen omfatter.

En del af forklaringen på dette er, at det ved fremsættelsen af loven i 2012 forventedes, at det allerede fra 2014 ville blive gjort obligatorisk at have en godkendelse som VE Installatører eller VE Montør for erhvervsmæssigt at kunne tilbyde forbrugere installation af de omfattede VE-teknologier.

I stedet blev det besluttet at lade ordningen starte som en frivillig ordning med henblik på at lade erfaringerne danne grundlag for en senere beslutning om dette spørgsmål.

Kapitel 3

Omkostningerne ved ordningen

3.1 VURDERING VED FREMSÆTTELSEN AF LOVFORSLAGET I 2012

Ved fremsættelsen af loven vurderedes omkostningerne for de erhvervsdrivende, der ville tage en godkendelse som VE Installatør eller VE Montør, at udgøre 5-7.500 kr. pr erhvervsdrivende. Et led i denne evaluering har været at vurdere, om dette skøn har holdt stik.

Omkostningerne for de erhvervsdrivende kan opdeles i omkostninger til gebyr for efteruddannelsen, omkostninger ved at undvære medarbejdere eller indehaver i det tidsrum, uddannelsen varer, samt omkostninger til det kvalitetssikringsmodul, som godkendelsen kræver.

Disse elementer søges belyst nedenfor. Herefter vurderes omkostningerne for andre aktører, nemlig uddannelsesinstitutionerne, organisationerne og forbrugerne.

3.2 OMKOSTNINGER TIL UDDANNELSE

En del af de personer, der uddannes til el-installatører, vvs-installatører eller energiteknologer, tager et eller flere af de eksisterende 4 VE-moduler (varmepumper, solceller, solvarme og biomasseanlæg) som led i deres uddannelse og tilføjer derfor gradvis arbejdsstyrken de nødvendige kompetencer. Baseret på oplysninger fra erhvervsakademierne skønnes det, at der årligt uddannes op mod 100 personer, der har mindst et af de 4 VE-moduler. Der er selvsagt omkostninger forbundet med disse uddannelser, men ikke meromkostninger for virksomhederne.

Meromkostningen for virksomhederne opstår i forbindelse med efteruddannelsesbehovet for den nuværende arbejdsstyrke i de virksomheder, der installerer, eller ønsker at installere, VE-udstyr.

Baseret på det virksomhedssurvey, der er en del af denne evaluering, vurderer vi, at et stort flertal – 70-75 % - af de ca. 100 VE-uddannede medarbejdere i de ca. 70 virksomheder, der er VE Installatører, har taget eksamen på et af erhvervsakademierne efter den såkaldte meritordning. Enkelte har taget uddannelsen som privatister.

Privatister er personer, der går op til eksamen - i form af et afleveret projekt og en mundtlig eksamen - uden at have modtaget undervisning på akademiet. Meritordningen dækker over, at erhvervsakademierne har gennemført korte kurser på 1-2 dage i samarbejde med Tekniq og Arbejdsgiverne for personer, der i forvejen havde andre kurser (fortrinsvis Teknologisk Instituts VPO-bevis eller KSO-bevis, jf. afsnit 6), samt erhvervserfaring. Inklusive forberedelse og hjemmearbejde angiver disse personer i gennemsnit at have brugt 3-4 arbejdsdage pr VE-modul, jf. tabel 3.1 nedenfor.

Det mindretal, der har gennemført et fuldt forløb uden meritordning, har modtaget undervisning i 5 dage (gerne en fast undervisningsdag pr uge, 5 uger i træk). Hertil kommer forberedelse, udarbejdelse af projekt, og gennemførelse af eksamen - typisk yderligere 4-6 arbejdsdage.

Kursusafgiften for et VE-modul på erhvervsakademierne udgør pt 3.000 kr.

Hvis der regnes med tabt arbejdsfortjeneste for installatørerne på 2800² kr pr dag i 2016-priser betyder det, at den samlede omkostning pr VE-modul har udgjort 11.400-14.200 kr for de personer, der har taget merituddannelsen, og 28.200-33.800 kr for de personer, der har taget et fuldt forløb.

3.3 OMKOSTNINGER TIL KLS-MODUL

Ud over omkostningerne til uddannelse af indehaver selv eller en eller flere medarbejdere er det også en forudsætning for at blive VE Installatør, at virksomheden får et såkaldt KLS-modul (Kvalitets-Ledelses-System).

I forvejen er det i henhold til Installatørloven et krav for såvel vvs- som elinstallatører, at de har et kvalitetssystem³. Der findes flere sådanne systemer. De, der kontrollerer sådanne systemer, skal med mellemrum (typisk en gang hvert andet år) gennemføre en såkaldt audit i virksomheden, hvor det kontrolleres, at virksomheden følger de procedurer, som KLS'en indeholder. Disse virksomheder skal være akkrediteret af Sikkerhedsstyrelsen. Pt er der 6 virksomheder, der er akkrediteret til at certificere kvalitetsstyringssystemer på VE-området.

Hvis en virksomhed i forvejen har et kvalitetsstyringssystem, kan virksomheden blive forhåndsgodkendt til et ekstra KLS-modul efter en forholdsvis simpel procedure, der koster virksomheden ca. 3.000 kr. En sådan forhåndsgodkendelse kræver ikke en audit (med tilhørende besøg) på virksomheden. Hvis virksomheden ikke i forvejen har et kvalitetssystem, er omkostningen højere, typisk mere end 5.000 kr. Denne omkostning skal lægges til det beløb, der er nævnt i afsnit 3.2.

En del kølevirksomheder installerer også varmepumper. De fleste af disse har et ISO-certificeret kvalitetssikringssystem, ISO 9001. Kravene til dette er højere end til de kvalitetsstyringssystemer, der indgår i VE-ordningen.

3.4 OMKOSTNINGER FOR ANDRE AKTØRER

Der er også en række andre parter, der har haft omkostninger ved VE ordningerne. 5 ud af Danmarks 9 erhvervsakademier, nemlig KEA (Københavns Erhvervsakademi, EAL (Erhvervsaka-

² Der er regnet med en arbejdsdag på 7,5 timer, et gennemsnit af lønninger for ansatte håndværkere og for mestre samt et overhead på 25 pct., jf. Erhvervsstyrelsens AMVAB-manual.

³ Vi vurderer, at flertallet af VE Installatørerne i forvejen er vvs-installatører, et mindretal er el-installatører, og nogle få er kølevirksomheder. Det fritager imidlertid ingen af disse grupper for at tage det ekstra KLS-modul, at de i forvejen har et kvalitetssystem.

demi Lillebælt), Erhvervsakademi Dania i Hadsten, Århus Maskinmesterskole samt UCN (University College Nord) i Ålborg har udbudt eller udbyder uddannelserne.

Akademierne har selvsagt haft omkostninger til at udvikle og forberede disse uddannelser - omkostninger, som normalt vil blive dækket af de kursusafgifter, der er nævnt ovenfor. Stort set alle akademier har imidlertid i 2015 og 2016 måttet aflyse planlagte VE-moduler og har derfor lidt et tab.

Tekniq, som organiserer en stor del af VE Installatørerne, har efter eget udsagn valgt at bruge mere end 1 mio. kr. til markedsføring af VE-godkendelses ordningen.

3.5 VIRKSOMHEDSSURVEY

Som led i evalueringen er der gennemført et virksomhedssurvey, hvor vi har spurgt 28 virksomheder, der er VE Installatører, og 25 virksomheder, der ikke er VE Installatører, om en række forhold. Resultatet fremgår af tabel 3.1. De spørgeguides, der var grundlaget for surveyen, er vist i bilag 1.

Det begrænsede antal virksomheder, der er udspurgt, betyder selvsagt, at tallene er usikre. På den anden side giver de en klar indikation af en række forhold. Det drejer fx sig om antallet af dage brugt på uddannelsen for de virksomheder, der er VE Installatører, jf. ovenfor. Endvidere angiver et stort flertal af virksomhederne i begge grupper, at konkurrencefordelen for de virksomheder, der er VE Installatører, hidtil har været meget begrænset.

Surveyet blev gennemført som en stratificeret stikprøve. Det indebar, at vi interviewede virksomheder med alle 4 former for VE Installatør godkendelse, virksomheder i alle størrelseskategorier (i praksis fra enkeltmandsvirksomheder til en virksomhed med 150 medarbejdere) samt virksomheder i alle egne af landet.

For VE Installatørerne var der dog en overvægt af sjællandske virksomheder i surveyen, idet en relativt stor andel af de godkendte VE Installatører befinder sig her. Ved mere dybtgående interview med flere af virksomhederne fandt vi dog ingen tegn på, at den geografiske skævhed influerede på resultaterne.

Tabel 3.1 Nøgletal i det gennemførte virksomhedssurvey. Pct af alle besvarelser

VIRKSOMHEDSSURVEY						
Virksomheder med godkendelse som VE Installatør:						
	3 dage	4-7 dage	8-15 dage	Over 15 dage		I alt
Hvad var tidsforbruget pr. medarbejder?	29 %	43 %	18 %	10 %		100 %
	1	2	3	4	5	
Hvor god var uddannelsen på en skala fra 1 til 5 ⁴ ?	14 %	7 %	33 %	36 %	10 %	100 %
Hvor relevant er KLS-delen?	32 %	26 %	21 %	21 %	0 %	100 %
I hvilket omfang er VE-godkendelsen en konkurrencefordel for virksomheden?	68 %	18 %	14 %	0 %	0 %	100 %
I hvilket omfang kender forbrugerne ordningen?	64 %	26 %	10 %	0 %	0 %	100 %
Virksomheder uden VE-godkendelse:						
I hvilket omfang (1-5) har I de nødvendige VE-kompetencer?	0 %	4 %	4 %	36 %	56 %	100 %
Er det en ulempe i konkurrencen, at I ikke er VE Installatør?	76 %	24 %	0 %	0 %	0 %	100 %
Hvor godt kender I VE-ordningen?	28 %	24 %	28 %	20 %	0 %	100 %
	Kursusgebyr for højt	For travlt til fravær	Har kompetencerne i forvejen	Har ikke overvejet at blive VE		
Hvad er barrieren for at I får VE godkendelse?	4 %	44 %	32 %	20 %		100 %

⁴ I alle svarkategorierne betyder 1 "meget lidt" og 5 "meget", jf. bilag 1

Kapitel 4

Privat- og samfundsøkonomiske fordele ved ordningen

4.1 FORDELE FOR FORBRUGERNE - HVILKE PROBLEMER UNDGÅS VED AT BENYTTE VE INSTALLATØRER?

Den afgørende fordel for forbrugerne ved ordninger som VE-godkendelses ordningen er sikkerhed for bedre vejledning, sikkerhed for, at det i højere grad er det "rigtige" udstyr, der installeres, og sikkerhed for, at udstyret er installeret korrekt.

Der foreligger ikke sikre data for, i hvilket omfang, VE-udstyr installeres på en måde, der giver problemer, klager eller utryghed. Som led i evalueringen er der imidlertid gennemført dybtgående interviews med en række nøgleaktører og organisationer, der hver for sig har et godt billede af forholdene.

For så vidt angår *solcelleanlæg* er det vurderingen hos aktørerne, at en ikke uvæsentlig del af disse - 10-20 pct. - for år tilbage blev monteret på hustage på en måde, så dette gav problemer med fugt eller nedsvivning af regnvand gennem de huller i tag og undertag, der blev lavet i forbindelse med monteringen. I nogle tilfælde var der også problemer med tagenes bæreevne og konstruktioner. Det er dog vurderingen, at disse problemer er væsentligt mindre i dag i kraft af den læring, branchen har haft. Reduktionen af disse problemer kan ikke tilskrives VE-godkendelses ordningen. Dertil kommer, at der i det sidste 1-2 år ikke er sat særligt mange solcelleanlæg op på hustage som følge af de økonomiske vilkår.

For så vidt angår *solvarmeanlæg* har der tidligere været samme type problemer som med solcelleanlæg. Solvarmeforeningen angiver, at der tillige tidligere har været problemer med, at nogle anlæg er blevet installeret på en måde, så anlæggene ikke kan "komme af med varmen" om sommeren, hvilket kræver kontinuerlig cirkulation og en tilstrækkelig ekspansionstank. Disse problemer angives stadig at forekomme i et vist omfang i forbindelse med, at virksomheder uden tilstrækkelig uddannelse og erfaring installerer anlæggene. Foreningen angiver endvidere, at der årligt monteres i underkanten af 1.000 anlæg i Danmark.

For så vidt angår *varmepumper* bør der ifølge branchen sondres mellem forskellige typer. Der opsættes pt. ca. 17.000 såkaldte luft-luft varmepumper om året. Disse opstilles ofte af virksomheder uden særlig uddannelse, eller af private. Det kan give problemer, men gør det dog sjældent, fordi denne type varmepumper er den simpleste og normalt ikke er husets eneste varmekilde. Luft-luft varmepumperne tilsluttes endvidere ikke husets radiator- eller brugsvand-system.

Luft-vand varmepumper og jordvarmeanlæg er mere komplicerede, og dem installeres der ca. 5.000 af årligt, heraf de fleste luft-vand varmepumper. Teknologisk Instituts vurdering er, at der er problemer med mellem 5 og 10 pct. af anlæggene - oftest, når de installeres af virksomheder uden tilstrækkelig uddannelse og erfaring. Problemerne knytter sig stort set altid til valg af pumpe og installationen og ikke til fabrikationsfejl. En type fejl er, når anlægget er for lille i

forhold til husets størrelse og isolering eller beboernes varmebehov, eller ikke er tilpasset radiatorsystemet. En anden - mindre typisk - fejl er, når anlægget er for stort. Dette gør i sig selv anlægget dyrere end nødvendigt for forbrugeren, men kan også være teknisk u hensigtsmæssigt, idet anlægget så ofte kører med mange start og stop, hvilket forkorter levetiden. De nyeste varmepumper er frekvensstyrede, hvilket reducerer dette problem, men dog ikke hindrer, at en for stor varmepumpe er dyrere for forbrugeren end nødvendigt.

DEBRA - Dansk Energibranche Forening - og VPF - Varmepumpefabrikanterne i Danmark - har endnu højere skøn for omkostningerne ved fejlagtigt installerede pumper. DEBRA vurderer, at der er fejl ved installationerne i ca. 10 pct. af tilfældene. VPF vurderer, at udbyderne af varmepumper har egne omkostninger til reparationer mv. på i alt 20-30 mio. kr. årligt, svarende til 7-8 pct. af den samlede omsætning af luft-vand varmepumper og af jordvarmeanlæg, målt i forhold til prisen af fabrik.

Hvis man hertil lægger forbrugernes omkostninger ved fejlagtige installationer, som ikke korrigeres, samt installatørernes omkostninger, når man ifølge VPF højere op, i nærheden af 10 pct. af de samlede omkostninger til levering og installation af varmepumperne.

På baggrund af disse input er det vores vurdering, at det samlede antal installationer af varmepumper, som er fejlbehæftede i den forstand, at de medfører en dårligere virkningsfaktor end forventet, udgør ca. 10 pct. af alle installationerne (excl. luft-luft varmepumper, som der er set bort fra i det ovenstående). Det svarer til 500 installationer om året. Et konservativt skøn over omkostningerne herved kan sættes til 10.000 kr pr pumpe - eller i alt 5 mio kr om året. Det bemærkes, at dette er et yderst konservativt og forsigtigt skøn sammenholdt med udbydernes vurdering. Skønnet er endvidere væsentligt højere end skønnet for virksomhedernes ekstraomkostninger, hvis VE-ordningen gøres obligatorisk, nemlig 840.000 kr årligt, jf. fodnote 11 i kapitel 9.

Biomasseanlæg er den type anlæg, der er dårligst belyst. Langt de fleste biomasseanlæg er træpillefyr. Træpillefyr er i mange tilfælde ikke husets eneste varmekilde, hvilket reducerer behovet for gode kapacitetsvurderinger. Dertil kommer, at der i de sidste 10 år er skiftet en kraftig udvikling i markedet i form af bedre træpillefyr med højere virkningsgrad, som samtidigt er mere støjsvage og tætte, så de ikke afgiver partikler indendørs.

På grund af den ringe udbredelse af VE -godkendelses ordningen har denne som nævnt næppe haft nogen mærkbar effekt indtil nu på de nævnte installationsproblemer, når alle 4 VE-former anskues under et. Det er også vanskeligt at skønne over, hvor meget en væsentlig udbredelse af ordningen ville kunne betyde. Et usikkert skøn kunne dog være, at såfremt ordningen enten bliver obligatorisk eller en forudsætning for udbetaling af energisparemidler (jf. kapitel 9), så vil andelen af fejlbehæftede installationer for solvarmeanlæg samt luft-vand-varmepumper og jordvarmeanlæg reduceres fra i dag ca. 10 pct. til et ubetydeligt niveau.

Det indgår som en baggrund for denne vurdering, at et klart flertal af installationerne i dag udføres af virksomheder, der hverken er VE Installatører eller har den uddannelse, der ligger

tættest herpå, nemlig Teknologisk Instituts VPO-bevis eller KSO-bevis (jf. afsnit 5)⁵. Denne vurdering er baseret på, at vi i indeværende undersøgelse har spurgt et udsnit på ca. 20 ud af de 36 VE Installatører med godkendelse til varmepumper på Energistyrelsens hjemmeside om deres omsætning af varmepumper - samt på drøftelser med Teknologisk Institut, der administrerer VPO-ordningen.

4.2 AFLEDTE SAMFUNDSØKONOMISKE FORDELE

En velfungerende ordning til opkvalificering af de medarbejdere og virksomheder, der installerer VE-produkter, kan have afledte fordele for forbrugerne, erhvervslivet og den grønne omstilling. Dette underbygges af en række analyser på området.

Flere undersøgelser⁶ viser således, at forbrugernes kendskab til, og tillid til, VE-produkter i en række tilfælde er begrænset. Det gælder ikke mindst på varmepumpeområdet.

Der er næppe tvivl om, at det på længere sigt har endog meget væsentlig betydning for forbrugernes tillid til VE-produkter, at andelen af fejlinstallationer reduceres til et helt ubetydeligt niveau (0-2 %), og at installatører og energirådgivere i øvrigt bliver bedre til at formidle fordele og forbehold ved VE-produkter til forbrugerne.

En sådan høj grad af tillid vil endvidere have stor, positiv betydning for såvel producenter af VE-udstyr som installatørledet. En stor og udbredt forbrugertillid vil endvidere kunne have stor betydning for tilliden til nye VE-teknologier og dermed den grønne omstilling.

⁵ Det har ikke været muligt inden for evalueringens rammer at udarbejde et mere præcist skøn for den-
ne typers virksomheders andel af markedet for installation af VE-produkterne.

⁶ Se fx Varmepumper til boligopvarming. Potentialer, muligheder og barrierer. Det økologiske Råd, 2014.

Kapitel 5

Erhvervsakademiernes VE-uddannelser

5.1 ERHVERVSAKADEMIERNES VE-UDDANNELSER

Bekendtgørelsen om godkendelsesordningen fastslår de kompetencekrav og de heraf følgende uddannelseskrav, som VE Installatørers medarbejdere⁷ skal have. Bekendtgørelsen fastslår, at uddannelsen skal ske på erhvervsakademierne, maskinmesterskolerne eller fra en anden relevant, videregående uddannelsesinstitution.

Det har i praksis betydet, at VE uddannelserne er blevet udbudt 5 steder, nemlig af erhvervsakademierne i København (KEA), Odense (EAL, Erhvervsakademi Lillebælt), Hadsten (Dania), Ålborg (UCN) samt af Århus Maskinmesterskole. KEA og EAL har uddannet de fleste.

Akademierne har 4 VE-moduler dækkende de 4 VE-områder (varmepumper, solceller, solvarme og biomasseanlæg). Nogle af de personer, der uddannes til vvs-installatører, kan have et eller to af modulerne, ligesom el-installatører fx kan tage solcellemodulet. Både KEA og EAL skønner, at de hvert år uddanner ca. 40-50 installatører, der har taget et eller flere af modulerne.

Herudover uddanner akademierne energiteknologer, der har alle 4 moduler (KEA og EAL uddanner hver ca. 20 om året i denne gruppe). Det er dog få energiteknologer, der efterfølgende får ansættelse i installatør-virksomheder.

Endelig tilbyder akademierne VE-modulerne som efteruddannelse. Akademierne oplevede en vis interesse for disse kurser i 2013 og 2014, men interessen er faldet, da ordningen ikke blev gjort obligatorisk. Flere installatører tilkendegiver, at det også spiller en rolle, at omsætningen af solceller og solvarmeanlæg er faldet i 2015 og 2016. Akademierne har til sammen efteruddannet ca. 50 personer i varmepumpemodulet i de sidste tre år og lidt færre på de andre tre områder. I 2015 og i 2016 har erhvervsakademierne måttet aflyse en række efteruddannelsesmoduler på grund af for få tilmeldte.

5.2 MODULOPBYGNINGER

Akademierne udbyder VE-modulerne på en måde, der lægger sig tæt op ad bekendtgørelsens kompetencekrav - som igen direkte afspejler VE-direktivets ordlyd. Hvert af de 4 moduler tager typisk 5 undervisningsdage, gerne fordelt over 5 uger. Der beregnes en vis forberedelsestid mellem undervisningsdagene. Forløbet slutter med et projekt, hvor den studerende skal ang-

⁷ Det er tilstrækkeligt, at en medarbejder i virksomheden har den fornødne uddannelse, såfremt denne medarbejder udfører det fornødne tilsyn med de ikke-VE-uddannede medarbejdere, der deltager i arbejdet med installationerne. Såfremt denne medarbejder forlader virksomheden, har denne tre måneder til at ansætte en ny VE-uddannet medarbejder eller at efteruddanne en medarbejder.

ve, hvordan den pågældende VE-teknologi skal installeres i en konkret ejendom, hvor der foreligger en række oplysninger i form af BBR-udskrift, tingbogsoplysninger, matrikelkort mv.

Kurserne indeholder både praktiske og teoretiske elementer - med hovedvægten på det sidste.

Varmepumpekurset, der er det mest populære, indeholder således stof om:

- Relevant lovgivning, fx bygningsreglement, autorisationslovgivning, planlovgivning og sikkerhedsbestemmelser
- Viden om miljø, sikkerhed og støj
- Hvordan man rådgiver kunden
- Beregninger af energibehov til opvarmning
- Beregninger af energibehov til varmt vand
- Vejledning i korrekt rør- og kabelføring
- Viden om korrekt tilslutning til radiatorsystem
- Viden om indregulering af styrings- og reguleringssystem

Desuden undervises i:

- Situationen på markedet for varmepumper
- Forskellige regioners geotermiske ressourcer
- Identifikation af jord- og bjergarter og deres varmeledningsevne
- Mulighederne for brug af varmepumper i bygninger
- Viden om anlæggenes tekniske krav, sikkerhed, luftfiltrering, tilslutning til varmekilden og systemdesign
- Kendskab til europæiske standarder for varmepumper samt relevant national lovgivning og fællesskabslovgivning på området
- Grundlæggende viden om varmepumpers fysik og driftsprincipper samt bestemmelse af effektfaktoren (COP eller SCOP)
- Viden om varmepumpernes komponenter og deres funktion
- Evne til at vælge og dimensionere komponenterne til et typisk anlæg

Det praktiske element indeholder en konkret værkstedsgennemgang af en varmepumpe. EAL arrangerer en et-dages tur til Danfoss som led i kurset.

En del af undervisningen forudsætter en vis fortrolighed med matematiske begreber.

De tre andre moduler, som ikke er beskrevet her, indeholder lige så detaljerede krav.

Modulet afsluttes med en eksamen, hvor den studerende bedømmes efter 12-skalaen.

Erhvervsakademiernes brugerbetaling udgør pt. typisk 3.000 kr pr kursusforløb excl. moms.

5.3 MERIT- OG PRIVATISTORDNINGER

De fleste af de personer, der i dag er i virksomheder med en godkendelse som VE Installatør, har ikke taget kurset på den måde, der er beskrevet i det foregående afsnit. De er, for enkelte personers vedkommende, gået op som "privatister" eller har gennemgået et forløb på 1, 2 eller 3 dage efter en såkaldt "meritordning".

En "privatist" er en person, som går op til eksamen på erhvervsakademiet uden at have gennemført nogen undervisning på akademiet, men alene suppleret egne erfaringer med selvstudium. Efter det oplyste er det relativt få personer, der har bestået prøven på denne måde. Principielt findes der også regler om, at personer med erhvervs erfaring kan få en såkaldt realkompetencevurdering i stedet for at tage en eksamen.

De fleste personer har gennemført uddannelsen ved en meritordning, der er arrangeret i samarbejde med Tekniq eller Arbejdsgiverne - ofte med en reduceret brugerbetaling. For de fleste har det været en forudsætning for adgangen til at gå op efter meritordningen, at kursisterne har et bestået VPO-kursus fra Teknologisk Institut og / eller betydelig erhvervs erfaring med den pågældende VE-form.

5.4 VURDERING AF VE-UDDANNELSERNE OG SAMMENLIGNING MED TEKNOLOGISK INSTITUTS KURSER

Undervisningen i VE-modulerne har eksisteret i tre år. Det er nærliggende at sammenligne disse med de kurser, der udbydes af Teknologisk Institut (TI), og som er beskrevet i afsnit 7.2. VPO-kurset tager to dage og afsluttes med en godkendelse, ikke en vurdering med karakter.

TI administrerer endvidere en såkaldt KSO-ordning (Kvalitets-Sikrings-Ordningen, jf. afsnit 7.3), der er yngre end VPO-ordningen og består af separate ordninger og kurser for hhv. solceller, solvarme og biomasseanlæg.

Vores vurdering baseret på drøftelser med KEA, EAL og TI og en gennemgang af kursusmateriale er, at TI's kurser er mere praktisk anlagt og for VPO-kursernes vedkommende med større fokus på, hvordan man beregner varmepumpens optimale kapacitet i ft ejendommen (størrelse, isoleringsgrad mv), radiatorsystem, brugerbehov mv.

Vi har også i forbindelse med vores virksomhedssurvey (jf. tabel 3.1) spurgt de personer, der både har gennemført et VE-kursus på erhvervsakademierne og det tilsvarende kursus på TI om, hvilket kursus, der var bedst. Antallet af udsurgte personer, der har angivet et synspunkt på dette spørgsmål, er så begrænset (15-20) personer, at validiteten er begrænset - men ca. 60 pct. tilkendegav, at VE-modulet var bedst, og ca. 40 pct., at VPO-modulet var bedst.

Vi har som nævnt under vores evaluering haft adgang til en del af det undervisningsmateriale, der bruges på hhv. akademierne og TI. Det er vores vurdering, at en "mellemodel" - fx et kursus med 3 undervisningsdage, projekt og eksamen ville være af passende længde i forhold til behovene i markedet. Det er også vores vurdering, at en sådan forkortelse af VE-modulerne kan gennemføres uden en ændring af bekendtgørelsen på dette punkt.

Kapitel 6

Kvalitetsstyringssystem

6.1 BEKENDTGØRELSENS KRAV

Bekendtgørelsen af VE Installatører fastsætter, at VE Installatører skal have et kvalitetsstyringssystem. Dette er ikke en følge af VE-direktivet og derfor udtryk for en vis "overimplementering". Ofte betegnes dette KLS (Kvalitets-Ledelses-System), hvilket dækker over det samme. Det er et system, der skal indeholde en række beskrivelser af og procedurer for forskellige dele af arbejdet, herunder:

- Virksomhedens organisationsstruktur
- Typiske arbejdsopgaver i forbindelse med VE-udstyr samt begrænsninger i, hvad virksomheden udfører
- Procedurer, instruktioner og acceptkriterier vedr. kvalitetssikring
- Sikring af underleverandørers kvalitet
- Kvalitetsdokumentation, herunder beskrivelser af personalets kvalifikationer
- Dokumentstyring
- Behandling af afvigelser og kundeklager

Herudover skal systemet også indeholde procedurer til, hvordan selve systemet efterprøves og kvalitetssikres.

Et kvalitetsstyringssystem skal godkendes af en kontrolinstans, som mindst hvert andet år skal gennemføre en audit af systemet på virksomheden. Kontrolinstansen skal selv godkendes af Sikkerhedsstyrelsen. Der er pt 6 godkendte kontrolinstanser på VE-området.

Både el- og vvs-installatører skal i forvejen som følge af bestemmelser i installatørlovgivningen have et kvalitetsstyringssystem for så vidt angår opgaver, der er underlagt installationskrav. De krav, der følger af VE-bekendtgørelsen, går dog videre, bla. ved at stille krav til vejledning af forbrugerne og procedurer for kundeklager.

Hvis en virksomhed, der i forvejen er el- eller vvs-installatør, bliver VE Installatør, kan virksomheden nøjes med en foreløbig godkendelse af det ekstra KLS-modul. Den foreløbige godkendelse kræver ingen selvstændig audit og er derfor billigere end en hel systemgodkendelse. Efterlevelsen af KLS-modulet til VE kontrolleres så ved næste audit.

Som det fremgår af tabel 3.1 er der delte meninger blandt VE Installatørerne om KLS-modulet. Et mindretal er tilfredse, mens et flertal vurderer, at systemet er helt uden nytte og effekt (32 %) eller med begrænset nytte og effekt (26 %) (vurderingerne 1 og 2 på en skala fra 1 til 5).

6.2 KLS MODULER

Der findes en række udbydere af KLS moduler, der lever op til kravene i bekendtgørelsen. Et af disse udbydes af Tekniq og kontrolleres af Tekniq Kvalitet, som er en selvstændig juridisk enhed, der er godkendt som kontrolinstans af Sikkerhedsstyrelsen. Dette system består af en kontrolhåndbog med 22 forskellige bilag, som virksomheden skal efterleve og anvende ved brug af kvalitetsstyringssystemet. En gennemgang af systemet efterlader et indtryk af, at en vis forenkling af dette er mulig (se kapitel 9).

Kapitel 7

Andre godkendelsesordninger eller kurser på VE-området

7.1 TYPER AF ORDNINGER

Som nævnt i indledningen bør der sondres mellem ordninger for fysiske produkter og ordninger for energirådgivning (der oftest udføres af ingeniører eller andre med en lang, videregående, teknisk uddannelse), energivejledning (som Energirådgivere, Energi-expertes eller Bedre Bolig Rådgivere) samt endelig ordninger for personer og virksomheder, der installerer eller monterer VE-udstyr. Den sidste gruppe af ordninger er i fokus i denne evaluering.

Under alle omstændigheder tilkendegiver stort set alle de aktører og de virksomheder, vi har talt med som led i denne vurdering, at antallet af "ordninger" på alle disse områder er så stort, at ikke blot forbrugerne, men også mange professionelle kunder, og en stor del af de udførende selv, ikke kan overskue dem, og at der hersker en vis forvirring. Dette er i sig selv en barriere for introduktionen af, og markedsføringen af, nye ordninger som VE-godkendelsesordningen.

I det følgende beskrives de ordninger, der ligger tættest på VE-godkendelsesordningen, nemlig Teknologisk Instituts VPO-ordning og KSO-ordning samt Kølemontør-autorisationen.

7.2 VPO ORDNINGEN

Teknologisk Institut (TI) har siden 1980'erne udbudt et såkaldt VPO-kursus (Varme-Pumpe-Ordningen) og administreret en ordning, hvor virksomheder, der har bestået VPO-kurset, kan blive medlem. Ejerskabet til VPO-ordningen ligger ikke hos TI, men hos en foreningslignende ordning, hvor en række af byggeriets og energibranchens parter er repræsenterede.

VPO-kurset koster i dag 7.000 kr, løber over to kursusdage, og slutter med en vurdering (bestået / ikke-bestået).

I de senere år har ca. 20 personer taget kurset hvert år. En del heraf er personer med en uddannelse som kølemontør, der kender varmepumpeteknologien fra arbejdet med køleudstyr.

Det mulige, efterfølgende medlemskab af foreningen koster et indmeldelsesgebyr på 1.000 kr. og et årligt gebyr på 3.000 kr. (samt herudover 1.000 pr år for ekstra tilknyttede medarbejdere i virksomheden). VPO-foreningen tilbyder videndeling og mulighed for, at medlemmerne kan tilslutte sig en fælles garantiordning. Foreningen har pt. ca. 125 medlemmer. TI vurderer, at ca. halvdelen af de, der gennemfører og består kurset, melder sig ind i foreningen.

VPO-ordningen er en forening, der ejer retten til VPO-navnet og står for kurset, som TI er undervisningsleverandør på. VPO-ordningen har en række aktiviteter med videndeling mv.

VPO-ordningen har således eksisteret i mere end 30 år og har et godt "brand" i branchen.

Vurderingen blandt de virksomheder, vi har interviewet, er relativt samstemmende, at VPO-kurset er godt og har høj kvalitet. Der er dog delte meninger om, hvilket kursus, der er bedst eller mest relevant - VPO-kurset eller erhvervsakademiernes VE-moduler, jf. afsnit 5.4. Vi vurderer, at dette i vidt omfang afhænger af den enkelte kursists personlige forudsætninger.

7.3 KSO ORDNINGEN

Teknologisk Institut udbyder endvidere en såkaldt KSO-ordning (Kvalitets-sikrings-Ordning). Ordningen dækker de "andre" VE-områder end varmepumper, dvs. biomasseanlæg, solvarme og solceller.

KSO-ordningen har ligesom VPO-ordningen eksisteret i mere end 20 år. Den blev nedlagt i 2012, men er siden "genoplivet" af TI i samarbejde med en række partnere.

Et KSO-certifikat varer kun tre år, men kan fornyes, hvis man dokumenterer aktiv erhvervsudøvelse inden for området. KSO-kurserne tager to eller tre dage og koster nogenlunde det samme som VPO-kurset.

KSO har endvidere en tilsynsordning, som understøtter kvalitet og forbrugertillid. Der gennemføres således en kontrol af ca. 10 pct. af de installationer, som medlemmerne har gennemført, med krav om opretning af fejl og mangler.

Da KSO ordningen omfatter tre teknologier, er der ikke et enkelt KSO-kursus, der giver adgang til at udføre alle tre typer VE-installationer. Hver VE-form forudsætter således et særskilt kursus. Gebyret for kurserne er lidt mindre end for VPO-kurserne nævnt ovenfor.

KSO-ordningen har ca. 250 medlemmer, der hver betaler 1.200 kr. excl. moms årligt for medlemsskabet. Gebyret dækker bla. en stikprøvekontrol af de installationer, medlemmerne udfører.

De virksomheder, vi har interviewet, giver generelt KSO-kurserne og ordningen en relativt god bedømmelse - dog ikke helt så god som VPO-ordningen.

7.4 KMO ORDNINGEN

Personer og virksomheder, der arbejder med kølemidler, skal være autoriserede kølemontører (KMO). Kravene afhænger af vægten af kølemiddel i den enkelte installation. Installationer af udstyr med mere end 2,5 kg kølemiddel kræver en virksomhedsgodkendelse på særligt højt niveau, som bla. også indebærer en ISO-certificering af virksomhedens kvalitetssystemer.

Kølemontører kan være autoriserede på forskellige niveauer efter kompleksiteten og størrelsen af det køleudstyr, de arbejder med. Autorisationerne og godkendelserne forestås af Kølebranchens Miljøordning, der i sin tur er akkrediteret af Miljøstyrelsen, der er myndighed på området. Arbejdstilsynet er endvidere involveret i området.

Baggrunden for myndighedskontrollen på området er først og fremmest hensynet til at minimere udslippet af kølemidler, der har en stærk drivhuseffekt, mest muligt. Desuden er der et vigtigt hensyn til arbejdsmiljøet, da kølemidler generelt er giftige ved berøring eller indånding.

Uddannelsen af kølemontører sker på Den Jyske Håndværkerskole i Hadsten eller på Københavns Maskinmesterskole.

Opsætning af varmepumper, der som bekendt virker gennem "omvendte" køleteknikker, kræver generelt KMO-autoriseret personale. En del af de varmepumper, der installeres i Danmark, installeres af kølevirksomheder, der ikke er vvs-installatører. Det er lovligt, så længe varmepumpen ikke tilsluttes brugsvand, hvilket kræver autorisation som vvs-installatør.

Ved siden af disse regler findes der miljøregler, der kræver, at varmepumper højst må indeholde 10 kg kølemiddel. Reglen er indført for at begrænse anvendelse af miljøfarlige gasser med drivhuseffekt. VPF - Varmepumpefabrikanterne i Danmark - har i forbindelse med denne evaluering fremført, at denne regel bør ændres, fordi den ofte leder til, at forbrugere sætter flere mindre varmepumper op i serie, hvilket er fordyrende uden at gavne miljøet.

Kapitel 8

VE-ordninger i andre EU-lande

8.1 INDLEDNING

Indførelsen i Danmark af VE ordningerne er ikke sket i det tempo, mange havde håbet på, da EU-direktivet blev gennemført. Det samme er imidlertid tilfældet i de fleste andre EU-lande.

For EU-Kommissionen har det, ud over hensynet til at fremme den grønne omstilling, været et særskilt, vigtigt hensyn at sikre, at der er mulighed for grænseoverskridende udbud af tjenesteydelser også på VE-området. Derfor forudsættes hvert EU-land at opbygge nationale systemer med nationale godkendelses- eller autorisationsordninger. De personer og virksomheder, der opfylder de nationale krav, der er fastsat i overensstemmelse med direktivet, kan frit operere i hele EU.

Baggrunden for dette kapitel er en rapport udarbejdet af den østrigske energimyndighed til brug for drøftelserne i en EU-arbejdsgruppe⁸.

8.2 ER ORDNINGERNE OBLIGATORISKE?

Som bekendt er ordningerne stadig frivillige i Danmark. Ifølge rapporten er det på nuværende tidspunkt to lande, nemlig Belgien og Frankrig, der er på vej til at indfase en obligatorisk ordning.

4 andre lande (Cypern, Ungarn, Portugal og UK) har nationale tilskudsordninger, der forudsætter opsætning af autoriserede virksomheder for at udløse tilskuddet. I alt har 6 EU-lande således en regulering, hvorefter en VE-godkendelse er helt eller delvist obligatorisk.

8.3 UDDANNELSESNIVEAUET

Medlemslandene er blevet anmodet om at tilkendegive, hvilket uddannelsesniveau, kravene til VE-godkendelserne ligger på.

I følge den europæiske uddannelses-taksonomi angiver niveau 5 en uddannelse på erhvervsakademi-niveau og en uddannelse på niveau 3 og 4 et niveau svarende til erhvervsskolerne og maskinmesterskolerne.

Ifølge indmeldingen fra medlemslandene er Danmark det eneste medlemsland, der kræver en uddannelse på niveau 5. En del lande angiver, at de kræver en uddannelse på niveau 4 (Kroati-

⁸ National certification & qualification schemes for RES. Made by the Austrian Energy Agency for the European Commission, 2014.

en, Estland, Finland, Frankrig, Portugal og Sverige). Undersøgelsen er dog foreløbig og skal derfor tages med forbehold.

Kapitel 9

Mulige ændringer af VE-godkendelses ordningen

9.1 INDLEDNING

I det følgende beskrives en række muligheder for at udvikle og justere ordningen. En række af forslagene kan ikke ses isoleret, men må ses i sammenhæng med hinanden.

9.2 VALGMULIGHEDER

Det grundlæggende spørgsmål for Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet er, om man skal fastholde bekendtgørelsen i dens nuværende form - dvs. med fortsat frivillighed - eller gøre en virkningsfuld indsats for at fremme ordningen. Det sidste kan ske gennem økonomiske incitamenter eller ved at gøre ordningen obligatorisk.

Både med en fortsat frivillig ordning og med en målrettet indsats for at fremme ordningen er der imidlertid også en række andre muligheder:

- at forenkle uddannelsen og at forenkle eller fjerne kvalitetssikringssystemet, så dette fremstår mindre byrdefuldt og dermed mere attraktivt
- at lægge op til et samarbejde mellem erhvervsakademierne og Teknologisk Institut med henblik på at styrke uddannelserne, eller at samle disse et sted, så de får større kritisk masse

Det er vores opfattelse, at disse initiativer, som beskrives i det følgende, vil være en god ide under alle omstændigheder - dvs. både med en fortsat frivillig, og med en obligatorisk ordning. Vi vurderer dog, at en forenkling af ordningen og forbedrede uddannelser med en fortsat frivillig ordning *ikke* vil være tilstrækkeligt til, at ordningen udbredes.

VE-godkendelses ordningen er reelt i dag i en "ond cirkel", hvor frivilligheden betyder, at stort set ingen tager VE-kurserne som efteruddannelse, og ordningen er derfor ved at "sande til".

Vi vurderer derfor, at det reelle valg står mellem på den ene side at lade VE-godkendelses ordningen dø en "stille død" eller på den anden side at sætte den i gang via økonomiske incitamenter eller ved at gøre den obligatorisk.

Vi mener, at det vil hæmme den grønne omstilling af lade ordningen lide en "stille død". Derfor bør det besluttes at styrke ordningen - på en måde, så de administrative byrder for virksomhederne minimeres.

Vi vurderer også, at fordelene for virksomhederne herved meget klart vil overstige omkostningerne, jf. kapitel 4 og bemærkningerne sidst i afsnit 9.3.

9.3 HVORDAN KAN ORDNINGEN FREMMES?

Det er vores vurdering, at ordningen bør fremmes - enten via økonomiske incitamerter eller ved at gøre den obligatorisk. Kun derved kan ordningen få en sådan udbredelse og gennemslagskraft, at den bliver kendt af såvel branchen som professionelle kunder og forbrugere. Denne vurdering flugter med vurderingen hos de fleste af de organisationer og virksomheder, vi har talt med, og som har udtrykt frustration over, at ordningen stadig er frivillig. Principielt kan ordningen fremmes på flere måder:

- 1) Den "mildeste" måde vil være ikke at ændre bekendtgørelsen, men til gengæld at ændre principperne for udbetaling af energisparemidler, således at disse på VE-området kun kan udbetales, når VE-udstyret er installeret af en VE Installatør
- 2) En mere konsekvent metode vil være, at ministeren udnytter de hjemler, som Lov om fremme af energibesparelser i bygninger allerede giver, til at gøre det lovpligtigt for alle, der vil installere VE-udstyr omfattet af bekendtgørelsen, at være VE Installatører
- 3) En variant af ovenstående metode vil være at supplere en udnyttelse af den eksisterende hjemmel til at gøre ordningen obligatorisk med ny lovgivning, der fx indfører erstatningsansvar for den udførende over for senere købere af en ejendom med ulovligt installeret VE-udstyr

Den *første* måde kræver som nævnt ikke nogen ændring af bekendtgørelsen og vil heller ikke gøre det ulovligt at opsætte VE-udstyr - konsekvensen af ændringen vil blot være, at det ikke kan ske med energisparemidler. En sådan ændring vil dog ikke nødvendigvis forhindre, at installationen kan udløse andre tilskud, fx det grønne bolig-jobfradrag.

Problemet med en sådan ændring vil være, at energisparemidlerne er udmøntet gennem frivillige aftaler med organisationer og virksomheder på energiområdet og derfor ikke kan ændres ensidigt. Det er heller ikke givet, at de nuværende ordninger med energisparemidler vil fortsætte, når det nuværende energiforlig udløber.

Den *anden* metode vil være mere virkningsfuld - og den vil dække alle de former for installationer, der er omfattet af loven - også fx gør-det-selv arbejde. Lovens § 24c giver ministeren hjemmel til at udstede bekendtgørelser om godkendelsesordninger på området, og § 32 giver ministeren hjemmel til at fastsætte bødestraf for overtrædelser.

Man kan overveje, om en obligatorisk ordning vil være nem eller svær at håndhæve. Det vil imidlertid være en følge af en sådan obligatorisk ordning, at Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet og Energistyrelsen ikke kan medvirke til ordninger, hvorefter der udbetales energisparemidler, når VE-udstyr installeres i strid med bekendtgørelsen. Det vil også, uden ny lovgivning på skatteområdet, være en følge af en sådan ændring, at ulovlige VE-installationer ikke kan udløse skattefradrag.

Man kan også overveje en variant af den obligatoriske løsning, hvor denne suppleres af ny lovgivning, der fx fastsætter erstatningsansvar⁹ for ulovlige installationer. En sådan stramning vil imidlertid efter vores vurdering skyde over målet og ikke være nødvendig for at opnå den ønskede virkning.

Både ved løsningen med at ændre vilkårene for udbetaling af energisparemidler (metode 1) og ved den obligatoriske løsning (metode 2) bliver næste spørgsmål, hvordan der tages hensyn til de virksomheder, der ikke er VE Installatører, men har gennemført andre uddannelser.

Vores survey har således vist, at der generelt i markedet er en betydelig opbakning bag, og en positiv vurdering af, VPO- og KSO-ordningerne, der administreres af Teknologisk Institut.

Vi vurderer således, at det også skal være muligt for virksomheder, som har medarbejdere, der har bestået TI's VPO- og KSO-kurser, lovligt at udføre VE-installationer - og, som en følge heraf, at kunne modtage energisparemidler. Vi foreslår dog, at det for disse virksomheder tillige bør forudsætte medlemskab af VPO- og KSO-ordningerne, idet dette i praksis forudsætter og viser aktiv erhvervsudøvelse på området efter at kurset er bestået.

For at lette overgangen til et obligatorisk system foreslår vi således, at de virksomheder, der har bestået VPO- og KSO-kurserne og er medlem af VPO- og KSO-ordningerne, kan fortsætte deres erhvervsvirksomhed på VE-området også uden at skulle benytte sig af den såkaldte merit-ordning, der er beskrevet i kapitel 5.

På den anden side foreslår vi, at gennemførelsen af et VPO- eller et KSO-kursus ikke *fremadrettet*, dvs. efter en given skæringsdato, bør give adgang til at installere VE-udstyr med energisparemidler¹⁰. Det vil være en forudsætning for at få tilstrækkelig volumen i disse uddannelser.

Denne skæringsdato kan fx være 1/7 2017, således at TI ikke risikerer at skulle aflyse kurser, som TI i tillid til den gældende bekendtgørelse har planlagt.

Kravet om VE-uddannelse eller alternativt VPO- eller KSO-kursus som forudsætning for lovligt at kunne installere VE-udstyr, og dermed også for udbetaling af energisparemidler, kan fx træde i kraft 1/1 2018. Der bør være mindst et halvt år fra udmelding til ikrafttræden, så interesserede virksomheder kan nå at tage kurset - og omvendt ikke så lang tid, at virksomhederne "venter og ser".

Med den foreslåede afgrænsning vil der være et par hundrede installatører, der med energisparemidler kan installere VE-udstyr. Det må forventes at være tilstrækkeligt til at sikre den nødvendige konkurrence om installatørydelserne.

⁹ Uden en sådan stramning vil det ikke være udelukket for tredjeparter at søge erstatning, hvis de fx overtager en ejendom, hvor der tidligere har været installeret VE-udstyr uden at den, der gjorde det, havde en VE-godkendelse. Det vil dog skulle ske efter dansk rets almindelige erstatningsregler, hvilket normalt både kræver, at der kan påvises et tab, og at dette er en følge af den manglende godkendelse, hvilket ofte vil være svært at dokumentere.

¹⁰ Vi foreslår med andre ord en sondring mellem VPO- og KSO-kurser, der er gennemført inden en given skæringsdato, og efter denne dato.

Det kan endelig tilføjes, at den bagudrettede (men ikke fremadrettede) anerkendelse af VPO- og KSO-kurserne formentlig vil kunne indføres i overensstemmelse med VE-direktivets artikel 14, stk. 3, der siger, at medlemsstaterne efter behov kan "tage hensyn til eksisterende ordninger" ved implementering af direktivet. Dette bør naturligvis belyses nærmere.

Det er vores vurdering, at de samfundsøkonomiske fordele ved at gøre VE-ordningen obligatorisk på den beskrevne måde klart vil overstige omkostningerne¹¹ - med en faktor 5 eller 6.

9.4 SOLCELLER

Vi anbefaler endvidere, at det *ikke* gøres obligatorisk ved opsætning af solceller, at dette forstås af en VE Installatør.

Vi deler på dette punkt opfattelsen hos Dansk Byggeri om, at det afgørende ved opsætning af solcelleanlæg på hustage er hensynet til tagenes bæreevne og til at undgå fugtskader - et arbejde, som tømrere og taglæggere normalt er kvalificeret til at udføre.

Det betyder ikke, at vi foreslår at fjerne undervisning i solceller fra erhvervsakademiernes uddannelser, hvilket også ville være i konflikt med EU-direktivet.

En sådan ændring vil endvidere overflødiggøre betegnelsen VE Montør.

9.5 LUFT-LUFT VARMEPUMPER

Vi foreslår endvidere, at bekendtgørelsen rettes til, så luft-luft varmepumper *ikke* bliver omfattet af en obligatorisk ordning.

Bekendtgørelsen dækker i dag alle varmepumper, også luft-luft varmepumper - dog kun når disse anvendes til opvarmning af helårsboliger (bekendtgørelsens §2, stk. 1, litra 4). En stor del af luft-luft varmepumperne opsættes imidlertid i sommer- og fritidshuse.

Luft-luft varmepumper i helårsbeboelse er også i mange tilfælde ikke husets eneste varmekilde. Desuden er luft-luft varmepumper simple end andre varmepumper og tilsluttes ikke radiatorsystemet eller brugsvand.

¹¹ På varmepumpeområdet vil vi vurdere, at forslaget vil medføre, at der årligt i de kommende år skal efteruddannes ca. 40 personer på varmepumpeområdet (i tillæg til de nyuddannede, der har VP-modulet, jf. kapitel 5). Baseret på skønnene i kapitel 3 skønnes det at indebære en gennemsnitlig omkostning på 21.000 kr pr person eller i alt 840.000 kr årligt. Vi vurderer samtidigt, at kravene vil forbedre kvaliteten af 10 pct. af 5.000 installationer årligt med en gennemsnitlig besparelse på 10.000 kr, jf. kapitel 5, således at den samlede årlige besparelse for udbydersiden vil udgøre 5 mio kr. og dermed væsentligt mere end omkostningerne.

9.6 BØR ORDNINGEN VÆRE OBLIGATORISK VED OFFENTLIGE UDBUD?

Nogle organisationer har foreslået, at det også skal være en forudsætning ved offentlige udbud af byggeopgaver mv., at installering af VE-anlæg skal forudsætte godkendelse som VE Installatør.

Vi foreslår, at VE-godkendelses ordningen målrettes installationer hos private forbrugere, og derfor ikke skal være obligatorisk ved offentlige udbud af statslige, regionale eller kommunale opgaver.

9.7 BØR UDDANNELSES FORENKLES?

Som det fremgår af kapitel 8 er der tegn på, at vi i Danmark har lagt os i den "øvre ende" med hensyn til implementeringen af VE-direktivets uddannelseskrav.

Det bør også indgå i overvejelserne, at TI's VPO-kursus, der nyder anerkendelse i branchen, kun tager to kursusdage mod de 5, det tager på erhvervsakademierne.

Det er vores vurdering, at det vil være rigtigt at holde fast i, at VE-uddannelserne fundamentalt bør være på niveau 5 og dermed foregå på erhvervsakademierne. Men det bør overvejes at mindske kravene, så forløbet - også uden en meritordning - kan forkortes med fx to dage - dvs. til tre dage.

Det vil være vanskeligt at ændre i bekendtgørelsens tekst på dette område, idet denne direkte reflekterer teksten i VE-direktivet - men det er efter vores vurdering heller ikke nødvendigt for at forenkle kurserne.

Vi foreslår i stedet, at Energistyrelsen nedsætter en arbejdsgruppe bestående af alle interesse-rede erhvervsakademier og af øvrige relevante parter for at drøfte, hvordan forkortede kursusforløb kan tilrettelægges. Det vil være naturligt at inddrage TI i et sådant arbejde. Det vil naturligvis fortsat være den enkelte uddannelsesinstitution, der under ansvar for bekendtgørelsens krav fastlægger sine uddannelsesforløb.

Vi foreslår endvidere, at de tre andre VE-former end varmepumperne slås sammen til et VE-modul¹².

Markedet for solvarme er næppe tilstrækkeligt stort til, at dette delmarked i sig selv kan bære et VE-modul. Dertil kommer, at hvis en VE-uddannelse ikke er obligatorisk, og dermed heller ikke en forudsætning for udbetaling af energisparemidler til at opsætte solceller, så kan undervisningen i solceller også forkortes væsentligt.

¹² Vi har i den forbindelse også overvejet behovet for et modul til biomassekedler, herunder brændeovne. Bekendtgørelsen fastslår i dag, at installation af brændeovne ikke er omfattet, hvis de kun opvarmer et rum. Vi vurderer, at dette princip bør fastholdes - og at biomassekedler, der fx via vandbårne systemer opvarmer mere end et rum, bør være omfattet af ordningen. Dermed vil der også være behov for et uddannelsesmodul på dette område.

Det bør således overvejes både at forenkle uddannelserne og at samle dem i to moduler: Varmepumper og Øvrige VE-installationer.

9.8 ANDRE UDDANNELSESKRAV?

I praksis udføres en betydelig del af arbejdet med at installere VE-udstyr af personer med en håndværkeruddannelse som elektrikere, vvs'ere eller kølemontører. Vi har derfor i forbindelse med denne evaluering haft drøftelser med TEC (Technical Education Copenhagen), der er Danmarks største uddannelsesinstitution på dette område. Det er på denne baggrund vores vurdering, at erhvervsskolerne har god fokus på VE-området.

Det er dog interessant, at personer med en uddannelse fra erhvervsskolerne på andre områder kan erhverve certifikater som fx køle-, gas- eller oliemontører. Sådanne certifikater kræves i en række situationer af Miljøstyrelsen eller Arbejdsstyrelsen.

Især installationen af varmpumper kan fordyres af, at denne kan kræve både en vvs-installatør autorisation (hvis varmpumpen skal tilsluttes brugsvand), en el-installatør autorisation og et kølemontør-certifikat. Det vil derfor være en god ide, hvis Energistyrelsen drøfter med erhvervsskolerne, om de kan etablere uddannelsesmoduler, hvorefter udlærte håndværkere opnår mulighed for at kunne gennemføre alle dele af en varmpumpe-installation - under opsyn af en person, der er VE Installatør.

9.9 BØR KVALITETSSTYRINGSSYSTEMET FORENKLES ELLER FJERNES?

Vurderingerne af det ekstra modul til kvalitetssikring, som VE-godkendelses ordningen forudsætter, er stærkt delte mellem de virksomheder, der indgår i surveyen. Et flertal finder, at KLS-modulet er overflødigt, fordi godkendelsen som vvs- eller el-installatør i forvejen kræver et kvalitetsledelses-system. Vi har også talt med virksomheder, der ikke er godkendt som VE Installatører, fordi de fandt KLS-systemet for bureaukratisk, og ikke ville ofre ressourcer på et sådant system.

De virksomheder, der er tilhænger af systemet, understreger, at KLS-systemet går videre end de kvalitetssystemer, Installatørloven kræver, fordi denne lov kun dækker den del af arbejdet, der er omfattet af installatørautorisationen, mens VE KLS-modulet dækker en række andre arbejder. VE KLS-modulet stiller også krav til dokumentation af rådgivning af kunden.

I forvejen er indfasningen af KLS-systemet gjort lempeligt ved, at der i bekendtgørelsens § 15 er beskrevet en procedure til forhåndsgodkendelse, som betyder, at virksomheden ikke skal betale for en audit for at få VE Installatør godkendelsen.

På denne baggrund er det to sideordnede muligheder på dette område, hvor det er vanskeligt at vurdere, hvilken løsning, der er den bedste.

Den ene mulighed vil være at fastholde kravet om et KLS-modul. Det bør i så fald overvejes at forenkle bestemmelserne i bekendtgørelsens § 12, stk. 3-5. Det gælder bla. beskrivelsen af virksomhedens forretningsgrundlag, procedurer for dokumentstyring og kundeklager.

Den anden mulighed er helt at fjerne kravet om et KLS-modul for alle de virksomheder, hvor der i forvejen er en kvalitetsansvarlig, der er autoriseret som vvs- eller som el-installatør. Det vil være en klar forenkling af ordningen.

Vi foreslår i begge tilfælde at undtage virksomheder, der i forvejen har et ISO-certificeret kvalitetsstyringssystem, som fx en række kølevirksomheder har, fra kravet om et ekstra KLS-modul. I praksis er kravene til godkendelse af sådanne ISO-systemer højere end til KS-modulet, og det vil derfor give god mening at undtage virksomheder, der har en sådan ISO-godkendelse.

9.10 MARKEDSFØRING

Enkelte aktører har påpeget, at det vil være hensigtsmæssigt, hvis Energistyrelsen i højere grad medvirker til at udbrede VE-godkendelses ordningen, fx ved at give lister over godkendte installatører en mere fremtrædende plads på styrelsens hjemmeside. Arbejdsgiverne ønsker endvidere, at Energistyrelsen tager ejerskab til VE Installatørbetegnelsen i forskellige sammenhænge - eller alternativt markedsfører ordningerne under en ny betegnelse, hvor Energistyrelsen har rettighederne til internetdomænet. En fremadrettet betegnelse - givet at fossile brændstoffer alligevel skal udfases - kunne være Energiinstallatør.

Bilag 1

Spørgeskemaer anvendt i virksomhedssurveyen

INTERVIEW MED VE-INSTALLATØRVIRKSOMHED

1. Navn / tlf /interviewdag	
2. Kommune/antal medarb.	
3. Installerer I hhv. varmepumper, solceller, solfangere og biomasseanlæg hos forbrugere - angiv % af omsætningen	Varmepumper Solceller Solfangere Biomasseanlæg
4. Hvor mange i virksomheden har VE Installatør godkendelse til en af de 4 VE-former?	Varmepumper Solceller Solfangere Biomasseanlæg
5. Hvor stor var virksomhedens tidsforbrug til VE godkendelsen pr medarbejder?	1-3 dage (merit) 4-7 dage 8-15 dage Over 15 dage
6. Hvor god og relevant (1-5) var uddannelsen?	(1: dårlig og irrelevanter, 5: rigtigt god)
7. Havde medarbejderen(ne) en VE-uddannelse i forvejen?	(Nævn hvilken: VPO, KMO, KSO, andet)
8. Hvor relevant (1-5) er KLS-modulet?	(1: irrelevanter og overflødig, 5: meget relevant)
9. I hvilket omfang (1-5) er det en konkurrencefordel i markedet at være VE Installatør?	(1: stort set ingen fordel, 5: stor fordel)
10. Kender forbrugerne VE ordningen, og kan de sondre mellem denne og andre ordninger?	(1: slet ikke, 5: rigtigt godt)
11. Har virksomhederne sparet omkostninger ved at blive VE Installatør, fx fordi virksomheden ellers skulle have	

efteruddannet medarbejdere?	(1: slet ikke, 5: ja i høj grad)
12. Andet?	

INTERVIEW MED VIRKSOMHED, DER IKKE ER VE-INSTALLATØR

1. Navn / tlf /interviewdag	
2. Kommune/antal medarb.	
3. Installerer I hhv. varmepumper, solceller, solfangere og biomasseanlæg hos forbrugere - angiv % af omsætningen	Varmepumper Solceller Solfangere Biomasseanlæg
4. Har I - på trods af I ikke har VE godkendelse - de rigtige kompetencer til såvel installation som vejledning af forbrugere? (1-5)	(1: vi har få kompetencer, 5: vi har i høj grad kompetencerne)
5. Hænger dette i givet fald sammen med, at en eller flere medarbejdere har andre autorisationer / certifikater / uddannelser (og hvilke)?	VPO KLS KMO ISO-certificering Andet (angiv)
6. I hvilket omfang vurderer virksomheden, at det er en konkurrencemæssig ulempe ikke at have VE-godkendelse?	(1-5, 1: ikke nogen ulempe, 5: Stor ulempe)
7. Hvor godt kender virksomheden VE Installatør ordningen? (1-5)	(1: slet ikke, 5: rigtigt godt)
8. Har virksomheden overvejet at søge VE godkendelse? (Ja / Nej)	
9. Hvad er barriererne for, at virksomheden søger VE godkendelse? (gerne flere krydser)	Gebyret For travlt til at undvære Har kompetencerne er for højt medarbejdere i forvejen
10. Andet?	

Bilag 2

Liste over interviewede organisationer og personer

Organisation	Kontaktperson
Arbejdsgiverne	Carsten Helmer
Autoriserede Køle- og VP-firmaers Branche-forening - AKB	Kim Valbum
Blik- og Rørarbejderforbundet	Kim Fusager Balle
Bosch	Niels Pedersen
Danfoss	Preben Eskerod
Dansk Byggeri	Torben Kaas
Dansk Solvarmeforening	Thomas Egelborg
Debra - Dansk Energi Branche-forening	Kim Beyer-Eskildsen
Det Økologiske Råd	Christian Jarby
Elforbundet	Benny Yssing
Forbrugerrådet Tænk	Martin Salamon
FRI (Foreningen af Rådgivende ingeniører)	Henrik Garver og Ulrik Rysse Albertsen
KEA (Københavns Erhvervs-Akademi)	Jette Mølholm, Lars Thore Jensen og Jens Højmann
Klimadan	Søren Normann Andersen
TEC (Technical Education Copenhagen)	Morten Emborg, Per Buron og Henrik Mortensen
Erhvervsakademi Lillebælt	Hans James McDonald
Sikkerhedsstyrelsen	Morten Vestergaard
Tekniq	Simon O. Rasmussen og Søren Rise
Teknisk Landsforbund	Birgitte Gorm Svendsen
Teknologisk Institut, Taastrup	Leon Buhl og Sverre Hansen
Teknologisk Institut, Aarhus	Claus Schøn Poulsen og Ole Thygesen

Varmepumpefabrikanterne i Danmark	Lars Abell og Karen Anette-Madsen
Vølund	Niels Peter Skov
Weishaupt	Carsten Cederqvist