

NOTAT

Projekt: Synergi

Emne: Baggrundsmateriale til præsentation 17. maj 2023

Dato: 03.06.2023

Til: Katrine Bjerre M. Eriksen, Synergi
Andreas Müller, Synergi
Anders Gerhard Jørgensen, Synergi

Kopi til: -

Fra: Peter Maagøe Petersen, Viegand Maagøe
Jette Ellegaard Vejen, Viegand Maagøe
Astrid Estrup Enemark, Viegand Maagøe

I forbindelse med Dansk Erhvervs og SYNERGI's konference den 17. maj 2023 med tema om energieffektiviseringspotentialer som løsning på de aktuelle energi-, inflations- og klimaspørgsmål er der af Viegand Maagøe udarbejdet en præsentation med hovedfokus på, hvordan energisparepotentialer i erhvervslivet kan bidrage til at reducere CO₂-emissioner frem mod 2030.

Som baggrund for præsentationen er der udarbejdet en række analyser, der tager afsæt i Energistyrelsens Erhvervskortlægning 2022 og supplerer denne med en kortlægning og potentialevurdering af Handels- og Servicesektoren samt Viegand Maagøes erfaring med den historiske tilgang til gennemførelse af energieffektiviseringer i erhverv og konkrete viden om strategier og planlagte tiltag i danske erhvervsvirksomheder.

Nærværende notat beskriver kort de supplerende analyser og udgør således et baggrundsnotat ift. præsentationen 17. Maj 2023.

1 Kortlægning af energiforbrug i Handel og Service

Handel og Service sektoren (H&S) indgår ikke i Erhvervskortlægningen 2022, hvorfor der er gennemført en supplerende analyse af H&S energiforbrug og potentiale for energieffektivisering og elektrificering.

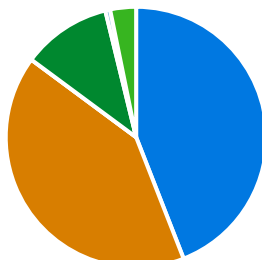
Metoden for analysen er den samme som er anvendt for Erhvervskortlægningen 2022. Det betyder bl.a., at der tages udgangspunkt i energiforbruget for 2019, og at potentialet er baseret op en opdatering af potentialevurderingen fra den tidligere Erhvervskortlægning fra 2015.

1.1 Energiforbrug i Handel og Service 2019

Det samlede energiforbrug for Handel & Service var i 2019 ca. 80,3 PJ.

Af de 80,3 PJ udgjorde elektricitet 35,4 PJ, fjernvarme 33,0 PJ og 12,8 af forskellige brændsler, såvel fossile som VE. De fossile brændsler udgjorde i alt 10,3 PJ.

Handel og service



■ El ■ Fjernvarme ■ Kul og koks ■ Ledningsgas ■ Olieprodukter ■ VE

1.2 Slut anvendelser i 2019

Over halvdelen, 55%, af det samlede energiforbrug i Handel&Service anvendes til rumvarme. Dette er den helt overvejende enkelte anvendelse af energien. Derefter kommer belysning, som tegner sig for 13% af det samlede energiforbrug. Den tredjestørste energiforbruger er IT og anden elektronik, som står for 9% af det samlede energiforbrug. Rumkøling og rumventilation tegner sig for hver 5% af det samlede energiforbrug, mens køl- og frys står for 4% af energiforbruget.

Slut anvendelse	Enhed	Fyrings-								Brændsel i alt		Solvarme 1-100°C				Totalt		
		LPG	gasolie	Diesel	Fuelolie	Naturgas	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Affald	GJ	%	El GJ	Fjernvarme GJ	Solvarme GJ	1-100°C GJ	GJ	%
Konverterings- og nettab	GJ	20.855	6.710	0	3.216	743.500	23.141	209.744	19.376	0	1.026.541	8%	0	0	18.330	0	1.044.871	1%
Opvarmning/kogning	GJ	138.671	551	0	315	134.245	0	69.915	4.844	0	348.541	3%	560.287	301.531	0	0	1.210.359	1%
Ijrring	GJ	52.083	946	0	1.258	67.004	0	0	2.422	0	123.713	1%	0	0	0	0	123.713	0%
Inddampning	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	0	0	0	0	0	0%
Destillation	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	0	0	0	0	0	0%
Brænding/sintring	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	0	0	0	0	0	0%
Smeltning/støbning	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	0	0	0	0	0	0%
Anden procesvarme	GJ	11	0	0	0	282.469	0	0	9.888	0	292.168	2%	1.318.197	0	0	0	1.610.365	2%
Arbejdskørsel	GJ	60.414	0	3.841	0	0	0	0	0	0	64.255	1%	0	0	0	0	64.255	0%
Rumvarme	GJ	131.455	46.771	0	14.552	7.657.102	131.130	1.118.632	205.870	689.950	9.995.461	78%	1.430.395	32.708.079	73.320	0	44.207.255	54%
Belysning	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	10.433.801	0	0	0	10.433.801	13%
Pumpning	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	811.703	0	0	0	811.703	1%
Rumkøling	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	3.809.297	0	0	0	3.809.297	5%
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	3.608.833	0	0	0	3.608.833	4%
Rumventilation	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	4.025.854	0	0	0	4.025.854	5%
Blåsen	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	29.255	0	0	0	29.255	0%
Trykluft	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	288.742	0	0	0	288.742	0%
Hydraulik	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	67.931	0	0	0	67.931	0%
Øvrige elmotorer	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	1.176.629	0	0	0	1.176.629	1%
IT og anden elektronik	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	7.466.464	0	0	0	7.466.464	9%
Anden elanvendelse	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	384.543	0	0	0	384.543	0%
Sum (energipåregnsningens procentdel af total)	GJ	403.490	54.978	3.841	19.340	8.884.320	154.270	1.398.290	242.200	689.950	11.850.679	93%	35.411.930	33.009.610	91.650	0	80.363.859	99%
Branchens forbrug til slut anvendelser	GJ	403.490	54.978	3.841	19.340	8.884.320	154.270	1.398.290	242.200	689.950	12.793.585	100%	35.411.930	33.009.610	91.650	-	81.307.125	100%

Energiforbrug for Handel & Service, 2019, fordelt på energityper og slut anvendelser.

2 Potentialet for energieffektivisering og elektrificering i Handel og Service

2.1 Potentialet for energieffektivisering i Handel & Service

Potentialet for energieffektivisering af energiforbruget i H&S tager udgangspunkt i en opdatering af potentiale vurderingen fra Erhvervs kortlægningen fra 2015, og baseret på vurdering af allerede udnyttede potentiale gennem gennemførte projekter samt nye opståede potentiale, som følge af fx teknologiudvikling.

Energieffektiviseringen vurderes ud fra en overordnet vurdering af tilbagebetalingstid for mulige projekter. Der er hermed ikke alene tale om en teknisk vurdering af potentialet, men dertil en økonomisk vurdering af potentialet.

Helt overordnet vurderes det for H&S, at potentialet for at energieffektiviseringer med kort tilbagebetalingstid er relativt begrænset, mens der fortsat vurderes at være et potentiale for energieffektiviseringer

med længere tilbagebetalingstid af nogenlunde samme størrelsesorden som vurderet i 2015 (2012 data). Det vurderes således, at der er et samlet potentiale for at reducere energiforbruget med ca. 7%, mod 9% i 2015, ved at gennemføre tiltag med længere tilbagebetalingstid.

I denne vurdering indgår også, at der ift. vurderingen fra 2015 i 2022 ses på energieffektivisering og elektrificering hver for sig.

Især inden for belysning vurderes det, at projekter med konvertering til LED i høj grad er gennemført, og potentialet for yderligere reduktion af energiforbruget til belysning vurderes derfor at være noget mindre end i 2012.

Potentialet for rumvarme for H&S antages at være reduceret med ca. 25% ift potentialet fra 2015, da det er gennemført visse bygningsrenoveringer. Der er dog ikke udsigt til at der vil blive gennemført mange nye renoveringer, som ikke allerede indgår i potentialet fra 2015. Rumvarme forsynes for ca. 75 % vedkommende med fjernvarme, og det vurderes ikke at der er væsentlig nye potentialer for reduktion af rumvarmeforsyningen.

Potentialet for energieffektivisering af konverterings- og nettab vurderes lidt mindre for H&S, da de typisk har mindre kedelanlæg end i resten af industrien, herunder også landbrug.

Slutanvendelse	Potentiale for energieffektivisering med forskellige tilbagebetalingstider (%)		
	<2 år	<4år	>10år
Konverterings- og nettab	2	4	15
Opvarmning/kogning	0	0	17
Tørring	0	1	19
Inddampning	0	0	0
Destillation	0	0	0
Brænding/sintring	0	0	0
Smeltning/støbning	0	0	0
Anden procesvarme	0	0	13
Arbejdskørsel	0	0	0
Rumvarme	0	0	3
Belysning	0	0	6
Pumpning	0	0	20
Rumkøling	0	0	16
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	0	0	16
Rumventilation	0	0	20
Blæsere	3	10	27
Trykluft	0	1	3
Hydraulik	1	6	12
Øvrige elmotorer	0	0,25	0,7
IT og anden elektronik	0	2	11
Anden elanvendelse	0	9	21

Potentialet for energieffektivisering af energiforbruget til de forskellige slutanvendelser i H&S.

2.2 Potentialet for elektrificering i Handel & Service

Potentialet for elektrificering for H&S vurderes at være af samme størrelsesorden som for de øvrige brancher i Erhvervskortlægningen 2022. Der er alene tale om det tekniske potentiale, som således ikke er vurderet ift om det vil være økonomisk rentabelt at gennemføre.

Specielt for H&S skal det nævnes, at kun en mindre del (ca. 20%) af energiforbruget til rumvarme er baseret på fossilt brændsel. Potentialet for yderligere reduktion af rumvarmeforsyningen ligger primært i konvertering af fx naturgas eller olie med elektrificering med varmepumper.

Det vurderes ikke at der er et egentligt potentiale for energieffektivisering af arbejdskørsel, men at potentialet for reduktion ligger i elektrificering af transporten.

Af Erhvervskortlægningen 2022 fremgår det, at en fuld indfrielse af det tekniske potentiale for elektrificering vil medføre en samlet reduktion af det fossile energiforbrug i erhverv på 49%. Medregnes H&S i opgørelsen, bliver ændringen i det samlede fossile energiforbrug på 27%. At reduktionen bliver mindre, når H&S medregnes, skyldes at H&S har et stort energiforbrug inden for det termiske energiforbrug, hvor rumvarme er den altdominerende slutanvendelse, og at rumvarme i H&S primært er baseret på fjernvarme.

Slutanvendelse	Elektrificeringspotentiale	Ændring i endeligt termisk energiforbrug for erhverv, uden H&S	Ændring i endeligt termisk energiforbrug for erhverv, incl. H&S
Konverterings- og nettab	100%	-39%	-24%
Opvarmning og kogning	100%	-39%	-29%
Tørring	99%	-45%	-32%
Inddampning	100%	-80%	-65%
Destillation	100%	-75%	-62%
Brænding/sintring	5%	-4%	-4%
Smeltning	100%	-44%	-26%
Anden procesvarme	100%	-56%	-33%
Arbejdskørsel	100%		-50%
Rumvarme	100%	-74%	-16%
Total (vægtet gennemsnit)	92%	-49%	-27%

Det tekniske potentiale for elektrificering af de forskellige slutanvendelser med termisk energiforbrug, samt reduktionen af det termiske energiforbrug ved fuld indfrielse af potentialet.

2.3 Yderligere vurdering af potentialet i H&S

Ud over en teknisk/økonomisk vurdering af udviklingen og potentialet for energieffektivisering og elektrificering, er udviklingen også påvirket af andre faktorer, herunder den generelle strukturudvikling.

Det har ikke ligget inden for rammerne af opgaven, at vurderer disse specifikt for H&S, men dog har en relation til bruttoværditilvæksten i H&S været bragt ind i betragtningen.

Der har i perioden siden sidste Erhvervskortlægning været et samlet fald i energiforbruget i H&S på 1%, mens der har været en stigning i BVT på 15%. Det betyder, at energiintensiteten samlet set for branchen er faldet med 14%.

		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Ændring 2012-2019
BVT, handel og service	kr., 2010-priser	1.097.669	1.111.018	1.134.690	1.170.800	1.202.120	1.223.602	1.247.482	1.266.265	15%
Energiforbrug	TJ	82.061	81.912	81.364	81.281	82.060	84.044	83.354	81.336	-1%
Energiintensitet	GJ/kr.	74,8	73,7	71,7	69,4	68,3	68,7	66,8	64,2	-14%

Udviklingen i bruttoværditilvækst og energiforbrug for handel- og servicesektoren i perioden 2012-2019

3 Indfrielse af potentialet for energieffektivisering og elektrificering i erhverv – BAU eller forceret indsats

I hvor høj grad potentialet vurderes at blive indfriet vil afhænge af mange faktorer, herunder også et tidsperspektiv. I analysen tages der afsæt i to scenarier for indfrielse af potentialet – en business-as-usual situation og en mere forceret indsats.

BAU-scenarie

Med de tendenser Viegand Maagøe ser i markedet nu, tror vi at der i en BAU situation – hvor der ikke gøres en væsentlig yderligere eller ny indsats for at sikre energieffektivisering i erhverv, at der vil ske en vis omstilling. Hvor teknisk muligt og økonomisk attraktivt vil der i visse brancher blive bygget varmepumper, hvilket vil reducere det faktiske energiforbrug. Dertil vil der også blive gennemført forskellige effektiviseringer af anlæg og processer, typisk i takt med udskiftning. Og endelig må det også forventes at der visse steder vil blive bygget elkedler som erstatning for gas og andre fossile brændsler. En 1-1 elektrificering vil flytte energien fra fossilt til el, men kun medfører en mindre effektivisering i form at reduceret tab. Det er derfor ikke den optimale vej at gå.

Samlet set forventer Viegand Maagøe, at der i 2030 vil kunne opnås en absolut energieffektivisering på 5% af energiforbruget ift 2019 i et BAU scenarie.

Forceret indsats

Med en forceret effektiviserings- og elektrificeringsindsats vurderer Viegand Maagøe, at der vil kunne opnås en reduktion af erhvervslivets endelige energiforbrug i 2030 med 15% med fornuftig rentabilitet. Baggrunden for denne vurdering bygger på, at der fortsat store potentialer med tilbagebetalingstider i intervallet 2-7 år, at vi oplever at der i erhvervslivet er en god appetit på grøn omstilling med tilbagebetalingstider op til 5-8 år. Og ikke mindst ser vi en tendens i markedet til at store dele af erhvervslivet er villige til at foretage investeringer med længere til bagebetalingstid, når det bidrager positivt til deres grønne omstilling eller grønne profil. Således vurderer vi, at flere vil kunne gabe over investeringer med 8-12 års tilbagebetalingstid, hvorved en større del af også det mere langsigtede potentiale må forventes indfriet.

Indfrielse af det langsigtede potentiale med en forceret indsats vil i høj grad kræve, at elektrificering som instrument til at udfase gas og andre fossile brændsler sker på en "klog" måde. Det bliver afgørende, at der ved udskiftning af energiforsyning ikke vælges de helt simple udskiftninger med fx 1:1 udskiftning til elkedler eller simple varmepumper, men at der også gennemføres energieffektiviseringer som sikrer et varigt lavere energiforbrug, herunder gennemføres mere gennemgribende renoveringer, hvor også energibehovet for den energiservice der skal leveres udfordres. Her er det vigtigt at huske på, at gennemgribende omlægninger af energiforsyningen, vil kræve en langsigtet, strategisk indsats, hvor der gennemføres flere projekter og disse desuden tilpasses produktionsforhold/hedetid m.m.

I tilgangen til udarbejdelse af en strategi for omstilling og energieffektivisering kan der med fordel tages udgangspunkt i "løgdiagrammet", der tager sigte på også at udfordre og optimere grundlæggende procesforhold som grundlag for en "dyb" elektrificering og effektivisering af erhvervslivets energiforbrug.



Løgdiagrammet.

Det er erfaringen, at en sådan tilgang kan opnå meget betydelige reduktioner i de samlede energibehov i en række af erhvervslivets brancher. Tabellen nedenfor viser således erfaringer med 4 konkrete og forskellige tilgange til elektrificering.

Case	Δ Energiforbrug	Δ Energiomkostning
1:1 elektrificering (elkedler)	-8%	+60%
Simple varmepumper (hvor muligt)	-12%	-5%
Effektivisering med varmepumper	-30%	-40%
“Deep renovation” (i visse brancher)	-50%	-60%

Nøgletal fra 4 af Viegand Maagøes elektrificeringsprojekter.

Praktiske erfaringer viser således, at virksomheder, som tør udfordre energibehov i selve produktionsprocesserne og integrere varmepumper i disses energiforsyning, har opnået effektiviseringer af det samlede energibehov på helt op til 50% - hvor ”simpel” 1:1-elektrificering med elkedler som erstatning for gasfyrede kedler opnår en begrænset effektivisering – og en meget betydelig stigning af energiomkostningerne (energipriser baseret på Energistyrelsens basisfremskrivninger m.m.)

3.1 Hvad har været tendensen i erhvervslivets faktiske gennemførelse af energieffektivisering

Som et BAU scenarie er det antaget, at virksomhederne gennemfører mere forcerede energieffektiviseringer end de har gjort historisk set, hvilket tager afsæt i de erfaringer der pt. er med erhvervslivets aktuelle indsats med grøn omstilling.

BAU-scenariet skal ses ift. erfaringerne fra evalueringer af tidligere indsatser, som er gennemført under Energistyrelsens ”aftaleordning” gennem tiden.

Siden 1996 har energiintensive produktionsvirksomheder haft mulighed for at få reduceret energifgifter mod at indgå aftale med Energistyrelsen om gennemførelse af energieffektiviseringer. Ordningen har være justeret flere gangen siden starten i 1996. Den seneste aftaleordning var PSO-ordningen (tilskud til elintensive virksomheders PSO-betaling). Den sluttede med udgangen af 2020.

Aftaleordningen er blevet evalueret flere gange, og kan bruges som et godt grundlag for at forstå, hvilke tiltag erhvervslivet faktisk har taget for at gennemføre energieffektiviseringer i et business-as-usual scenarie.

Evalueringerne af har undersøgt effekten af ordningen, og på tværs af evalueringerne konkluderes det, at ca. halvdelen af alle konkrete energispareprojekter og dermed de direkte energibesparelser, der er opnået skyldes ordningen direkte. Den anden halvdel ville således være "sket under fravær af ordningen".

På tværs af alle evalueringerne kan det vurderes, at fremstillingsindustrien gennemfører projekter, som reducerer deres energiforbrug med ca. 0,7-1,3% om året – tages der hensyn til additionaliteten på ca. 50% ligger reduktionen på ca. 0,7% om året, mens den gennemsnitlige årlige besparelse ligger på 1,3%, hvor der ikke tages hensyn til additionaliteten. Da aftalerne i ordningen er indgået for perioder af 3 år, kan besparelserne fordele sig uens over de tre år.

	Evaluering 2005, COWI	Evaluering 2013, HHS Teknik	Evaluering 2017, Viegand Maagøe	Evaluering 2021, Viegand Maagøe
	(2003-data)	(2011-data)	(2013-data)	(2020-data)
Aftaleperiode som evalueringen dækker	1998-2003	2006-2011	2010-2013	2015-2020
DK Energiforbrug (PJ)	666	640	611	628
Fremstillingsindustriens energiforbrug (PJ)	113	96	85	89
- andel af DK's energiforbrug (%)	17	15	14	10
Aftalevirksomhedernes energiforbrug (PJ)	58	45	59	60
- andel af Fremstillingsindustriens energiforbrug (%)	51	47	69	67
Ordningens additionalitet (%)	40	50	50	33-52
Opnåede besparelse over hele aftaleperioden (TJ)	2.808	2.415	3.335	793
- andel af aftalevirksomhedernes eget energiforbrug (%)	5	5	6	7
- andel af aftalevirksomhedernes eget energiforbrug fratrukket additionaliteten (%)	2	3	3	2,3-3,6
Lineær energibesparelser pr år - uden indregnet additionalitet (%)	1,0	1,1	1,9	1,4
Lineær energibesparelser pr år - fratrukket additionalitet (%)	0,4	0,5	0,9	0,46-0,72

Sammenfattende resultater af forskellige evalueringer af "Aftale-ordningen"

3.1.1 Hvilke projekter er gennemført

Det har været et krav, at aftalevirksomhederne skulle gennemføre alle projekter med op til 4 eller 5 års tilbagebetalingstid. Den seneste evaluering fra 2021 viste, at den gennemsnitlige tilbagebetalingstid for de gennemførte projekter er 4,7 år for aftalevirksomheder og 3,6 år for virksomheder i fremstillingsindustrien uden en aftale. Ca. ¾ af projekterne har en tilbagebetalingstid på under 5 år og kun 10% af projekterne har en tilbagebetalingstid over 10 år. Ca. 70% af projekterne i PSO-ordningen har omhandlet elbesparelser og ca. 13% været naturgasbesparelser. 1/3 af projekterne har været inden for slutanvendelser, som relateres til komfort (rumvarme, ventilation, køling og komfortkøl). Derefter vedrører 17% af

projekterne belysning, anden proces 9%, opvarmning/kogning 8%, inddampning/tørring 6% og mekanisk bearbejdning/pumpning/findeling 6%.

3.1.2 Energifrisen

Analysen af erhvervslivets omkostninger til energi er baseret på energipriser fra Energistyrelsen, samt gældende og kendte fremtidige afgifter, jf bl.a. Skatteministeriet. Dertil en vurdering af andelen af bl.a. virksomheder omfattet af ETS-kvotestystemet.

Baseret på opgørelsen af energiforbruget i hele erhverv, incl. H&S beregnes den samlede årlige omkostning til energi i erhverv til ca. 30,4 mia. kr. i 2019.

Med BAU-scenariet, hvor der forventeligt vil kunne spares 5% af energiforbruget gennem energieffektivisering og elektrificering, vil den samlede omkostning til energi i erhverv bliver reduceret med ca. 1 mia. kr. om året.

Med en forceret indsats vil der i højere grad blive udfaset endnu mere fossilt brændsel, og den samlede omkostning til energi vil kunne reducere med ca. 3 mia. kr. om året i 2030.

3.2 CO2 reduktion ved indfrielse af potentialet

Gennem energieffektivisering og elektrificering vil der ske en reduktion af CO2 udledningen fra energiforbruget i erhverv. I analysen tages udgangspunkt i CO2 Energistyrelsens emissionsfaktorer for de forskellige brændselstyper og Energinets el-deklaration for el.

Energitype	Enhed	Markedsbaseret	Lokationsbaseret
Ledningsgas	tCO ₂ /TJ	55,5	0,0
Gasolie/dieselolie	tCO ₂ /TJ	74,1	74,1
Fuelolie	tCO ₂ /TJ	78,4	78,4
Kul	tCO ₂ /TJ	95,0	95,0
El (2030)	gCO ₂ /kWh	412,0	16,9
Biomasse	tCO ₂ /TJ	0,0	0,0
Fjernvarme	tCO ₂ /MWh	0,018	0,018

CO2-emissionsfaktorer for forskellige brændsel og energityper. Kilder Energistyrelsen Beregningsforudsætninger for Klima- og basisfremskrivningen 2023, samt Energinet Eldeklaration (el)

Reduktionen af CO2 vil desuden afhænge af, om der regnes efter den lokationsbaserede eller markedsbaserede GHG-metode. I den lokationsbaserede metode tages der udgangspunkt i at virksomhederne er placeret i Danmark og brugere den gennemsnitlige energileverance for el og ledningsgas som findes i Danmark. I den markedsbaserede metode antages det, at al el og ledningsgas afsættes på et marked, hvorfor det residual der findes i el- og gasnettene er relativt "sortere".

Den samlede energirelaterede CO2 emission fra erhverv var i 2019 13,6 mio. ton, beregnet efter den markedsbaserede metode. Efter den lokationsbaserede metode var CO2 emissionen 3,6 mio. tons.

Energieffektivisering og elektrificering i BAU scenariet vil med markedsbaseret metode medføre en samlet CO₂-reduktion på ca. 0,5 mio. tons CO₂/år i 2030. Bruges den lokationsbaserede metode vil det betyde en samlet CO₂-reduktion på ca. 0,3 mio. tons CO₂/år i 2030.

I det forcerede scenarie vil der opnås en højere CO2 reduktion, nemlig hhv. ca. 1,5 mio. tons CO₂/år med den markedsbaserede metode og ca. 1 mio. tons CO₂/år med den lokationsbaserede metode.

For begge de to scenarierne for BAU og forceret indsats antages det, at der vil være fokus på udfasning af de brændsler, med størst CO2 emission – kul og olie, relativt til brændsler med mindre CO2 aftryk.

4 Barrierer for indfrielse af potentialet

Selvom det vurderes at der er en både teknisk og økonomisk potentiale for at reducere energiforbruget og omstille fra anvendelse af fossilt brændsel gennem bl.a. elektrificering, er eller opleves der flere barrierer hos virksomhederne.

Barriererne har været drøftet med Synergi ved flere møder, og her gengives en række af dem, men der gennemføres ikke her en dyberegående analyse.

Barriererne kan opdeles i nogle kategorier: Tekniske, økonomiske og samfundsmæssige.

De **tekniske barrierer** omfatter fx:

- Proceskrav - hvor virksomheden har helt specifikke krav til proces eller recept, som ikke eller vanskeligt kan eller ønskes ændret
- Leveringstid - på nye komponenter kan være en barriere, hvis projekterne ikke planlægges i god tid
- Fysiske rammer hos virksomheden – der skal være plads til nye installationer, hvilket kan være en udfordring og nye bygninger vil være fordyrende for et projekt
- Kompetencer – virksomhederne har ikke altid den fornødne viden om muligheder eller kompetencer til at håndtere/drifte evt. nye anlæg/indretninger

De **økonomiske barrierer** er væsentlige for de fleste virksomheder. Selvom der Viegand Maagøe oplever en tendens i markedet til at virksomhederne er villige til at investere i tiltag med en længere tilbagebetalingstid end tidligere, hvis det gavner deres CO₂ reduktion. Både de mere omfattende og langsigtede energieffektiviseringsprojekter og omstilling af energiforsyningen til elektricitet vil ofte være store investeringer, og der kan desuden være behov for at lukke helt eller delvist ned for produktionen, mens ombygningen foregår. Hvor stor betydning de økonomiske barrierer har for den enkelte virksomhed er dog forskellig og er påvirket af en række forhold, herunder:

- Virksomhedens overskudsgrad og likviditet
- Virksomhedens markedsposition og konkurrencen på markedet
- Krav fra leverandører, kunder og ejere om grønnere produktion med mindre CO₂-udledning
- Komplexiteten af omstillingen og modenheten på tekniske alternativer

Dertil kan nævnes andre økonomiske barrierer, som bl.a.:

- Energipriser – især det sidste års store udsving i energipriser har vist at energiprisen er blevet volatil
- Investeringssomkostninger – selvom der kan være en umiddelbar god eller rimelige økonomi i et projekt, skal der afsættes midler til investering
- Rentabilitet/tilbagebetalingstid – der opleves en tendens i markedet om accept af længere tilbagebetalingstid for projekter som bidrager positivt til virksomhedernes grønne omstilling/grønne profil
- Afgiftsstruktur

De **samfundsmæssige barrierer** vedrører en række forhold, herunder

- Energiinfrastruktur
- Elforsynings sikkerhed
- Bæredygtighedskrav – egne eller kunders krav om bæredygtighed

5 Kilder

- Energistyrelsen, Kortlægning energiforbrug i produktionserhvervene: <https://ens.dk/service/fremskrivninger-analyser-modeller/analyser/analyser-af-dansk-erhvervslivs-energiforhold> (Erhvervskortlægning 2022)
- Energistyrelsen, Kortlægning af energisparepotentialer i produktionserhvervene: https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Analyser/kortlaegning_af_energisparepotentialer_i_produktionserhvervene_2022.pdf (Erhvervskortlægning 2022, potentialedelen)
- Energistyrelsen, Kortlægning af energiforbrug i virksomheder, https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Analyser/kortlaegning_energiforbrug_virksomheder.pdf (Erhvervskortlægningen 2015, kortlægningsdelen)
- Energistyrelsen, Kortlægning af energisparepotentialer i erhvervslivet, https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Analyser/kortlaegning_energisparepotentialer_erhverv.pdf (Erhvervskortlægning 2015, potentialedelen)
- Energistyrelsen, Klimastatus- og basisfremskrivning 2022: https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Basisfremskrivning/kf22_-_samlet_rapport.pdf
- Energistyrelsen, Samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger 2022, Energistyrelsen
- Energistyrelsen, Energistatistikken 2021, Tabeller – Energistatistik: <https://ens.dk/service/statistik-data-noegletal-og-kort/maanedlig-og-aarlig-energistatistik>
- Danmarks Statistik, Statistikbanken tabel NABP19 og Energistatistikken 2021: <https://www.statistikbanken.dk/statbank5a/default.asp?w=1920>

Evalueringer af aftaleordningen

- Energistyrelsen, Evaluering af aftaleordningen om energieffektivisering 1998-2003, COWI, 2005
- Energistyrelsen, En vej til flere og billigere energibesparelser, Evaluering af samtlige danske energispareaktiviteter, "EVALUATION OF THE DANISH VOLUNTARY AGREEMENTS ON ENERGY EFFICIENCY IN TRADE AND INDUSTRY", Karin Ericsson, 2006 Udarbejdet af Ea Energianalyse, Niras, RUC og 4-Fact for Energistyrelsen, 12. december 2008
- Energistyrelsen, Vurdering af energiaftaleordningens effekt på grundlag af indberettede data, HHS Teknik, 2013
- Energistyrelsen, Energispareprojekter i aftalevirksomheder – evaluering af 4-års projekter indrapporteret for perioden 2010–2013, Viegand Maagøe 2017.
- Energistyrelsen, Evaluering af Tilskud til elintensive virksomheder: https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Tilskud/evaluering_af_tilskudsordning_til_elintensive_virksomheder_december_2021_final.pdf

CO2 emissioner

- Energistyrelsens beregningsforudsætninger for Klima- og Basisfremskrivningen 2023: https://ens.dk/sites/ens.dk/files/CO2/energistyrelsens_standardfaktorer_for_2021-25-01-2022.pdf
- Energinet, Eldeklartion: <https://energinet.dk/el/gron-el/eldeklarationer/>

Kilder afgifter

- Elafgiftsloven: <https://www.skm.dk/skattetal/satser/satser-og-beloebsgraenser-i-lovgivningen/elafgiftsloven/>
- Elvarmesatser, <https://skat.dk/skat.aspx?oid=2061620>
- Gasafgiftsloven, <https://www.skm.dk/skattetal/satser/satser-og-beloebsgraenser-i-lovgivningen/gasafgiftsloven/>
- Kulafgiftsloven, <https://www.skm.dk/skattetal/satser/satser-og-beloebsgraenser-i-lovgivningen/kulafgiftsloven/>
- Mineralolieafgiftsloven, <https://www.skm.dk/skattetal/satser/satser-og-beloebsgraenser-i-lovgivningen/mineralolieafgiftsloven/>
- CO2-afgiftsloven, <https://www.skm.dk/skattetal/satser/satser-og-beloebsgraenser-i-lovgivningen/co2-afgiftsloven/>
- Afgiftstilskudsanalysen - delanalyse 1 - Effektive afgiftssatser for energi til forskellige anvendelser 2016 (s. 21), <https://www.skm.dk/media/5359/afgifts-og-tilskudsanalysen-delanalyse-1.pdf>

Indeksering af energiafgifter

- Skatteministeriet: <https://www.skm.dk/skattetal/satser/regulering-af-beloebsgraenser/indeksering-af-energiafgifter/>

6 Yderligere information hos Viegand Maagøe

Jette Ellegaard Vejen, telefon 31 75 17 04, e-mail: jev@viegandmaagoe.dk

Peter Maagøe Petersen, telefon 21 70 30 08, e-mail pmp@viegandmaagoe.dk