

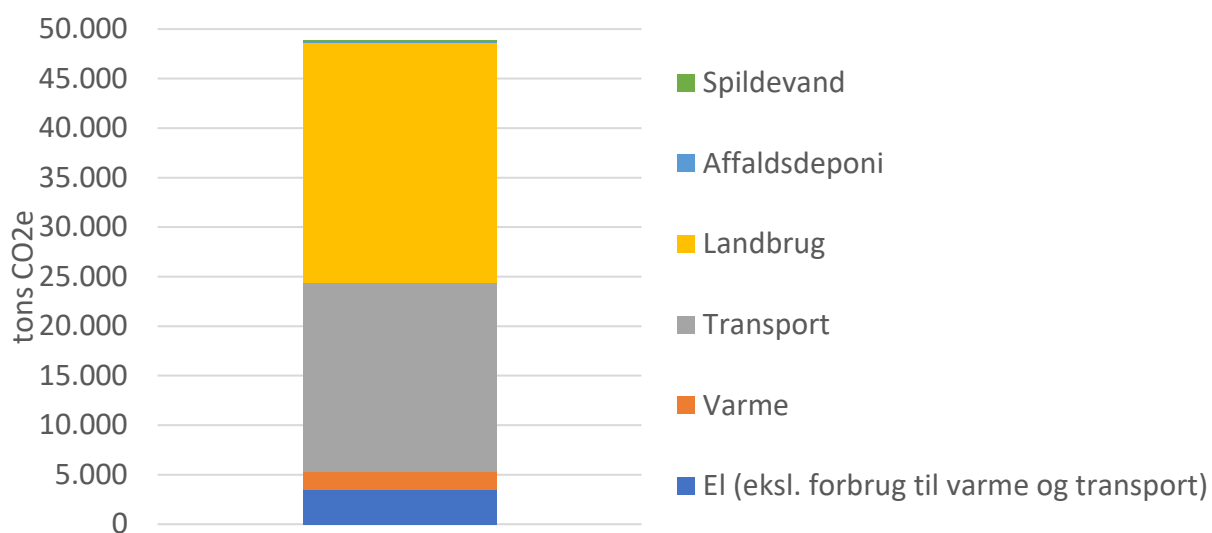
CO2e-opgørelse for Ærø Kommune som geografisk område 2020

Sammenfatning

I denne rapport redegøres for udledningen af drivhusgasserne CO₂, lattergas og metan, samlet omregnet til CO₂-ækvivalenter (CO₂e), på Ærø som et samlet geografisk område for 2020.

CO₂e-udledningen for Ærø som et samlet geografisk område udgjorde i 2020 i alt 48.875 tons CO₂e, svarende til 8,2 tons CO₂e per indbygger på øen. Set i forhold til 2019 så er CO₂e-udledningen samlet faldet med 4,3%.

Den største kilde til CO₂e-udledningen er landbruget, som alene udgør 50% af øens samlede CO₂e-udledning. Herefter kommer transportsektoren, som udgør 36% af øens samlede CO₂e-udledninger.



Indledning

Ærø Kommune har i efteråret 2021 vedtaget en række ambitiøse klimamål, der bl.a. betyder at el- og varmesektoren på Ærø skal være fossilfri og selvforsynende med lokale vedvarende energiresourcer i 2030.

I denne rapport redegøres for udledningen af drivhusgasserne CO₂, lattergas og metan, samlet omregnet til CO₂-ækvivalenter (CO₂e), på Ærø som et samlet geografisk område for 2020. Opgørelsen har til formål at dokumentere udledningen af drivhusgasser og dermed fungere som værktøj til fremover at kunne udpege indsatsområder for klimaindsatsen i Ærø Kommune. Opgørelsen omfatter kun CO₂e-udledninger direkte relateret til aktiviteter på Ærø, mens indirekte CO₂e-udledninger forbundet til eksempelvis togrejser, flytransport, forbrug af varer og tjenesteydelser i Danmark ikke er en del af denne opgørelse. I forhold til kommunens arbejde med udvikling af klimaplaner som del af klimapartnerskabet DK2020 skal det bemærkes, at industriens CO₂e-udledninger er omfattet af denne opgørelse men ikke er opgjort særskilt.

Opgørelsen omfatter dels de energirelaterede CO₂e-udledninger forbundet til el, varme og transport, dels de CO₂e-udledninger, som er forbundet til landbruget ved hhv. husdyrenes fordøjelsesproces, gødning og arealanvendelse, og dels de CO₂e-udledninger, som kommer fra affaldsdeponi og behandling af spildevand.

Det skal bemærkes at der i denne opgørelse er sket en væsentlig korrektion i forbindelse med opgørelsen af CO₂e-udledningen fra oliefyr, hvor nye og mere korrekte data er blevet tilgængelige. Det betyder, at det hidtidige forbrug af fyringsolie har været væsentligt overvurderet og reelt set kun er ca. 1/3 af hvad tidligere antaget. Dette medfører også, at CO₂e-udledningen for individuelle oliefyr tilsvarende er blevet knap 1/3 mindre end tidligere antaget. Dette er også rettet bagud for opgørelsen i 2019.

En anden væsentlig ændring, som også påvirker CO₂e-udledningen væsentligt, er at eksport af vedvarende energi (VE) ikke længere medregnes som compensation for CO₂e-udledning på Ærø. Eftersom Ærø er nettoeksportør af vindmøllestrøm på årsbasis, har der hidtil været medregnet af eksporten, som har kompenseret for fossile brændsler. Da kommunen ikke længere fra 2030 kan kompensere med eksport af VE-el, er dette blevet implementeret i opgørelsen for 2020, således at man ikke i 2030 står med en negativ CO₂e manko, der ikke længere kan kompenseres for. Denne metodiske ændring medfører bl.a., at emissionsfaktoren for elektricitet ikke længere er 0 g/kWh men at det i stedet er den nationale miljødeklarationsfaktor for el som anvendes. Dette er også ændret for opgørelsen for 2019.

Metode

CO₂e-opgørelsen er gennemført efter principperne for drivhusopgørelse på geografisk niveau, som defineret af "Global Protocol for Community-scale GHG Emissions Inventories", der ligeledes er udgangspunktet for Energistyrelsens CO₂- og Energiregnskab, som også benyttes i DK2020.

Omfattede sektorer

CO₂e-udledningen opgøres separat for følgende sektorer:

- El
- Varme
- Transport
- Landbrug
- Affaldsdeponi
- Spildevand

Bemærk at CO₂e-udledningen for "El" er fratrukket elforbrug til opvarmning med el (elvarme og varmepumper) samt elforbrug til transport (færger og eldrevne køretøjer). CO₂e-udledningen for elforbruget til opvarmning og transport fremgår således under sektorerne "Varme" og "Transport".

Omfattede drivhusgasser

CO₂e-opgørelsen omfatter udledningen af drivhusgasserne, kuldioxid (CO₂), metan (CH₄) og Lattergas (N₂O), og opgøres som den samlede udledning i CO₂-ækvivalenter, betegnet som CO₂e.

For varmemeforbrug og transportarbejde er der alene opgjort emissioner af CO₂, da opgørelse af metan og lattergas er vanskelige at opgøre for disse sektorer og kun betyder ganske lidt i den samlede opgørelse. Bidraget fra affaldsdeponering er kun opgjort som ren CH₄ emission og omregnet til CO₂-ækvivalent emission. Bidraget fra spildevand, som omfatter CH₄ og N₂O er ligeledes opgjort og omregnet til CO₂-ækvivalenter.

CO₂e-neutralitet

CO₂e-neutral betyder at udledninger af drivhusgasser på Ærø - som et samlet geografisk område - skal modsvares af et tilsvarende optag og/eller binding af drivhusgasser, som eksempelvis ved skovrejsning.

I henhold til vejledningerne for opgørelse af CO₂e-udledningen på kommuneniveau er der mulighed for at kommuner kan korrigere for VE-el produceret i kommunen, eller VE-el som kommunen i øvrigt mener at have ejerskab til.

I de hidtidige CO₂e-opgørelser for Ærø Kommune har eksport af vedvarende energi været medregnet som kompensation for CO₂e-udledningen på Ærø. Eftersom Ærø på årsbasis er

nettoeksportør af strøm fra øens vindmøller, har nettoeksport af vindmøllestrøm hidtil været medregnet til at kompensere for CO₂e-udledning på Ærø, da det antages at fortrænge CO₂e-udledning andre steder.

Fra 2030 vil man ikke længere kunne medregne eksport af VE-strøm som compensation for øens CO₂e-udledning. For allerede nu, at være på forkant med dette, er der i denne opgørelse ikke medregnet compensation fra eksport af vedvarende energi.

For at kunne sammenholde CO₂e-udledningen i 2020 med det foregående år, er udledningen for 2019 ligeledes korrigeret, så den heller ikke omfatter compensation af eksport af VE.

Selvforsyning med vedvarende energi

Som noget nyt er der for el- og varmesektoren medregnet andelen af selvforsyning med lokale vedvarende energikilder. I de politiske vedtagende klimamål er målet at man skal være "*selvforsynende med energi på et miljømæssigt, klimamæssigt og økonomisk bæredygtigt grundlag*", hvilket defineres som at man skal kunne dække det geografiske forbrug af el og varme med hjemhørende anlæg på Ærø baseret på lokale ressourcer, såsom vind, sol, træ og jord. Herudover så skal andelen af selvforsyning beregnes på månedlig basis.

Datagrundlag og kvalitet

Indsamling og kortlægning af data udføres efter Energistyrelsens "Vejledning i kortlægningsmetoder og datafangst".

Kortlægning og opgørelse af kommunens energiforbrug- og forsyning samt CO₂-udledning afhænger som udgangspunkt af det tilgængelige datagrundlag. Detaljeringsgraden af data sætter derfor en naturlig afgrænsning for, hvor specifikt og præcist man kan opgøre CO₂-udledningen forbundet til forskellige sektorer, aktiviteter, forbrugsgrupper og lign.

Indsamling af data og detaljeringsniveauet for disse er derfor baseret på følgende 4 parametre:

- at data er **tilgængelig** og ikke kræver uforholdsmæssigt mange ressourcer at indsamle;
- at den pågældende kilde til CO₂e-udledning er **relevant**, dvs. at den udgør en ikke-ubetydelig del af CO₂e-udledningen i kommunen;
- at der er et ikke-ubetydeligt **potentiale** for CO₂e-reduktioner,
- og at kommunen har mulighed for at styre, regulere og påvirke aktiviteten på området

Data og datakilder er beskrevet som separat dokument til denne opgørelse, da der er anvendt fortrolige data til opgørelsen.

CO2e-opgørelse for Ærø som samlet geografisk område

CO2e-udledningen for Ærø som et samlet geografisk område udgjorde i 2020 i alt 48.875 tons CO2e, svarende til 8,2 tons CO2e per indbygger på øen. Set i forhold til 2019 så er CO2e-udledningen samlet faldet med 4,3%.

Den største kilde til CO2e-udledningen er landbruget, som alene udgør 50% af øens samlede CO2e-udledning. Herefter kommer transportsektoren, som udgør 37% af øens samlede CO2e-udledninger.

CO2e-udledning på Ærø tons	2019	2020	Ændring fra 2019-20	
			tons	pct.
El (eksl. forbrug til varme og transport)	4.275	3.429	-846	-19,8%
Varme	2.101	1.873	-228	-10,9%
Transport	18.066	19.130	1.063	5,9%
Landbrug	24.932	24.209	-723	-2,9%
Affaldsdeponi	1.640	168	-1.472	-89,7%
Spildevand	59	65	7	11,3%
I alt	51.074	48.875	-2.199	-4,3%

Elforbrug (eksl. forbrug til varme og transport)

Det totale elforbrug på Ærø udgjorde i 2020 i alt 30.681 MWh og er samlet steget med 2.200 MWh, svarende til knap 8%, i forhold til 2019.

Den primære årsag til stigningen skyldes især et øget forbrug på Ellen og ÆrøXpressen, som ift. til året før begge var i fuld drift i 2019. Samlet set er elforbruget til færgerne steget med over 2.500 MWh fra 2019 til 2020.

Ligeledes er elforbruget i boliger, som er elopvarmede (elradiatorer og varmepumper), også steget med lidt over 500 MWh, svarende til 8,5%, fra 2019 til 2020. Dette på trods af, at 2020 har været et lidt varmere år end 2019 (4% færre graddage) og der derfor burde været et mindre elforbrug til opvarmning. Der er dog samlet set sket en stigning i antallet af elopvarmede boliger på Ærø, hvor der i 2020 var 29 flere end året før, hvilket alt andet lige bør medføre et øget elforbrug til opvarmning. For boliger med elvarme er det dog ikke muligt at skelne mellem elforbrug til varme og til almindeligt forbrug, men det vurderes at 2/3 af elforbruget her anvendes til opvarmning mens den sidste del er til almindeligt forbrug.

Samtidigt med et øget elforbrug på færgerne og til opvarmning i boliger er elforbruget til drift af varmepumpen på Marstal Fjernvarme dog blevet reduceret væsentligt i 2020 sammenlignet med 2019 pga. fejl på varmepumpen og generelt mindre drift med denne. Her er elforbruget reduceret med knap 600 MWh.

Når elforbruget til færger og opvarmning fratrækkes fra det totale elforbrug, bliver det samlede "klassiske" elforbrug til belysning, køl/frys, madlavning, IT, m.v. på 22.840 MWh. Sammenlignet med 2019 er det således en reduktion på 1,8%.

CO2e-udledningen forbundet til elforbruget (eksl. varme og transport) udgjorde i 2020 samlet 3.429 tons, og er således reduceret med 19,8% i forhold til året før. Den primære forklaring på den store reduktion skyldes alene emissionsfaktoren for el, som fra 2019 til 2020 er blevet reduceret med 18,3% fra 184 til 150 g/kWh (medregnet distributionstab i elnettet på 5%). Det skyldes af andelen af elproduktion fra VE er steget i hele det danske elsystem.

CO2e-udledning fra elforbrug (eksl. transport og varme) tons	2019	2020	Ændring fra 2019-20	
			tons	pct.
El (eksl. forbrug til varme og transport)	4.275	3.429	-846	-19,8%

Varme

CO2e-udledningen fra varmforsyningen på Ærø kommer dels fra fjernvarmeværkerne og individuel opvarmning af bygninger med hhv. oliefyr og elvarme, i form af elradiatorer eller varmepumper. Den samlede CO2e-udledning fra varmforsyningen udgjorde 1.873 tons i 2020, hvilket er en reduktion på 10,9% i forhold til året før.

CO2e-udledning fra varmesektor tons	2019	2020	Ændring fra 2019-20	
			tons	pct.
Fjernvarme	56	13	-43	-76,5%
Oliefyr	1.326	1.222	-104	-7,8%
Eloppvarmning	720	638	-82	-11,3%
I alt	2.101	1.873	-228	-10,9%

Fjernvarme

Den samlede fjernvarmeproduktion fra øens 3 fjernvarmeværker udgjorde i 2020 i alt 191,5 TJ og er en stigning på 3,7% i forhold til året før. På trods af en lidt højere varmeproduktion er den samlede CO2e-udledning fra fjernvarmeværkerne faldet med 76,5% i forhold til 2019. Dette skyldes dels et mindre elforbrug til varmepumpen på Marstal Fjernvarmeværk, og dels at emissionsfaktoren på el er faldet væsentlig i 2020, som beskrevet tidligere.

Oliefyr

En stor del af øens bygninger udenfor fjernvarmeområderne er i dag opvarmet med oliefyr. Ifølge BBR er der registreret 992 bygninger, som står opvarmet med olie. Det reelle antal olieopvarmede bygninger er dog i praksis noget mindre end opgivet i BBR, hvor der ifølge data fra øens skorstensfejer, pt (sep. 2021) er 720 oliefyr. Yderligere bliver en større del af øens oliefyr

næsten aldrig brugt, da bygningerne enten ikke benyttes så meget (tomme huse og fritidshuse) eller kun fungerer som backup eller som sekundær varmesyning i helårsboliger.

Baseret på de faktiske indberettede energidata fra leverandører af fyringsolie er der i perioden fra 2018-2020 blevet leveret ca. 1,4 mio liter fyringsolie til knap 400 bygninger på øen. Dette svarer til et årligt olieforbrug på 460.000 liter/år og i gennemsnit ca. 1.200 liter/år per bygning med oliefyr. Dette er en del lavere end de 2.250 liter/år som tidligere har været anvendt som gennemsnitsforbruget for et langt større antal bygninger.

Den samlede CO2e-udledning fra øens oliefyr udgjorde i 2020 i alt 1.222 tons, hvilket er en reduktion fra 2019 på 7,8% (2019-data er ligeledes korrigeret for de nye energidata). Reduktionen skyldes at der er blevet 34 færre oliefyr i 2020 end året før.

Individuel opvarmning med el

En stor del af de 34 oliefyr, som er forsvundet i 2019, er blevet erstattet med varmepumper, hvor der samlet er kommet 41 nye varmepumper til. Som beskrevet tidligere er elforbruget i boliger, som er elopvarmet (elradiatorer og varmepumper) steget med lidt over 500 MWh, svarende til 8,5%, fra 2019 til 2020. På trods af et øget elforbrug til elopvarmede bygninger er CO2e-udledningen faldet med 11,3%, som skyldes den lavere emissionsfaktor for el i 2020.

Transport og øvrige mobile kilder

Den samlede CO2e-udledning forbundet til transporten på Ærø, samt til og fra Ærø, var i 2020 på i alt 19.130 tons. Sammenlignet med året før er dette en stigning på 5,9%.

CO2e-udledning fra transportsektoren <i>tons</i>	2019	2020	Ændring fra 2019-20	
			<i>tons</i>	<i>pct.</i>
Personbiler	4.168	4.179	12	0,3%
Varebiler	806	796	-10	-1,2%
Lastbiler	662	567	-95	-14,3%
Busser	401	362	-39	-9,7%
Motorcykler	89	89	0	0,0%
Knallerter	9	9	0	0,0%
Non-road (landbrugsmaskiner)	1.995	1.995	0	0,0%
Færger	9.937	11.132	1.195	12,0%
I alt	18.066	19.130	1.063	5,9%

Den største kilde til CO2e-udledning er fortsat øens færger – som på trods af et fuldt driftsår med en ren elfærge og en hybridfærge i 2020 - alene står for 58% af transportsektorens samlede CO2e-udledning. Sammenlignet med 2019 er CO2e-udledningen fra færgedriften steget med 11,8%, hvilket skyldes et samlet større forbrug af marinediesel (MDO) og el til den samlede færgedrift, hvor ÆrøXpressen har været i fuld drift i 2020, modsat 2019, hvor den først kom i drift i december måned.

For godstransport med lastbiler, samt for buskørsel, har der fra 2019 til 2020 været en væsentlig reduktion i CO₂e-udledningen, som følge af færre lastbiler og mindre kørsel, bl.a. pga. af Covid-19.

Landbrug

Den samlede CO₂e-udledning fra landbruget var i 2020 på 24.209 tons og består af udledning af metan og lattergas. Den største CO₂e-udledning kommer fra udledning af metan fra dyrenes fordøjelsesproces og udgjorde i 8.691 tons, svarende til 36% af landbrugets samlede udledning. Set i forhold til 2019 er udledningen dog reduceret med 4,5%, hvilket primært skyldes en reduktion i svinebestanden på Ærø. Det reducerede husdyrsantal medfører ligeledes en reduktion i udledninger af metan og lattergas fra husdyrgødningen, i hhv. stald og lagre, samt de mængder som er udbragt på landbrugsjord.

CO ₂ e-udledning fra landbruget tons	2019	2020	Ændring fra 2019-20	
			tons	pct.
Landbrugsjord	8.037	7.943	-94	-1,2%
Dyrkning af organisk jord	3.190	3.190	0	0,0%
Husdyrs fordøjelse	9.099	8.691	-409	-4,5%
Husdyrgødning i stald og lagre	3.988	3.767	-221	-5,5%
Øvrige	617	617	0	0,0%
I alt	24.932	24.209	-723	-2,9%

Affaldsdeponi

CO₂e-udledning fra affaldsdeponi består af udledning af metan fra affaldsdeponi på Ærø losseplads. Den samlede udledning er reduceret væsentligt fra 2019 til 2020, hvilket alene skyldes det nye bio-cover, som blev etableret på lossepladsen ved udgangen af 2019.

CO ₂ e-udledning fra affaldsdeponi tons	2019	2020	Ændring fra 2019-20	
			tons	pct.
Affaldsdeponi	1.640	168	-1.472	-89,7%

Spildevand

Emissioner fra spildevand udgøres primært af metan og lattergas fra behandling af spildevand og sekundært af lattergas fra udløbsspildevand. CO₂e-udledningen er i 2020 steget med 11,3% i forhold til året før, hvilket formodentligt er som følge af øget udledning i sommerperiode pga. ekstra turister på øen.

CO ₂ e-udledning fra spildevand tons	2019	2020	Ændring fra 2019-20	
			tons	pct.
Spildevand	59	65	7	11,3%

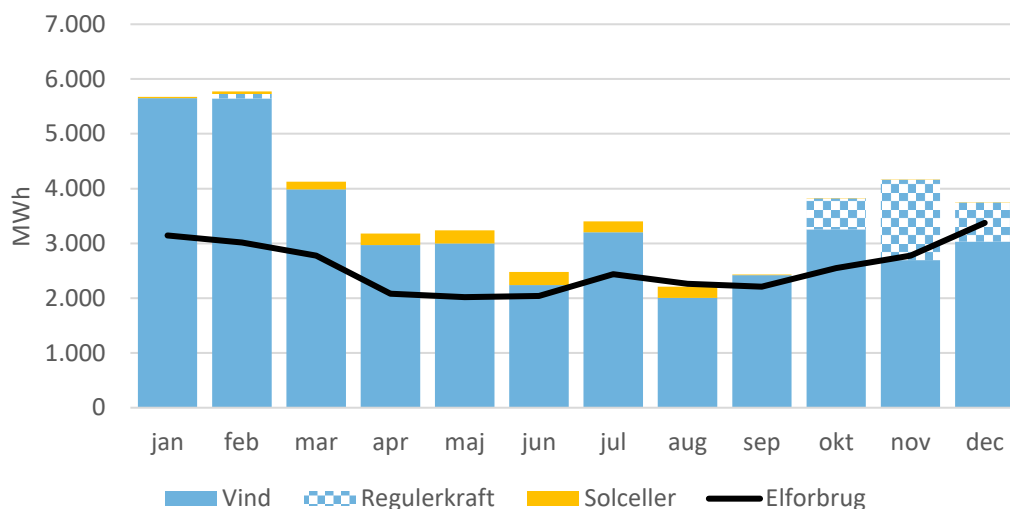
Selvforsyning med lokale VE-kilder

I forbindelse med Ærø klimamål om at blive selvforsynende med vedvarende energikilder for el- og varmesektoren i 2030, skal dette opgøres på månedsbasis. I det følgende er andelen af VE-selvforsyning opgjort for 2020 for hhv. el- og varmesektoren.

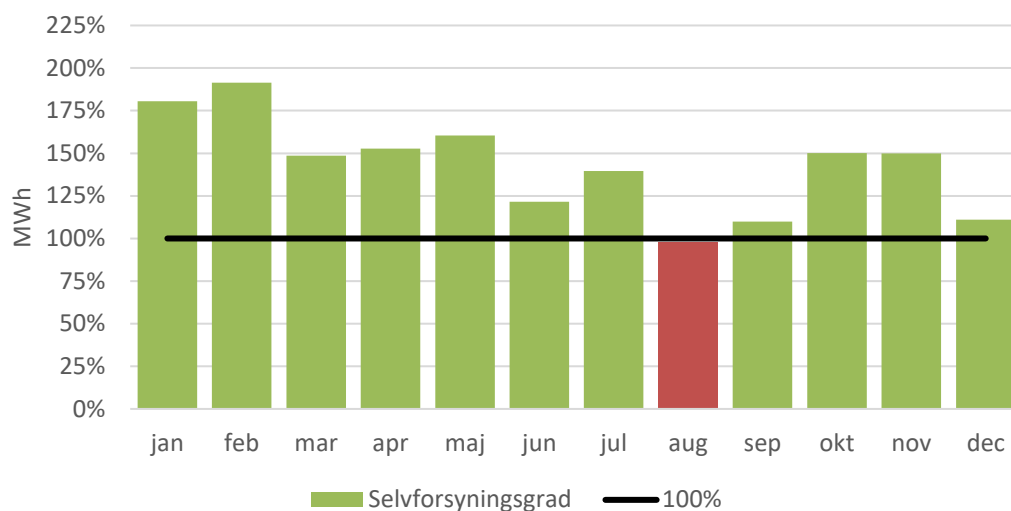
Selvforsyning med VE-el

Da det ikke er muligt at opdele produktionen af lokal VE-el på elforbrug opdelt på hhv. klassisk elforbrug, transport og opvarmningsformål er selvforsyningsgraden med lokal VE-el beregnet for det samlede elforbrug på Ærø i 2020.

Andelen af VE-selvforsyningsgraden er beregnet ved at sammenholde det faktiske månedlige elforbrug med den faktiske månedlige lokale elproduktion fra vindmøller og solceller på Ærø. Eftersom vindmøllerne på Ærø deltager i regulerkraftmarkedet, dvs. at møllerne stoppes når der er for meget el i systemet, er den "tabte" elproduktion for nedlukningen af vindmøllerne også medtaget som lokal VE-produktion. Der er ikke medtaget den lokale el-produktion fra ORC-enheden på Marstal Fjernvarme, da brændselsforbruget hertil i 2020 er med flis som ikke er lokalt produceret.

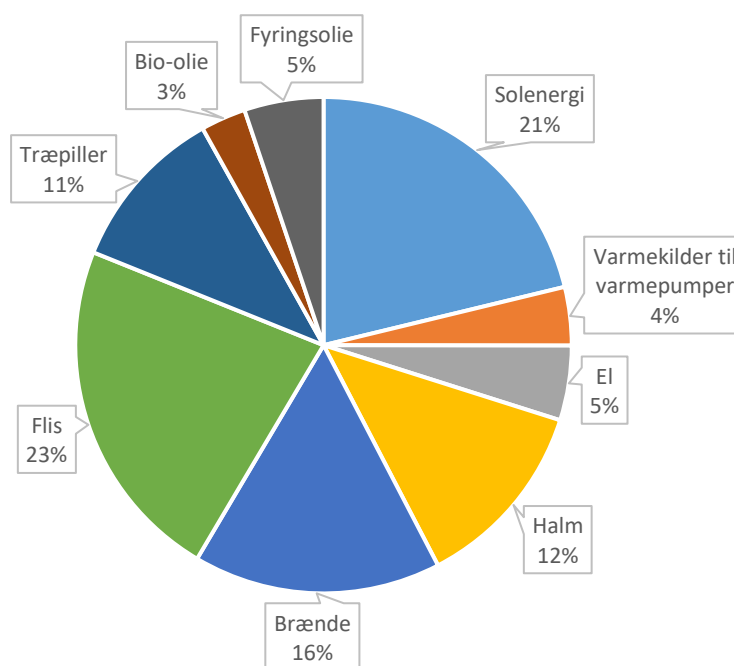


Som det fremgår på næste figur, har det kun været august måned, hvor den lokale VE-elproduktion ikke har kunnet dække hele elforbruget på Ærø.



Selvforsyning med VE-varme

Det samlede brutto energiforbrug til varme på Ærø i 2020 er beregnet til 308,7 TJ med følgende brændsler:

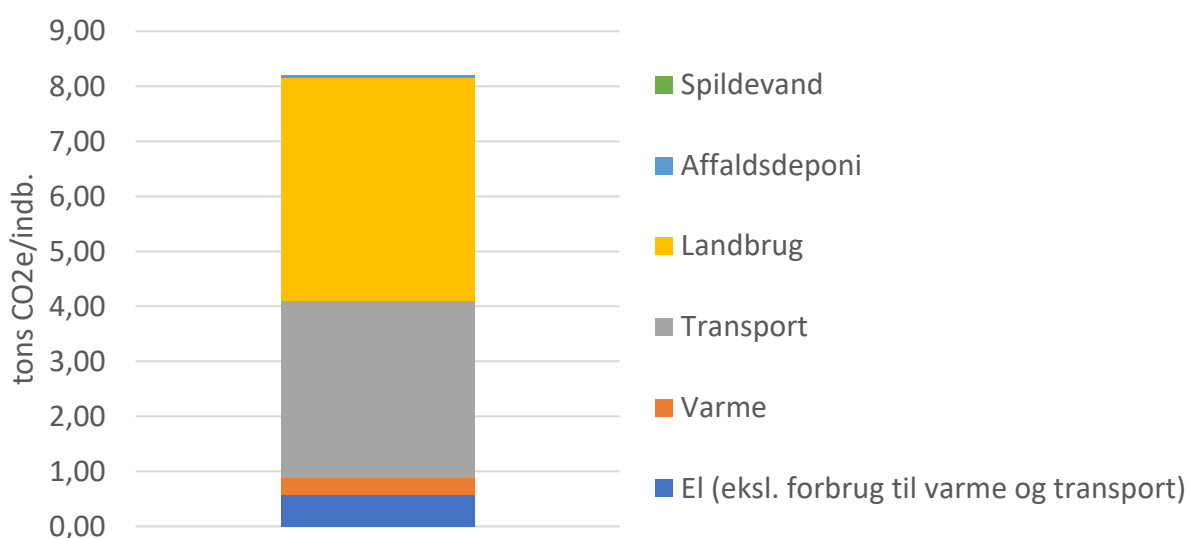


Da alle brændsler til varmeproduktion, på nær solenergi, varmekilder til varmepumper og elektricitet er lagret brændsler, giver det ikke mening at fordele disse ud på månedsbasis for at vurdere selvforsyningsgraden med lokale VE-brændsler.

De lokale VE-brændsler til varmeproduktion udgøres af solenergi, halm og varmekilder til varmepumper mens alle øvrige brændsler – fossile som VE – er importeret til øen. Den samlede årlige andel af lokale VE-brændsler til varmeproduktion er således samlet på 38% set over året.

Bilag 1: CO2e-udledning fordelt på indbyggere på Ærø

Folketal på Ærø <i>stk</i>	2019		2020		Ændring fra 2019-20	
					<i>stk</i>	<i>pct.</i>
Indbyggere i Ærø Kommune per 1. januar	6.058		5.964		-94	-1,6%



CO2e-udledning på Ærø <i>tons/indbygger</i>	2019		2020		Ændring fra 2019-20	
					<i>tons</i>	<i>pct.</i>
El (eksl. forbrug til varme og transport)	0,71		0,58		-0,13	-0,19
Varme	0,35		0,31		-0,03	-0,09
Transport	2,98		3,21		0,23	0,08
Landbrug	4,12		4,06		-0,06	-0,01
Affaldsdeponi	0,27		0,03		-0,24	-0,90
Spildevand	0,01		0,01		0,00	0,13
I alt	8,43		8,19		-0,24	-0,03

CO2e-udledning fra elforbrug (eksl. transport og varme) <i>tons/indbygger</i>	2019	2020	Ændring fra 2019-20	
			<i>tons</i>	<i>pct.</i>
El (eksl. forbrug til varme og transport)	0,71	0,58	-0,13	-0,19

CO2e-udledning fra varmesektor <i>tons/indbygger</i>	2019	2020	Ændring fra 2019-20	
			<i>tons</i>	<i>pct.</i>
Fjernvarme	0,01	0,00	-0,01	-0,76
Oliefyr	0,22	0,20	-0,01	-0,06
Elopvarmning	0,12	0,11	-0,01	-0,10
I alt	0,35	0,31	-0,03	-0,09

CO2e-udledning fra transportsektoren <i>tons/indbygger</i>	2019	2020	Ændring fra 2019-20	
			<i>tons</i>	<i>pct.</i>
Personbiler	0,69	0,70	0,01	0,02
Varebiler	0,13	0,13	0,00	0,00
Lastbiler	0,11	0,10	-0,01	-0,13
Busser	0,07	0,06	-0,01	-0,08
Motorcykler	0,01	0,01	0,00	0,02
Knallerter	0,00	0,00	0,00	0,02
Non-road (landbrugsmaskiner)	0,33	0,33	0,01	0,02
Færger *	1,64	1,87	0,23	0,14
I alt	2,98	3,21	0,23	0,08

CO2e-udledning fra landbruget <i>tons/indbygger</i>	2019	2020	Ændring fra 2019-20	
			<i>tons</i>	<i>pct.</i>
Landbrugsjord	1,33	1,33	0,01	0,00
Dyrkning af organisk jord	0,53	0,53	0,01	0,02
Husdyrs fordøjelse	1,50	1,46	-0,04	-0,03
Husdyrgødning i stald og lagre	0,66	0,63	-0,03	-0,04
Øvrige	0,10	0,10	0,00	0,02
I alt	4,12	4,06	-0,06	-0,01

CO2e-udledning fra affaldsdeponi <i>tons/indbygger</i>	2019	2020	Ændring fra 2019-20	
			<i>tons</i>	<i>pct.</i>
Affaldsdeponi	0,27	0,03	-0,24	-0,90

CO2e-udledning fra spildevand <i>tons/indbygger</i>	2019	2020	Ændring fra 2019-20	
			<i>tons</i>	<i>pct.</i>
Spildevand	0,01	0,01	0,00	0,13