

Energi- og CO₂-regnskab 2020 for Roskilde Kommune som geografisk område



21. april 2022

Udarbejdet af:

Ea Energianalyse
Gammeltorv 8, 6. tv.
1457 København K
T: 60 39 17 16
E-mail: info@eaea.dk
Web: www.eaea.dk



Indledning

Med vedtagelsen af Klimaloven har folketinget besluttet, at udledningen af drivhusgasser skal reduceres med 70% i 2030 sammenlignet med 1990. Frem mod 2050 er målet, at Danmark bliver CO₂-neutral. Roskilde Kommunes mål er at være et CO₂-neutralt geografisk område allerede i 2040. Roskilde Kommunes overordnede mål understøttes af en række delmål, herunder

- at el- og fjernvarmeforsyningen i Kommunen skal være CO₂-neutral i 2030
- at den individuelle opvarmning skal være CO₂-neutral i 2035
- at kommunen som virksomhed skal være CO₂-neutral i 2035

Roskilde Kommune er indtrådt i DK2020-samarbejdet sammen med en række andre danske kommuner i 2019. Dette samarbejde har til mål at forpligte kommunerne til at udvikle og understøtte en klimaplan, der lever op til Parisaftalens målsætninger. Samtidigt åbner man op for tværkommunalt samarbejde og generel vidensdeling, som er til gavn for alle DK2020-kommunerne. Roskilde Kommunes DK2020-plan er blevet godkendt i efteråret 2020.

I denne rapport kortlægges energiforbrug og drivhusgasudledning i Roskilde Kommune for 2016 og 2020. Drivhusgasudledningerne opgøres i CO₂-ækvivalenter, hvor drivhusgaseffekten fra metan, lattergas mv omregnes til CO₂-ækvivalenter på baggrund af standardværdier.

Kortlægningen er udført, så den afspejler kravene i DK2020, og regnskabsprincipperne er derfor de samme, som har været anvendt i forbindelse med Roskilde Kommunes DK2020 arbejde, og som anvendes i Energistyrelsens *Energi og CO₂-regnskab*. Metoden adskiller sig på nogle områder fra den regnskabsmetode, som har været anvendt ved afrapporteringen under Borgmesterpagtmålene. DK2020-metoden vurderes at være mere retvisende, da den i højere grad baserer sig på lokale data, samtidigt med at den sikrer regnskabsmæssig konsistens på tværs af kommuner.

Det er forventningen, at Roskilde Kommune på sigt kan basere sit regnskab på Energi og CO₂-regnskabet, som opdateres hvert år. Det er på nuværende tidspunkt ikke hensigten, at scope 3 skal indgå i Energi og CO₂-regnskabet. Der arbejdes med et "osteklokke" perspektiv, hvor det kun er udledning på kommunens areal, som knyttes til den enkelte kommune. En undtagelse er dog indenrigsflyvning, som fordeles ved hjælp af en fordelingsnøgle.

På tidspunktet for udarbejdelsen af regnskabet (marts 2022) indeholdt Energi og CO₂-regnskabet endnu ikke et fuldt energi- og CO₂-regnskab for 2020. Til brug for kortlægningen er der derfor indhentet data fra Energinet, lokale fjernvarmeselskaber, BBR og DTU's Transportvaneundersøgelse, samt anvendt udvalgte data fra Energistyrelsens Energi- og CO₂-regnskab (se Tabel 1).

I forbindelse med DK2020 har Roskilde Kommune ved hjælp af scenarieanalyser vist, hvordan kommunens drivhusgasledninger kan indfris ved en kombination af nationale og lokale klimatiltag. Som det vil fremgå senere, viser kortlægningen for 2020, at der siden 2016 er opnået betydelige reduktioner, særligt indenfor el- og varmeforsyning, som peger fornuftigt fremad mod opnåelse af de langsigtede mål.



Notatet er bygget op omkring seks tematiske områder:

1. Overordnede CO₂-udledninger for kommunen
2. Elsektoren
3. Varmesektoren
4. Transportsektoren
5. Landbrug
6. Øvrige udledninger

Tabel 1 Datakilder til de enkelte sektorer for opstilling af regnskab for året 2020.

Sektor	Datakilde	Bemærkning
El	Energinet (2020) / Energi- og CO ₂ -regnskabet (2019) (Baseret på lokal data)	Elforbruget stammer fra Energinet for 2020. Energi- og CO ₂ -regnskabet 2019 data er blevet brugt som en fordelingsnøgle for elforbrug for henholdsvis husholdninger, service/erhverv og offentlig. Elproduktion for VE-anlæg er baseret på Energinets statistik for 2020. Elforbruget, som ikke dækkes af lokal elproduktion, importeres fra det nationale net, og dette har en tilknyttet emissionsfaktor, som er beregnet af Energistyrelsen
Varme	Fors (2020), Svogerslev Fjernvarme (2020), BBR-data (start-2021), EVIDA (2020) (Baseret på lokal data)	Energiforbruget til fjernvarme baserer sig på oplysninger fra Fors og Svogerslev Fjernvarme. Energi- og CO ₂ -regnskabet 2019 data er blevet brugt som en fordelingsnøgle for elforbrug for henholdsvis husholdninger, service/erhverv og offentlig. Naturgasforbrug er baseret på data fra EVIDA. Både naturgas- og fjernvarmeforbrug er graddagekorrigeret. Forbrug af elvarme, varmepumper, biomasse og olie er estimeret på baggrund af BBR-data, grundet manglende data.
Transport	DTU's Transportvaneundersøgelse (2018-2020), Danmarks Statistik (2020) (Baseret på lokal data)	Transportens energiforbrug og udledning er baseret på DTU's Transportvaneundersøgelse (TU). Trafikarbejdet er opdateret med data fra den nyeste undersøgelse for Roskilde Kommune med gennemsnitlige værdier i perioden 2018-2020 specifikt for Roskilde Kommune.
Landbrug og arealanvendelse	Energi- og CO ₂ -regnskabet 2019 (Baseret på en kombination af lokal og national data)	Der er i 2021 sket en opdatering af metoden bag drivhusgasudledninger fra lavbundslande som har øget de landbrugsrelaterede drivhusgasudledninger i Roskilde Kommune. Det er antaget, at drivhusgasudledningerne relaterede til landbrug er uændret mellem 2019 og 2020.
Øvrige	Energi- og CO ₂ -regnskabet 2019 (Baseret på en kombination af lokal og national data)	Omfatter affaldsdeponi, kølemidler, opløsningsmidler og spildevand. Energi- og CO ₂ -regnskabet fordeler nationale udledninger for de enkelte kategorier ud på kommunerne. Det er antaget at drivhusgasudledningerne relateret til disse kategorier er uændrede mellem 2019 og 2020.

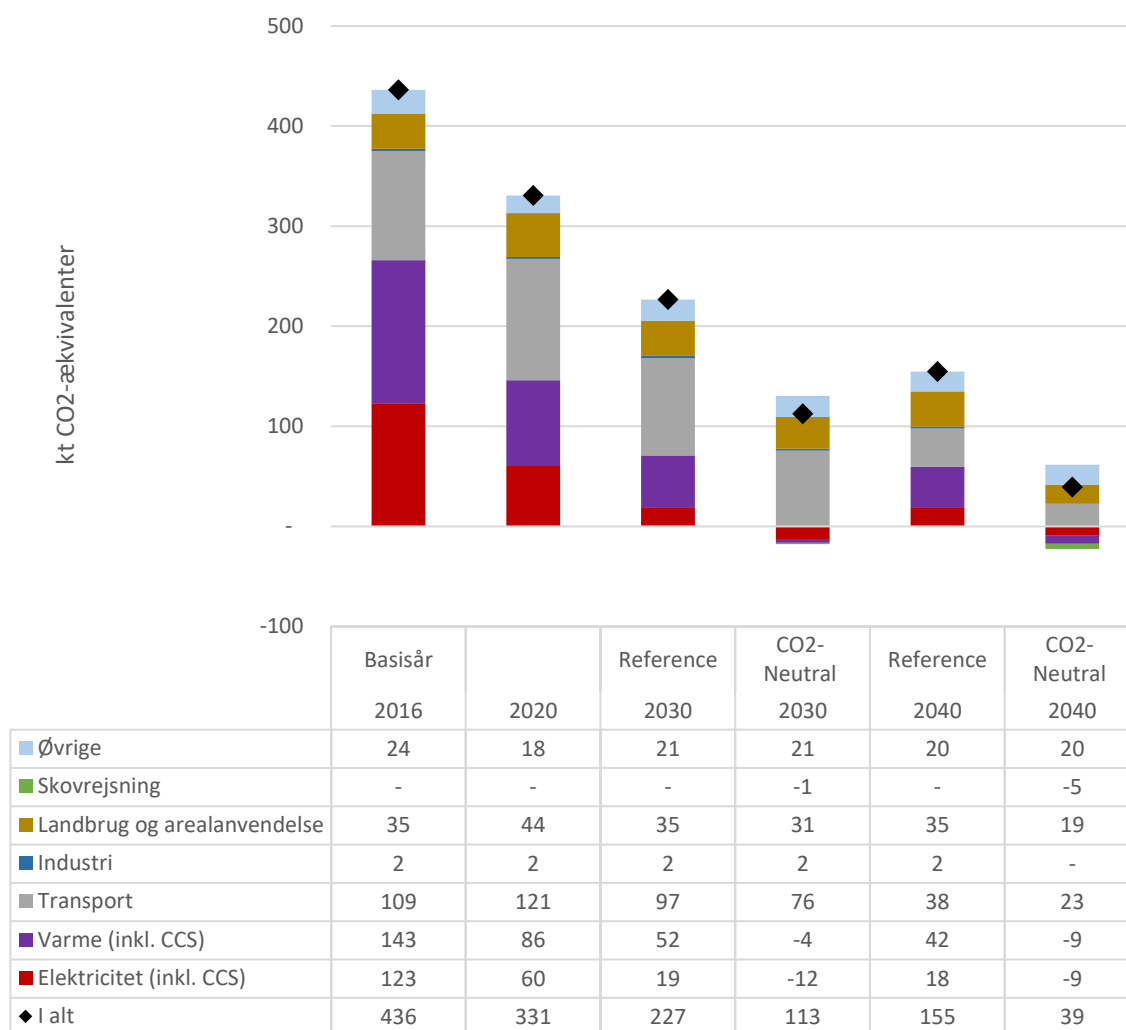
Der findes et yderligere afsnit om datakilder og usikkerhed i data i appendikset.

Overordnede CO₂ udledninger for Roskilde Kommune

Figur 1 viser udledningen i 2016 og 2020 fordelt på sektorer samt scenariefremskrivningerne for Roskilde Kommune fra DK2020-scenarieudviklingen. Her har vi et referencescenarie, som ikke inkluderer lokale handlinger, og et CO₂-neutralt scenarie, som indeholder yderligere lokale handlingsplaner for at opnå CO₂-neutralitet i 2040. Opfyldelse af målet om CO₂-neutralitet kræver, at udledningerne over perioden 2016 - 2040 i gennemsnit reduceres med 18 kton årligt.

Regnskabet viser, at udledningerne i perioden 2016 til 2020 er faldet med i alt 105 kton, i alt svarende til 26 kton årligt. Roskilde Kommune er altså godt på vej mod opfyldelse af det langsigtede mål. Reduktionerne har primært fundet sted indenfor el- og varmeforsyning, mens der har været en mindre stigning i transportsektorens udledning over perioden. Procentuelt er drivhusgasudledningerne fra Roskilde Kommune reduceret med 24% mellem 2016 og 2020.

Den samlede udledning i 2020 er 331 ktons, hvoraf størstedelen ligger indenfor opvarmning, transport og elforsyning.



Figur 1 Drivhusgasudledninger per sektor for Roskilde Kommune i 2016 og 2020 og i scenariefremskrivningerne fra DK2020 scenarieanalysen.



CO₂-udledningen fra elsektoren er faldet betydeligt herhjemme gennem de senere år, som konsekvens af at kul- og gaskraftværker er blevet konverteret til biomasse, samtidigt med at elproduktion fra vindmøller på land og til havs er vokset. Elproduktion fra kul og gas stod således for 31% af den nationale forsyning i 2016, men kun 8% i 2020¹. Vindmøller og solcellers andel af forsyningen er omvendt vokset fra 38% af den nationale forsyning i 2016 til 50% i 2020². Udviklingen væk fra fossile brændsler til større anvendelse af biomasse, vind og sol afspejler sig også i Roskilde Kommunes regnskab, da en stor del af elforbruget dækkes med el fra det nationale net.

Drivhusgasudledningerne fra varmesektoren er ligeledes kraftigt reduceret, hvilket hovedsagelig skyldes, at kulkraftvarmeværkerne i hovedstadsområdet er konverteret til biomasse. Kulkraftvarmeværker stod for godt en femtedel af fjernvarmeproduktionen i hovedstadsområdet i 2016, hvilket blev reduceret til 2% i 2020³.

Kortlægningen af transportsektorens udledninger baserer sig på DTU's Transportvaneundersøgelse. På grund af den statistiske usikkerhed knyttet til undersøgelsen, tager den udgangspunkt i et gennemsnit af kørselsomfanget for perioden 2018-2020 i dette tilfælde. Da 2020 var et COVID-19-præget år, kan dette påvirke energiforbruget.

Kortlægningen viser, at transportsektoren har set en stigning i drivhusgasudledning fra 2016 til 2020, hvilket hovedsageligt skyldes en stigning i personbiltrafikarbejdet.

Drivhusgasudledninger fra landbruget er steget noget mellem 2016 og 2020, hvilket dog kan tilskrives metodiske ændringer i opgørelsen af lavbundsjordsrelaterede udledninger. Kategorien "øvrige" drivhusgasudledninger dækker over udledninger fra kølemidler, opløsningsmidler, affaldsdeponi og spildevand. En del af disse udledninger opgøres kun på landsplan og fordeles ud på kommunerne i forhold til deres indbyggertal. Disse udledninger er faldet fra 2016 til 2020.

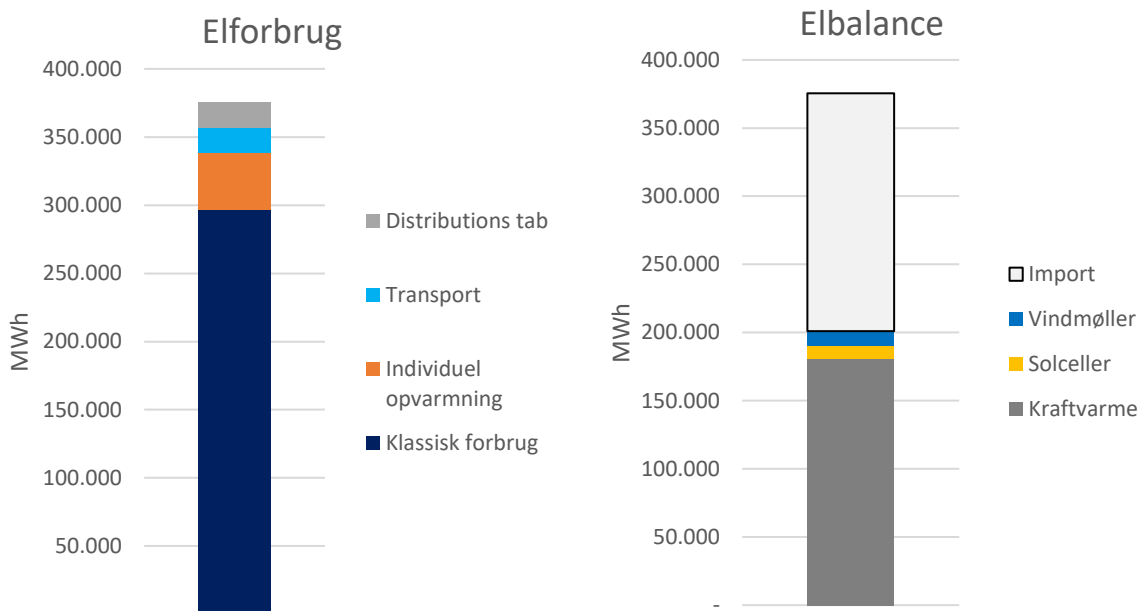
¹ Klimafremskrivningen 2021, Energistyrelsen.

² Klimafremskrivningen 2021, Energistyrelsen.

³ Miljødeklaration 2020 for fjernvarme i Hovedstadsområdet, og Energiproducenttællingen 2020.

Elsektoren

Elforbruget i Roskilde Kommune udgør i alt 375.500 MWh, hvilket hovedsageligt dækker over "klassisk" forbrug, dvs. belysning, husholdningsapparater osv., dette kan ses på Figur 2. Omkring 41.000 MWh, svarende til 11% af det totale elforbrug, går til opvarmning, mens el til togtransport og elbiler forbruger ca. 12.600 MWh, hvilket svarer til 3% af kommunens totale elforbrug.



Figur 2 Elforbrug per forbrugstype og elbalancen for Roskilde Kommune. Elbalancen viser elproduktionen fra lokale solceller og kraftvarmeværker samt import fra det nationale elnet. Kilde: Energinet.

Elbalancen for Roskilde Kommune viser, at lokale solceller og vindmøller dækker 6% af det samlede elforbrug, mens elproduktion fra kraftvarmeværker står for 40%. Roskilde Kommunes fjernvarmenet er forbundet med hovedstadsområdet, og der anvendes i den forbindelse en samlet deklARATION, hvor Roskilde tilskrives elproduktion fra de kraftvarmeværker, der leverer varme til det storkøbenhavnske fjernvarmenet. Forsyningen fra f.eks. ARGO indgår som en del af forsyningen i hovedstadsområdet på lige fod med de øvrige anlæg.

Resten af elforbruget forsynes gennem import fra det nationale elnet. Her anvendes en national el-residual faktor for CO₂-udledning, som beregnes af Energinet.

I 2020 blev der målt et eltab i distributionsnettet på 5,5%, svarende til 18.900 MWh.

Varmesektoren

Fjernvarmeforbrugerne i Roskilde Kommune får deres fjernvarme fra Fors og Svogerslev Fjernvarme, som via VEKS er bundet sammen med fjernvarmenettet i Hovedstadsområdet⁴. Fjernvarme dækker ca. 57% af kommunens samlede opvarmningsbehov. Naturgas er den næststørste opvarmningskilde,

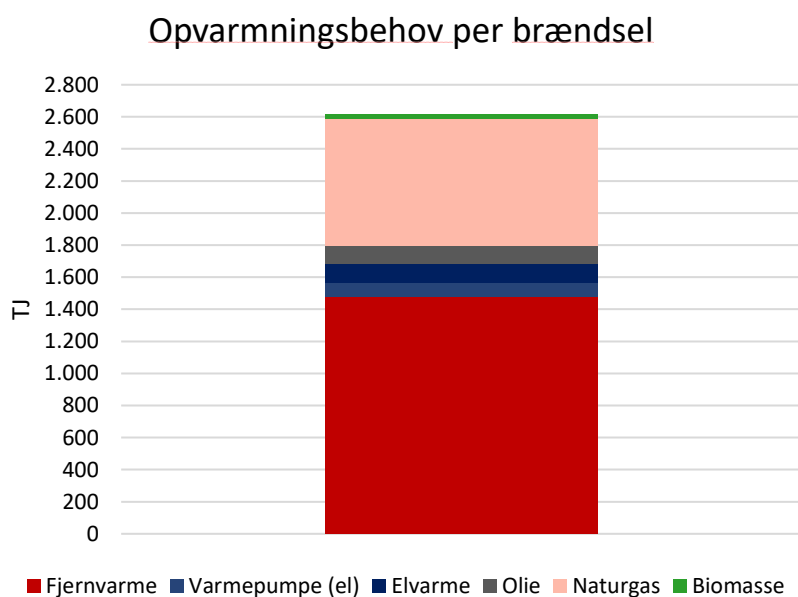
⁴ Det er kun Vindinge som har et lille ø-fjernvarmenet for sig selv, ellers er fjernvarmenettet forbundet med Hovedstadsområdet.

og dækker ca. 30% af opvarmningsbehovet. Dernæst forsyner el, olie og biomasse henholdsvis 8%, 4% og 1% af opvarmningsbehovet.

Økonomiudvalget i Roskilde Kommune godkendte på mødet d. 12. juni 2019 et projektforslag for etablering af en 8 MW varmepumpe på Bjergmarken Renseanlæg i Roskilde. Varmepumpen kan levere op til 14% af Roskildes fjernvarmeforbrug, men blev først idriftsat i november 2020. Varmepumpens fulde effekt afspejles derfor ikke i CO₂-kortlægningen for Roskilde Kommune 2020. Effekten i Roskilde Kommunes regnskab vil desuden være forholdsvist begrænset, fordi der som tidligere nævnt anvendes en fjernvarmedeklaration, der omfatter det sammenhængende fjernvarmenet i hovedstadsområdet.

Udvidelsen af fjernvarme i Himmelev er i fuld gang og Roskilde Kommune har i 2022 godkendt projektforslag for fjernvarmeforsyning af Vindinge, således at fjernvarmeandelen yderligere fortrænger gas.

Det skal bemærkes, at fjernvarmeforbruget lå forholdsvist lavt i 2020 sammenlignet med tidligere år, hvilket muligvis skyldes COVID-19 relaterede forbrugsændringer. Dette omtales i appendikset.

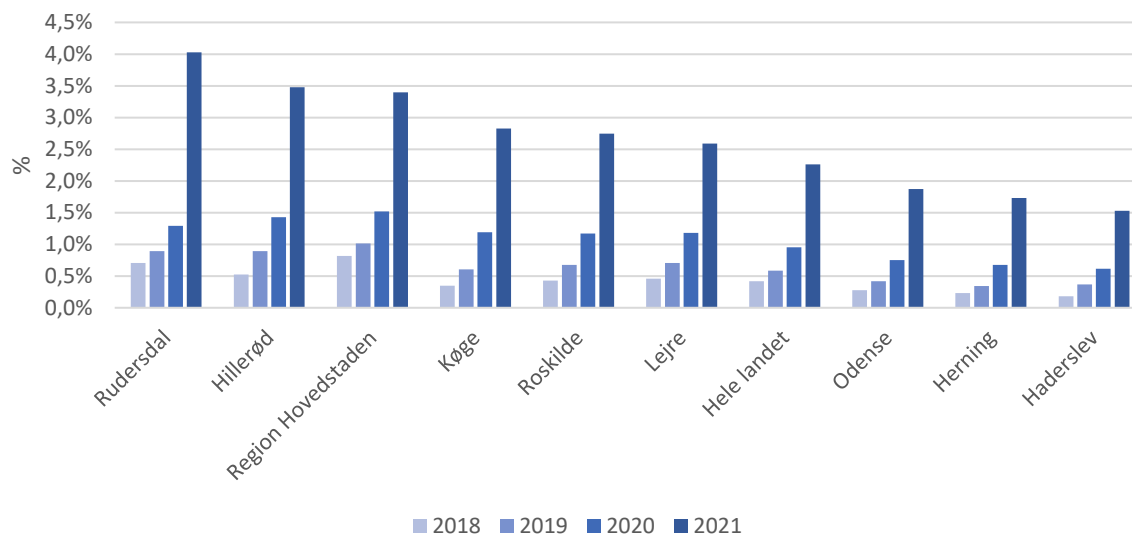


Figur 3 Opvarmningsbehovet per anvendt brændsel i Roskilde Kommune

Transportsektoren

Salget af elbiler og plug-in hybrider er steget kraftigt i 2020 og på landsplan udgjorde andelen af de to biltyper 2,25 procent af den samlede bilflåde i starten af 2021, se Figur 4.

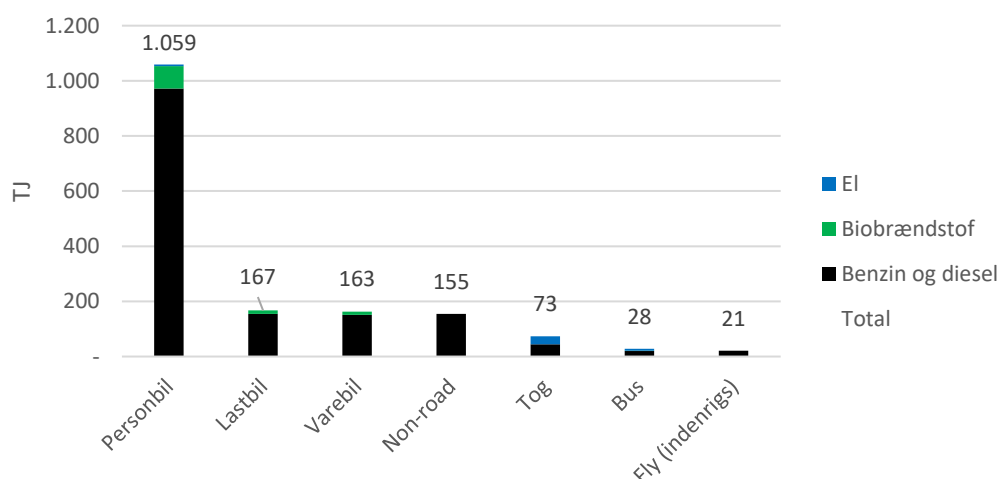
Andel elbiler og plug-in'er i udvalgte kommuner for personbiler



Figur 4 Andel af elbiler og plug-in'er i udvalgte kommuner per 1. januar i året.

Roskilde Kommune ligger omkring 0,5% højere end landsgennemsnittet med en elbil- og hybridandel på 2,75% af personbilsflåden i 2021. Det totale energiforbrug for transportsektoren i Roskilde Kommune var ca. 1.670 TJ i 2020. Størstedelen af energiforbruget stammer fra personbiler, dernæst lastbiler, varebiler og non-road køretøjer, som bl.a. dækker over arbejdsmaskiner anvendt indenfor byggeri og landbrug. Energiforbruget til tog og bus fyldte kun omkring 8% af det totale energiforbrug. Iblandingskravet for 2020 har dog sikret en høj biobrændstofandel på 7,6% for benzin og diesel i forhold til 5,75% forrige år⁵. Iblandingskøretøjer omfatter alle køretøjer undtagen fly og non-road.

Transportsektorens energiforbrug, Roskilde Kommune



Figur 5. Energiforbrug per transportmiddel. Dette inkluderer brændstofferne benzin, diesel, biobrændstof og el for hver kategori. Bemærk at elbiler er ca. tre gange mere energieffektive end benzin og dieselmotorer, derfor vil deres energiforbrug være tre gange lavere.

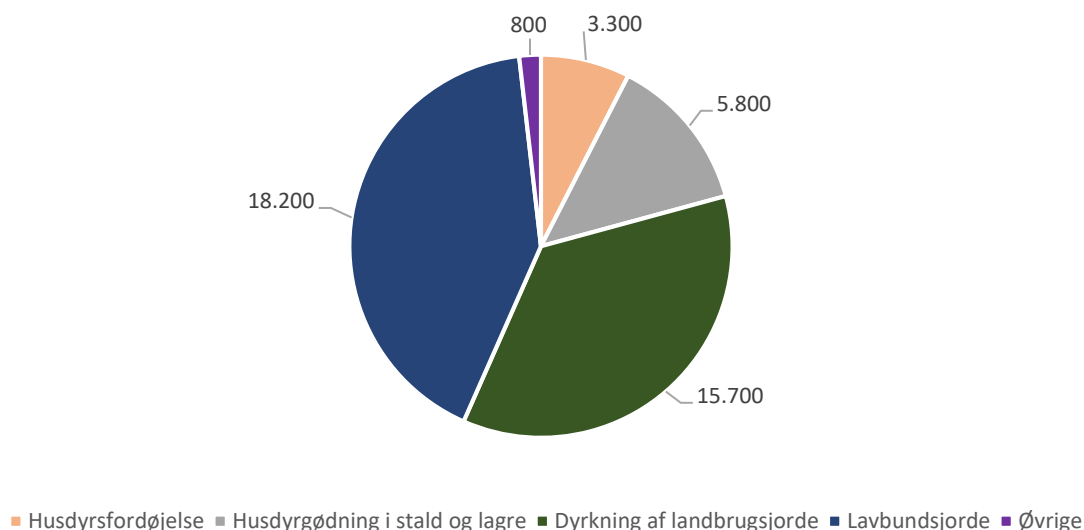
⁵ Basisfremstillingen 2020, Energistyrelsen, side 38.

Roskilde Kommune har succesfuldt implementeret elbusser i kommunen til den offentlige transport, men der er fortsat et fossilt energibehov til turistbusser.

Landbruget

Drivhusgasudledningerne fra landbruget fremgår af Figur 6.

Landbrugs drivhusgasudledninger (ton CO₂-ækvivalenter)



Figur 6 Drivhusgasudledninger per kategori for landbruget i Roskilde Kommune. Kilde: Energi- og CO₂-regnskabet 2019.

Det ses, at drivhusgasudledninger relateret til lavbundsjord og dyrkning af landbrugsjorde står for størstedelen af udledningerne fra landbruget, svarende til ca. 80%.

Figur 7 viser lavbundsjordsarealerne i Roskilde Kommune i en orange/brunlig farve. Der findes omkring 592 hektar lavbundsjord af forskellig type i Roskilde Kommune. De fleste af arealerne ligger forholdsvis koncentreret omkring Gundsømagle.

Øvrige udledninger

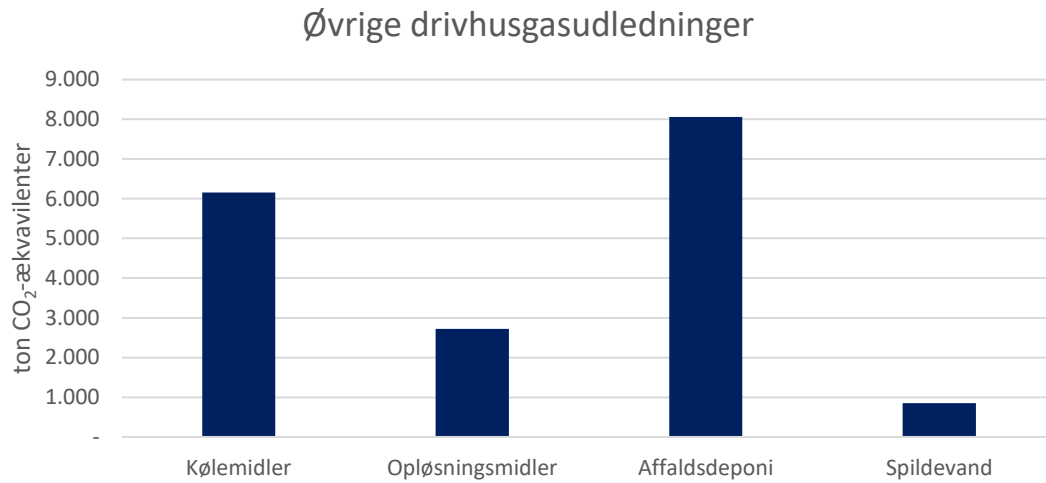
Kategorien øvrige omhandler drivhusgasudledninger fra affaldsdeponi, kølemidler, opløsningsmidler og spildevand.

Drivhusgasudledning relateret til affaldsdeponi, kølemidler og opløsningsmidler er udledninger på nationalt niveau, som er fordelt ud på kommunerne efter en indbyggertalsfordelingsnøgle. Drivhusgasudledning relateret til spildevand er derimod baseret på lokale data. Den totale drivhusgasudledning fra de øvrige kategorier er 17.800 tons og fordelingen kan ses i



Figur 7 Lavbundsjord i Roskilde Kommune. Kilde: Miljø- og Fødevareministeriets MiljøGIS kort.

Figur 8.



Figur 8 Drivhusgasudledninger fra øvrige kategorier. Kilde: Energi-og CO₂-regnskabet 2019.

Appendiks

Datakilder og usikkerhed i data og beregningsmetode

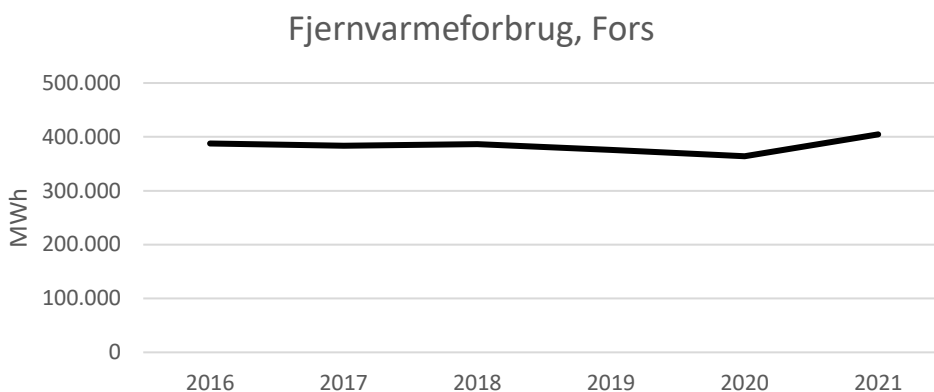
Opgørelsen af elektricitet og varme vurderes som pålidelig, da den primært er baseret på målte produktions- og forbrugsdata. Transportdata baseres primært på trafikvaneundersøgelser, som er behæftede med en vis statistisk usikkerhed. Opgørelser for landbruget og øvrige emissionskilder er også behæftede med en væsentlig usikkerhed, da udledningen opgøres ud fra standardiserede emissionsfaktorer, som kan variere væsentligt i forhold til de konkrete forhold for bedrifterne i Roskilde. En oversigt over den generelle usikkerhed i datagrundlaget indenfor de enkelte sektorer fremgår af Tabel 2. Energi- og klimaregnskabet er som udgangspunkt baseret på *Energi og CO₂-regnskabet*, som Roskilde Kommune har købt adgang til. Derudover har Ea modtaget data fra naturgasforbruget i Roskilde fra gasnetselskabet EVIDA, BBR-data om opvarmningsinstallationer fra Roskilde Kommune, elforbrugsdata fra Energinet og fjernvarmedata fra Fors og Svogerslev Fjernvarme. Disse data er anvendt til mere præcist at bestemme energiforbruget til opvarmning og procesvarme. For yderligere forklaring af datagrundlaget for Energi- og CO₂-regnskabet henvises til *Viegand Maagøe, 2017, Metode og data til Energi- og CO₂-regnskabet*, som fremgår på Energi- og CO₂-regnskabets hjemmeside.

Tabel 2: Generel vurdering af usikkerhed i datagrundlag for Energi- og CO₂-regnskab.

Sektor	Generel vurdering
Elektricitet	Lav usikkerhed
Varme	Lav usikkerhed
Transport	Vis usikkerhed
Landbrug	Væsentlig usikkerhed
Øvrige	Væsentlig usikkerhed

Datakilder: Fjernvarmeforbrug

Den historiske data for fjernvarmeforbruget viser en reduktion i fjernvarmeforbruget i 2020 på omkring 6% i forhold til 2018. Dette kan enten skyldes COVID-19-relaterede forbrugsændringer eller energibesparelser i kommunen. Ændringen har begrænset betydning for de totale drivhusgasudledninger i kommunen, da de kun ville stige med knap en halv procent ved et 6% højere fjernvarmeforbrug.



Figur 9 Udvikling i fjernvarmeforbrug hos Fors i perioden 2016 til 2021.

Forskelle mellem Borgmesterpagtsregnskabet og DK2020-regnskabet

Borgmesterpagtsregnskabet er opstillet for 2008, 2012, 2016 og 2020, mens DK2020-regnskabet er opgjort for 2016 og 2020.

De væsentligste forskelle i regnskabsmetoderne er:

- I Borgmesterpagtsregnskabet anvendes nationale emissionsfaktorer for el, mens DK2020-metoden tildeler lokal VE-produktion og kraftvarmeproduktion til kommunen. Dertil er der forskelle i håndteringen af værker, som både anvender kul og biomasse, hvilket særligt giver forskelle i regnskabsåret 2016.
 - Metodeforskellene, betyder at omstillingen fra kul og naturgas til biomasse på de kraftvarmeverker, der forsyner hovedstadsområdet fjernvarmesystem, slår kraftigere igennem i Energi og CO₂-regnskabet.
- Transportsektoropgørelsen baserer sig i højere grad på lokale data i DK2020-regnskabet og datakvaliteten vurderes at være bedre i DK2020.
 - I DK2020-metoden bliver non-road udledninger (ikke-vejgående køretøjer og maskiner som f.eks. trucks, landbrugsmaskiner, byggemaskiner, plæneklippere mv.) fordelt med lokale data fra Danmarks Statistik omkring byggeaktivitet, landbrugsarealdata til landbrugsmaskiner, skovbrugsarealdata til skovmaskiner. For fiskeri tages udgangspunkt i den nationale CO₂-udledning opgjort af DCE. Udledningen fordeles på kommuner ud fra antallet af havfiskerivirksomheder hentet fra CVR-registreret. For færger bliver udledningen fordelt ligeligt mellem de to kommuner, der sejles imellem.
 - I Borgmesterpagtsregnskabet fordeles de nationale udledninger for non-road og færger, fiskeri og skibsfart ligeligt ud fra indbyggertal.
 - I Borgmesterpagtsregnskabet er data for lastbiler utilstrækkelige for 2016
- Nationale CO₂-udledninger fra kølemidler indgår ikke i Borgmesterpagtsregnskabet, men det indgår i DK2020-metoden.

Samlet set vurderes DK2020-regnskaberne at give det mest retvisende billede af drivhusgasudledningerne.

