

Til
Faxe Kommune

Dokumenttype
Rapport

Dato
Juli, 2013

KORTLÆGNING AF CO₂- UDLEDNINGER I PERIODEN 2008-2012 SOM GEOGRAFI **FAXE KOMMUNE**



**KORTLÆGNING AF CO2-UDLEDNINGER I PERIODEN 2008-2012
SOM GEOGRAFI
FAXE KOMMUNE**

Revision **01**
Dato **2013-07-26**
Udarbejdet af **NDN**
Kontrolleret af **TSR**
Godkendt af **NDN**
Beskrivelse **KORTLÆGNING AF CO2-UDLEDNINGER I PERIODEN
2008-2012 SOM GEOGRAFI**

Ref. 1100005664

INDHOLD

1.	Resumé	1
2.	Forudsætninger	3
2.1	Afgrænsning	3
2.2	Dataindsamling	3
2.2.1	Faxe Kommune som geografisk område	3
2.3	Beregningsmetoder	4
3.	CO₂-kortlægning for kommunen som geografisk område	5
3.1	Hovedresultater af CO ₂ -kortlægning	5
3.2	Elproduktion og -distribution	7
3.2.1	Primær elforsyning	7
3.2.1.1	Fremgangsmåde	7
3.2.1.2	Delresultater	8
3.2.2	VE-el (vind, biomasse mv.)	8
3.2.2.1	Fremgangsmåde	8
3.2.2.2	Delresultater	8
3.3	Central varmereproduktion og -distribution	9
3.3.1	Varmeproduktion	9
3.3.1.1	Fremgangsmåde	9
3.3.1.2	Delresultater	10
3.3.2	Fjernvarmenet	10
3.3.2.1	Fremgangsmåde	10
3.3.2.2	Delresultater	10
3.4	Elforbrug	10
3.4.1	Fremgangsmåde	10
3.4.2	Delresultater	11
3.4.3	Forbedringer til kortlægning	11
3.5	Rumopvarmning	11
3.5.1	Fjernvarmeforbrug	11
3.5.1.1	Fremgangsmåde	11
3.5.1.2	Delresultater	11
3.5.2	Individuel opvarmning og procesvarme	12
3.5.2.1	Fremgangsmåde	12
3.5.2.2	Delresultater	12
3.5.3	Forbedringer til kortlægning	13
3.6	Procesenergi	14
3.6.1	Fremgangsmåde	14
3.6.2	Delresultater	14
3.6.3	Forbedringer til kortlægning	15
3.7	Transport	15
3.7.1	Vejtrafik	15
3.7.1.1	Fremgangsmåde	15
3.7.1.2	Delresultater	15
3.7.2	Togtrafik	18
3.7.2.1	Fremgangsmåde	18
3.7.2.2	Delresultater	19
3.7.3	Flytrafik	19

3.7.3.1	Fremgangsmåde	19
3.7.3.2	Resultat	19
3.7.4	Skibstrafik og fiskeri	20
3.7.4.1	Fremgangsmåde	20
3.7.4.2	Resultat	20
3.7.5	Andre mobile kilder	20
3.7.5.1	Fremgangsmåde	20
3.7.5.2	Resultat	20
3.7.5.3	Forbedringer til kortlægning	20
3.8	Ikke-energirelaterede udledninger	21
3.8.1	Landbrug	21
3.8.1.1	Fremgangsmåde	21
3.8.1.2	Delresultater	21
3.8.1.3	Forbedringer til kortlægning	23
3.8.2	Affald og spildevand	23
3.8.2.1	Fremgangsmåde	23
3.8.2.2	Resultat	24
3.8.2.3	Forbedringer til kortlægning	24
4.	Referencer	25

FIGURER

Figur 1: CO ₂ -udledning i Faxe Kommune som geografisk område i 2012 (fordeling i %)	6
Figur 2: Udviklingen i CO ₂ -emissioner fordelt på sektorer i perioden 2008-2012	7
Figur 3: Årsdøgntrafik 2009 i 1000 lastbiler pr. døgn	16
Figur 4: Trafiknet inden for kommunens geografiske område	16
Figur 5: Jernbaner inden for kommunens geografiske område	18
Figur 6: Organiske jorde inden for Faxe Kommune som geografisk område	22
Figur 7: Udviklingen i befolkningstal i Faxe Kommune	23

TABELLER

Tabel 1: Indbyggertal og arealer for DK og Faxe Kommune i KL's CO ₂ -beregner	5
Tabel 2: Samlet CO ₂ -udledning for Faxe Kommune som geografisk område i perioden 2008-2012	6
Tabel 3: Miljødeklaration for produceret elektricitet i Østdanmark 2007-2009 og for hele landet i perioden 2010-2012 inkl. tab i transmissionsnettet (200%-metoden)	8
Tabel 4: Vindmøller i Faxe Kommune	8
Tabel 5: CO ₂ -ækvivalent for gennemsnitsel i Østdanmark korrigeret for lokal VE-produktion	9
Tabel 6: Karakteristika for fjernvarme- og kraftvarmeværker i Faxe Kommune	9
Tabel 7: Karakteristika af fjernvarmenet inden for Faxe Kommunes geografiske grænse	10
Tabel 8: Elforbrug fordelt på sektorer	11
Tabel 9: Fjernvarmeforbrug i Faxe Kommune fordelt på kategorier	11
Tabel 10: Bruttovarmebehov til individuel opvarmning i Faxe Kommune fordelt på brændsler og opvarmningskilder	12
Tabel 11: CO ₂ -emissionsfaktorer for individuel opvarmning i KL's CO ₂ -beregner	12
Tabel 12: Virkningsgrader for individuel opvarmning i KL's CO ₂ -beregner	13
Tabel 13: Vurdering af energiforbrug til procesvarme udover el og naturgas for virksomheder i Faxe Kommune	14
Tabel 14: Vurdering af energiforbrug til procesvarme udover el og naturgas for virksomheder i Faxe Kommune	14
Tabel 15: Trafikarbejde fordelt på transportmiddel inden for Faxe Kommunes geografiske område	15
Tabel 16: Forudsætninger for bustransport i Faxe Kommune	15
Tabel 17: Trafikarbejde for lastbiler inden for Faxe Kommunes geografiske område fordelt på motorvej/hovedveje	17
Tabel 18: Emissionsfaktorer for transportmidler i KL's CO ₂ -beregner	18
Tabel 19: Sporlængde inden for kommunens geografiske område (se de 2 strækninger på Figur 5)	19
Tabel 20: Antal tog pr. døgn inden for Faxe Kommunes geografiske område	19
Tabel 21: Antal kørte km i tog samt fordeling i %	19
Tabel 22: Emissionsfaktorer for togtyper i KL's CO ₂ -beregner	19
Tabel 23: CO ₂ -emissioner fra skibstrafik og fiskeri	20
Tabel 24: CO ₂ -emissioner fra non-road transport	20

Tabel 25: Fordeling af dyr inden for Faxe Kommune som geografisk område.	21
Tabel 26: Landbrugsarealer inden for Faxe Kommune som geografisk område.	22
Tabel 27: Forudsætninger for landbrugsareal i Faxe Kommune.	22
Tabel 28: CO ₂ -udledning fra dyr i Faxe Kommune.	23
Tabel 29: CO ₂ -udledning fra landbrugsareal i Faxe Kommune.	23
Tabel 30. CO ₂ -emissioner fra affald og spildevand.	24
Tabel 31: Affaldsfraktioner i Faxe Kommune	24
Tabel 32: Spildevandsdata for Faxe Kommune	24

1. RESUMÉ

Faxe Kommunes Energi- og klimahandlingsplan skal bidrage til, at der foretages en samlet klima- og energiindsats i kommunen og omfatte kommunen som virksomhed og som geografisk enhed. Både borgere, erhvervsliv og kommunen skal inddrages i arbejdet. Arbejdet skal omfatte reduktion af udledning af klimagasser med særligt fokus på energiområdet.

Klimaplanen skal bl.a. fastlægge mål og rammer for Faxe Kommunes indsats og give konkrete bud på, hvordan kommunen som geografi kan nå målet om mindst 20 % reduktion af CO₂-udledningen frem til 2020. Klimaplanen skal desuden sandsynliggøre at kommunen som virksomhed kan opfylde indgåede klimakommuneaftale med DN (2% årlig reduktion af CO₂ frem mod 2025) og Center for Energibesparelser¹ (3% årlig reduktion i elforbrug i perioden 2010-2012).

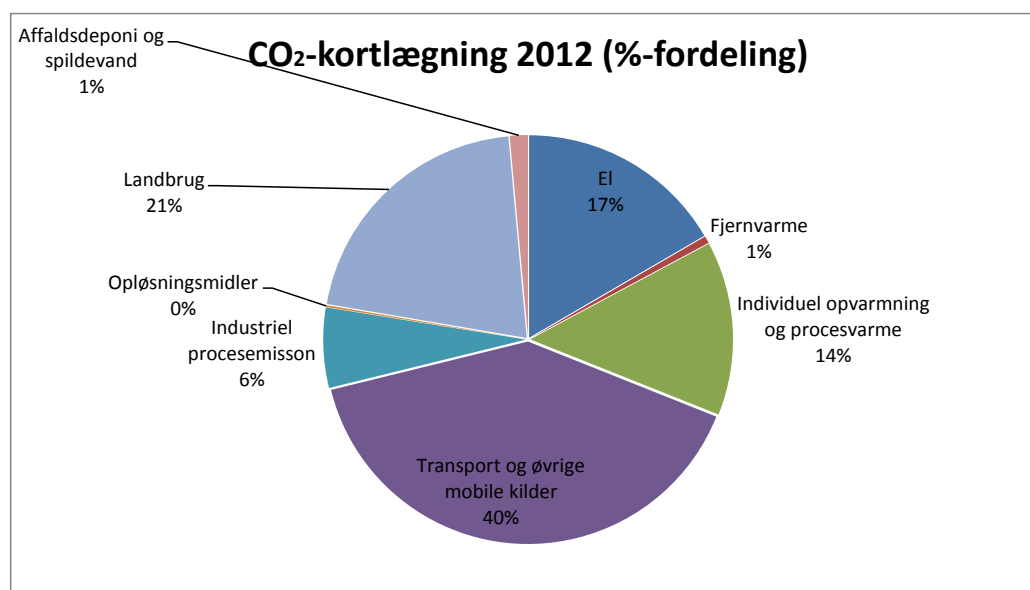
Faxe Kommune som geografisk område

Kortlægningen viser, at den samlede udledning af drivhusgasser i Faxe Kommune som geografisk område i er faldet fra ca. 450.000 tons CO₂-ækvivalenter i 2008² (basisåret) til ca. 367.000 tons CO₂-ækvivalenter i 2012. Det svarer til et fald fra ca. 12,7 til 10,5 tons CO₂ pr. indbygger. Det nationale gennemsnit for Danmark var på ca. 9,4 tons CO₂ pr. indbygger i 2008³. Forskellen kan skyldes en forholdsvis mindre bygningstæthed i kommunen i forhold til det nationale gennemsnit samt transport gennem kommunens geografiske område, landbrugets emissioner af metan og lattergas samt en varmforsyning der primært er baseret på individuel opvarmning.

CO₂-kortlægningen fastlægger, at de store kilder til udledning i den geografiske kommune hovedsageligt består af:

- Transport gennem kommunen
- Elforbrug
- Energiforbrug til individuel opvarmning
- Landbrug

CO₂-udledningen fordelt på de forskellige kilder i basisåret 2008 er illustreret i nedenstående figur:



¹ Center for Energibesparelser er lukket ned og aktiviteter overgået til Energistyrelsen.

² CO₂-ækvivalenter benævnes i det følgende blot som CO₂.

³ Kilde: Energistyrelsen.

Med udgangspunkt i CO₂-udledningen i 2008 vil et 20%reduktionsmål have følgende betydning for Faxe Kommune som geografisk område:

Beskrivelse	Tons CO ₂
1. CO ₂ -udledning 2008	450.106
2. 20 % reduktion i forhold til 2008	90.021
3. Udledning i 2020 ved 20 % reduktion (1 minus 2)	360.085

Udledningen i perioden 2008-2012 er faldet fra 450.106 tons til 367.104 tons CO₂-ækvivalenter svarende til en reduktion på ca. 18%.

Udledningen fordelt på kilder fremgår af nedenstående tabel:

Samlet (Tons CO ₂ /år)	2008	2009	2010	2011	2012
El	98.679	109.518	102.311	77.795	60.926
Fjernvarme	4.434	4.676	4.984	2.088	2.088
Individuel opvarmning og procesvarme	62.231	62.199	62.199	50.980	50.981
Transport og øvrige mobile kilder	154.364	154.575	154.718	147.210	147.216
Industriel procesemission	45.535	30.206	20.230	16.794	23.465
Opløsningsmidler	552	553	551	530	530
Landbrug	76.281	76.015	75.749	76.595	76.595
Affaldsdeponi og spildevand	8.092	7.934	7.565	5.364	5.303
I alt	450.106	445.675	436.007	377.356	367.104

2. FORUDSÆTNINGER

2.1 Afgrænsning

CO₂-kortlægningen af Faxe Kommune som geografisk område afgrænses til at omfatte alle drivhusgasudledninger (CO₂, metan og lattergas) inden for Faxe Kommunes kommunegrænse.

Afgrænsningen medfører, at udledninger i forbindelse med produktion af varer og services inden for Faxe Kommunes geografiske er medtaget i denne kortlægning selvom disse varer og services ikke nødvendigvis forbruges i Faxe Kommune. Tilsvarende medregnes energiforbrug for importerede varer og serviceydelser ikke. Eksempelvis medtages ikke den mængde madvarer, som borgerne fortærer i kommunen, men som er produceret udenfor kommunens grænser. Dette betyder, at kortlægningen ikke afspejler det reelle CO₂-bidrag fra kommunens borgere, men fokuserer på de aktiviteter, som sker indenfor kommunegrænsen.

Tilsvarende gælder for transportsektoren, hvor transporten, som sker i kommunen er medtaget, uanset om det er transport, der udføres af kommunens borgere eller af borgere uden for kommunen. Igen gælder det, at transport, som udføres af kommunens borgere, men som sker uden for kommunegrænsen ikke medtages. Dette gælder både vejtransport og togtransport.

Udledninger fra landbruget er medtaget i kortlægningen. Fra landbruget er det hovedsageligt dyr og gylle samt gødningsanvendelse, som bidrager med udledningen af drivhusgasser.

Bidraget for udledning for flytrafik og metan fra deponeringsanlæg er beregnet som dansk gennemsnit i forhold til antallet af borgere i kommunen.

For alle sektorer er der i de konkrete opgørelser benyttet seneste tilgængelige data med mindre andet er anført i de enkelte afsnit.

2.2 Dataindsamling

Følgende overordnede data er fremskaffet for Faxe Kommune (primær dataleverandører er nævnt i parentes):

2.2.1 Faxe Kommune som geografisk område

Demografiske data (Faxe Kommune, Danmarks Statistik):

- Statistik for antal indbyggere
- Arealstørrelse (landbrug og skov)

El-opgørelse (SEAS-NVE)

Det samlede elforbrug for kommunen.

Fjernvarmeopgørelser (Faxe Fjernvarme, Haslev Fjernvarme og E.ON)

De årlige fjernvarmeforbrug for kommunen

Individuel opvarmning (BBR, Bygnings- og boligregisteret)

Det samlet energiforbrug til individuel opvarmning er opgjort på baggrund af BBR-udtræk.

Industri (Faxe Kommune, Faxe Kalk)

Kommunen har identificeret mulige virksomheder med energiforbrug til proces udover el og naturgas.

Transport (Danmarks Tekniske Universitet, Vejdirektoratet, Trafikstyrelsen, Danmarks Statistik og DMU)

Der er anvendt data og analyse for vejtrafik (undtagen lastbiler) leveret via DTU's Transportafdeling specifikt for Faxe Kommune. Analysen inkluderer skøn for bus- og togtrafik.

Statistik for lastbilstrafik for vejnettet i Faxe Kommune fra Vejdirektoratet er anvendt.

Flytrafik er estimeret ud fra et nationalt gennemsnit ud fra Danmarks Miljø Undersøgelses opgørelse.

Dyr og landbrug (Faxe Kommune, DMU)

Oplysninger om dyr og landbrugsarealer i kommunen er hentet i DMU baggrundsdokumentation for KL's CO₂-beregner samt fra Faxe Kommune.

Affaldsdeponi og spildevand (Danmarks Statistik)

Analysen er baseret på oplysninger om antal indbyggere for hvert år tilbage til 1971. I mangel af data fra før 1971 er indbyggertallet fra 1971 brugt for perioden 1960-1970 for at få et skøn over de samlede emissioner.

2.3 Beregningsmetoder

Beregningsmetoder i denne rapport følger CO₂-beregneren, der er udviklet af Kommunernes Landsforening (KL) og Klima-, Energi- og Bygningsministeriet (KEBMIN). CO₂-beregneren er baseret på DMU's og IPCC's metoder til beregning af nationale CO₂-opgørelser.

CO₂-kortlægningen for kommunen som geografisk område følger som udgangspunkt samme opbygning, som KL's CO₂-beregner. Dog udelades arealanvendelse, som omhandler allerede etablerede vådområder, parker, skov mv.

For den geografiske kommune er beregnet udledning af drivhusgasser. I opgørelsen er udover CO₂ også medtaget metan (CH₄) og lattergas (N₂O) som begge er kraftige drivhusgasser. Metan har således et drivhusgaspotentiale - målt som CO₂-ækvivalenter- som er 23 gange større en CO₂ og lattergas et potentiale, der er 296 gange større end CO₂ (KL's CO₂-beregner).

Grundlæggende beregnes udledningen af drivhusgasser som en aktivitet ganget med en emissionsfaktor. For visse aktiviteter anvendes der gennemsnitlige værdier, hvilket også kaldes Tier 1, mens der for andre aktiviteter laves mere detaljerede beregninger på enten Tier 2 eller Tier 3-niveau.

Tier 1 niveau vælges som regel, når aktiviteten ikke vurderes til at være væsentlig, eller hvor der ikke kan indsamles data til mere detaljerede beregninger. Tier 2 og tier 3 vælges derimod, når aktiviteten anses som væsentlig eller aktiviteten afviger fra en gennemsnitsberegning. Tier 3 har det højeste detaljeringniveau.

Det er ofte vanskeligt, at iværksætte virkemidler mod en aktivitet, som er beregnet på en gennemsnitbetragtning, da virkningen ikke kan måles. Derfor anvendes så højt et detaljeringniveau som muligt.

3. CO₂-KORTLÆGNING FOR KOMMUNEN SOM GEOGRAFISK OMRÅDE

CO₂-kortlægningen for kommunen som geografisk område er så vidt muligt baseret på data for 2008, 2009, 2010, 2011 og 2012. Der hvor det ikke har været muligt at skaffe data for de specifikke år er dette oplyst i rapporten.

Kortlægningen er foretaget på baggrund af de indsamlede data, som beskrevet i afsnit 2.2.

Data er blevet indtastet i KL's CO₂-beregner for at få en samlet opgørelse af CO₂-udledningen for 2008, 2009, 2010, 2011 og 2012. Da det mange steder ikke har været muligt at få data for både 2011 og 2012 er det valgt at lave en fælles beregning for 2011/2012. De senest tilgængelige data er brugt i beregningen.

Følgende indbyggertal og arealer for hhv. Danmark og Faxe Kommune indgår i KL's CO₂-beregner:

Indbyggertal og arealer	Enhed	2008	2009	2010	2011	2012
Indbyggertal, DK	Antal	5.476.000	5.511.000	5.535.000	5.535.000	5.535.000
Landbrugsareal, DK	ha	2.667.895	2.625.690	2.646.400	2.646.400	2.646.400
Skovbrugsareal, DK	ha	533.093	532.979	532.865	532.865	532.865
Indbyggertal, kommune	Antal	35.417	35.439	35.305	35.110	35.123
Landbrugsareal, kommune	ha	24.630	25.118	25.607	25.597	25.597
Skovbrugsareal, kommune	ha	8.850	8.850	8.850	8.850	8.850

Tabel 1: Indbyggertal og arealer for DK og Faxe Kommune i KL's CO₂-beregner

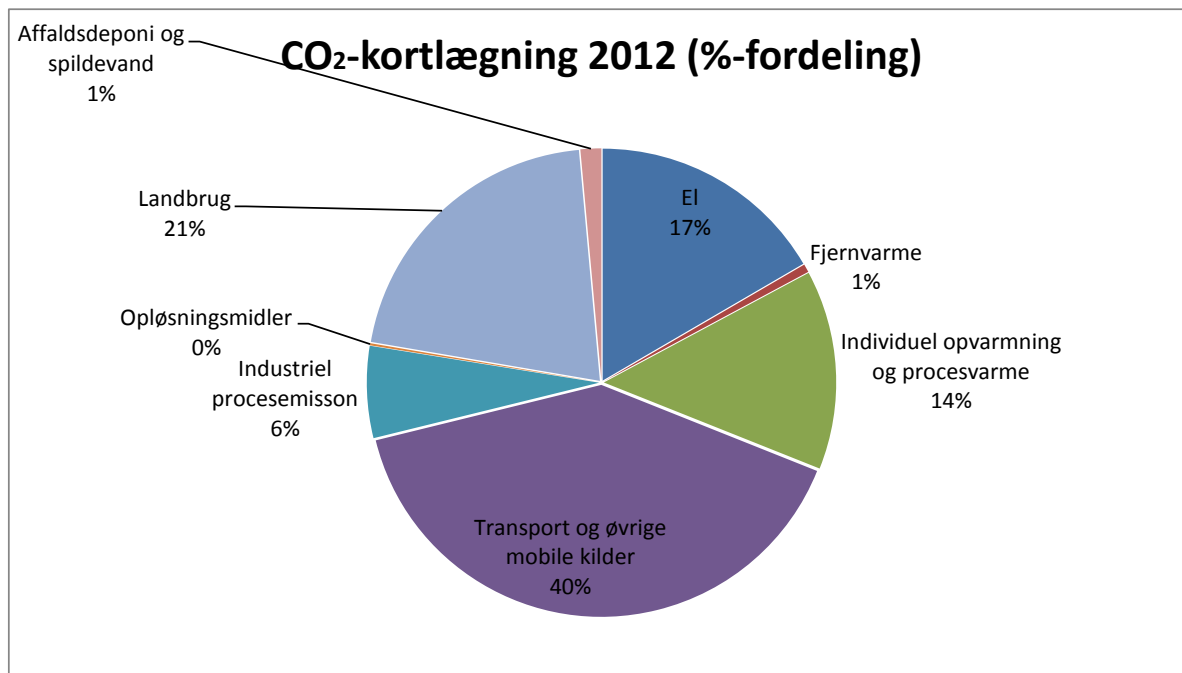
Landbrugsareal for Faxe kommune for perioden 2008-2010 er fastholdt fra forrige kortlægning og opdateret for perioden 2011-2012. Skovbrugsarealet er fastholdt fra beregningen i 2008, da det ikke har været muligt at finde opdateret tal fra Danmarks Statistik for de efterfølgende år.

Det samlede resultat af CO₂-kortlægningen samt forudsætninger og metoden bag beregningerne bliver beskrevet under hvert afsnit foruden.

I de følgende afsnit redegøres for fremgangsmåde for opgørelsen af CO₂-udledningen samt resultater og delresultater for de enkelte sektorer.

3.1 Hovedresultater af CO₂-kortlægning

I Faxe Kommune udgør transport den største emissionskilde efterfulgt af landbrug samt forbruget af el og individuel opvarmning jf. figurene nedenfor:



Figur 1: CO₂-udledning i Faxe Kommune som geografisk område i 2012 (fordeling i %).

Den samlede udledning af CO₂ i Faxe Kommune som geografisk område for perioden 2008-2012 fremgår af nedenstående tabel:

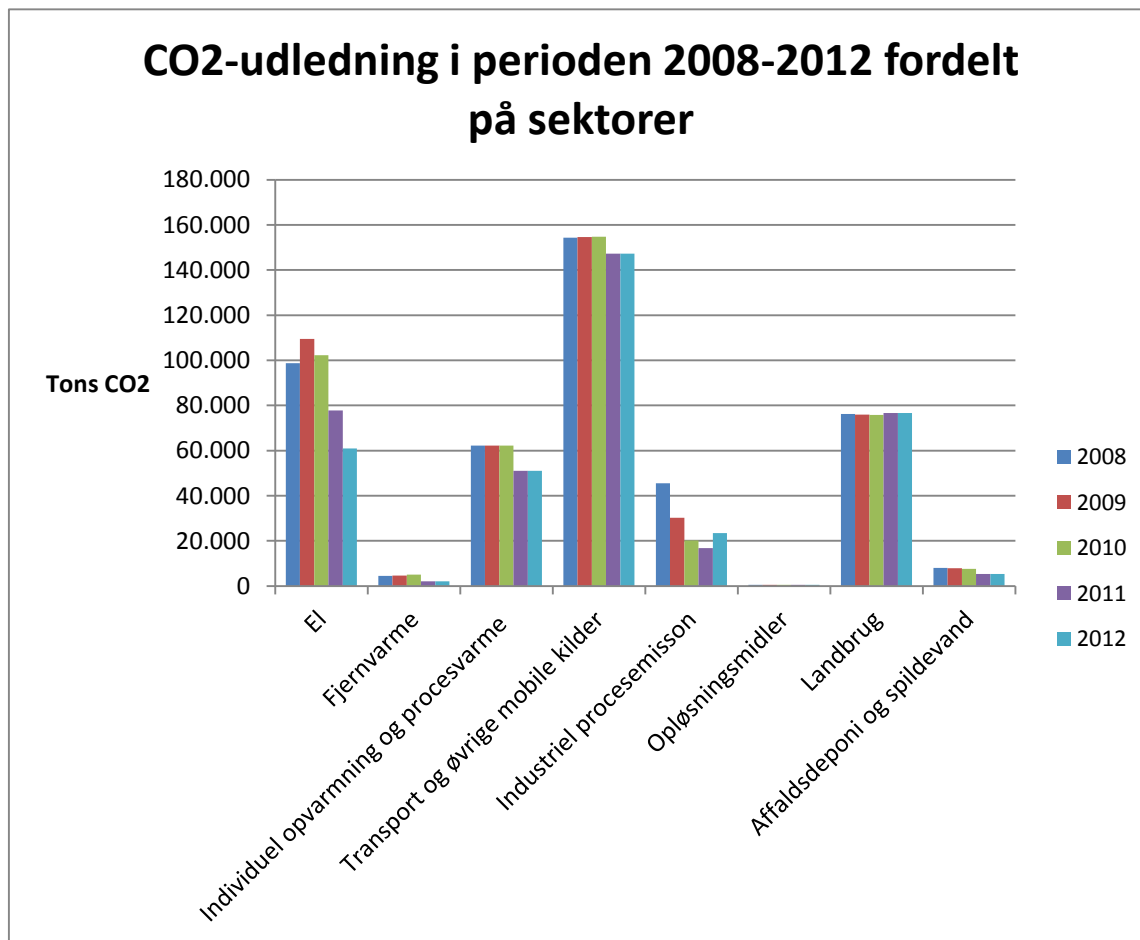
Samlet (Tons CO ₂ /år	2008	2009	2010	2011	2012
El	98.679	109.518	102.311	77.795	60.926
Fjernvarme	4.434	4.676	4.984	2.088	2.088
Individuel opvarmning og procesvarme	62.231	62.199	62.199	50.980	50.981
Transport og øvrige mobile kilder	154.364	154.575	154.718	147.210	147.216
Industriel procesemission	45.535	30.206	20.230	16.794	23.465
Opløsningsmidler	552	553	551	530	530
Landbrug	76.281	76.015	75.749	76.595	76.595
Affaldsdeponi og spildevand	8.092	7.934	7.565	5.364	5.303
I alt	450.106	445.675	436.007	377.356	367.104

Tabel 2: Samlet CO₂-udledning for Faxe Kommune som geografisk område i perioden 2008-2012.

CO₂-udledningen er i perioden 2008-2012 faldet med ca. 83.000 tons CO₂ svarende til 18,4 %. Faldet skyldes primært en markant reduktion opnået inden for elforbrug, hvilket kan tilskrives både et mindre forbrug og den faldende CO₂-faktor for elforbrug efter 2010. Herudover er CO₂-udledningen inden for individuel opvarmning ligeledes faldet en del der viser mindre forbrug, der kan skyldes et bedre datagrundlag fra BBR.

Industriel procesemission fra Faxe Kalk er steget fra 2011 til 2012, der skyldes en øget produktion på fabrikken. Generelt er denne dog blevet halveret siden 2008. Det er også værd at bemærke at CO₂-udledningen fra fjernvarme stort set er halveret i forhold til 2008 og nærmer sig CO₂ neutralitet. CO₂-udledningen fra landbrug er stor set uændret i perioden, mens der er mindre fald i CO₂-udledningen fra Transport og øvrige mobilekilder samt affaldsdeponi og spildevand.

Udviklingen i CO₂-udledninger er illustreret i nedenstående figur:



Figur 2: Udviklingen i CO₂-emissioner fordelt på sektorer i perioden 2008-2012

Hovedresultaterne er uddybet nærmere i de efterfølgende afsnit.

3.2 Elproduktion og -distribution

El-nettet i Danmark er forbundet, så el, der produceres indenfor Faxe Kommunes grænser, ikke nødvendigvis forbruges indenfor kommunegrænserne.

Men da Faxe Kommunes Klimaplan skal fokusere på at reducere drivhusgasserne, bør fremtidige kortlægninger kunne eftervise eventuelle aktiviteter, der har påvirket emissionerne, som kommunen, borgerne eller erhvervslivet har gennemført. Det er på denne måde taget et valg om at kommunen skal krediteres for klimarigtig el-produktion indenfor kommunens grænser. For at kunne godskrive en energiproduktion baseret på vedvarende energikilder, bør kommunen, borgere eller erhvervsliv dog have haft en afgørende rolle i den givne produktion.

3.2.1 Primær elforsyning

3.2.1.1 Fremgangsmåde

Størstedelen af el-behovet i Faxe Kommune dækkes af import af el produceret uden for Faxe Kommune. CO₂-emissionsfaktoren for el er baseret på CO₂-indholdet i gennemsnitsel i Danmark for perioden 2008-2012. Det skal bemærkes, at de to transmissionsnet i hhv. Øst- og Vestdanmark i 2010 blev forbundet via et stort elkabel i Storebælt. Herved fik Østdanmark også glæde af den store produktion af vindmøllestrøm i Vestdanmark. Det betød en markant mindre CO₂-emissionsfaktor for elforbrug i Faxe Kommune allerede fra 2010.

3.2.1.2 Delresultater

El-produktionen på kraftvarmeanhederne medregnes ikke i kortlægningen, idet der er anvendt 200%-metoden. Det antages derved, at varmen produceres med en varmekoefficient på 200%, og hele CO₂-gevinsten ved samproduktion tilfalder varmeproduktionen.⁴

Med en forudsætning om en varmekoefficient på 200% på kraftvarmeværkerne fås iflg. Energinet.dk flg. CO₂-ækvivalenter pr. produceret kWh i Danmark inkl. tab i transmissionsnettet på ca. 2%.

200%-metoden	2007	2008	2009	2010	2011	2012
CO ₂ -ækvivalenter (kg CO ₂ /MWh)	595	481	518	485	412	341
Distributionstab (%)	5	5	5	5	5	5
Resulterende CO ₂ -ækvivalenter (kg CO ₂ /MWh)	626	506	545	511	434	359

Tabel 3: Miljødeklaration for produceret elektricitet i Østdanmark 2007-2009 og for hele landet i perioden 2010-2012 inkl. tab i transmissionsnettet (200%-metoden)⁵.

For at undgå dobbeltregning, skal de danske gennemsnitstal korrigeres for den lokale produktion af VE-strøm. I kortlægningen omfatter VE-strøm kun den lokale produktion fra vindmøller, da 200 %-metoden anvendes til fordeling af emissionerne på kraftvarmeanhederne.

3.2.2 VE-el (vind, biomasse mv.)

3.2.2.1 Fremgangsmåde

Energistyrelsen administrerer et stamdataregister for vindmøller, hvor der både er detaljeret information om hver opstillet mølle samt årlig vindmølleproduktion. Herved er der en præcis opgørelse over el-produktion fra vindmøller opstillet i Faxe Kommune, som der kan ses et udtræk af i tabel nedenfor.

3.2.2.2 Delresultater

Der er i dag opstillet over 30 møller i Faxe Kommune med forholdsvis små kapaciteter (fra 5 til 750 kW). Vindmøllerne er hovedsageligt ejet af små private lav, og der kan derfor argumenteres for at el-produktionen skal krediteres Faxe, idet enten kommune, borgere eller erhvervsliv har haft en afgørende rolle i opsætningen af møllerne.

Vindmøller i Faxe Kommune	2008	2009	2010	2011	2012	Enhed
Antal	30	29	29	30	30	Stk.
Kapacitet	16,02	16,01	16,01	15,76	15,76	MW
El-produktion	29.260	25.896	24.895	28.157	26.141	MWh/år

Tabel 4: Vindmøller i Faxe Kommune

Faxe Kommune har oplyst, er der ikke er biogasanlæg eller andre VE-anlæg inden for kommunens geografiske område.

Formlen nedenfor anvendes til korrektionen, hvor EMF svarer til den korrigerede CO₂-ækvivalent for elforsyningen til Faxe Kommune:

$$EMF = \frac{El_{forbrug, Øst} \cdot EF_{øst, anforbrug}}{El_{forbrug, Øst} - VE_{elproduktion, Sorø} \cdot (1 - nettab)}$$

⁴ CO₂ udledt varme = (Varmeproduktion/2) x CO₂ -udledningsfaktoren for brændslet

CO₂ udledt el-produktion = CO₂ total udledt - CO₂ udledt varme

⁵ Kilde: Energinet.dk

Korrigerede CO ₂ -ækvivalent for elforsyningen	2008	2009	2010	2011	2012	Enhed
Elforbrug, Øst	13.510	13.339	13.174	31.914	31.491	GWh
EF, Øst inkl. transmissionstab	481	518	485	412	341	g/kWh
EF, Øst an forbruger	506,3	545,3	510,5	433,7	358,9	g/kWh
VE-eleproduktion, kommune	29,260	25,896	24,895	28,157	26,141	GWh
Nettab	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	%
EMF =	507,4	546,3	511,4	434,0	359,2	g/kWh

Tabel 5: CO₂-ækvivalent for gennemsnit i Østdanmark korrigeret for lokal VE-produktion.

Det ses, at CO₂-emissionsfaktoren påvirkes minimalt, da den vedvarende energi produceret i Faxe Kommune udgør en meget lille andel af det samlede forbrug.

3.3 Central varmeproduktion og -distribution

3.3.1 Varmeproduktion

3.3.1.1 Fremgangsmåde

Den centrale varmeproduktion indbefatter varme produceret på hhv. varme- og kraftvarmeværker i Faxe Kommune. Den centrale varmeproduktion anvendes til fjernvarme hos forbrugerne i Faxe Kommune.

Forskellen på varme og kraftvarmeproduktion er, at varmeværkerne udelukkende producerer varme fx vha. en kedel, mens kraftvarmeværkerne producerer både varme og elektricitet fx vha. en motor. Varmen i et kraftvarmeværk er et restprodukt, der opstår i forbindelse med kraftproduktionen. Hvis varmen anvendes til opvarmningsformål, betyder det, at udnyttelsesgraden af brændslets energiindhold bliver markant højere sammenlignet med et kraftværk, der ikke udnytter varmen.

I tabel nedenfor ses karakteristika for de lokale varme- og kraftvarmeværker der forsyner Faxe Kommune:

FV- og KV-Værker	Type	Kapacitet		Brændsel	Virkningsgrad		Varme ab værk			
		Varme [MW]	El [MW]		Varme [%]	El [%]	2008	2009	2010	2011/2012
Faxe Fiv. Knudsvej	Varme	8,6	0	Naturgas	96	-	4	156	186	19
Faxe Fiv. Schjølervej	Varme	6,5	0	Skovfås	90-95	-	15.384	18.660	22.581	19.289
Faxe Kalk	Varme	2,5	0	Industrielt ovej	-	-	8.737	6.927	3.576	5.268
Haslev Fjernvarme, Nygade	Varme	3,46		Naturgas						
Haslev Fjernvarme, Nygade	Varme	3,46		Olie						
Haslev Fjernvarme, Nygade	Varme	3,46		NG/Olie						
Haslev Fjernvarme, Nygade	Varme	3,46		NG/Olie						
Haslev Fjernvarme, Nygade	Varme	5,8		NG/Olie						
Haslev Fjernvarme, Nygade	Varme	5,8		NG/Olie						
Haslev Fjernvarme, Haslevgården Humlevænget	Varme	4,65		NG/Olie						
Haslev Fjernvarme, Haslevgården Humlevænget	Varme	3,46		NG/Olie						
Haslev Fjernvarme, Haslevgården Humlevænget	Varme	3,46		NG/Olie						
Haslev Fjernvarme, Haslevgården Humlevænget	Varme	3,41		Naturgas						
Haslev Kedler i alt	Varme	40,42	-		90		2.927	5.673	6.419	6.047
Ørslev-Terslev Fjernvarmeværk	Varme	3,5		Naturgas	87		43	43	43	43
Ørslev-Terslev Fjernvarmeværk	Kraftvarme	2,4	2,05	Naturgas	88		10.966	10.055	10.142	6.330
I alt		52,12					38.061	41.514	42.947	36.996

Tabel 6: Karakteristika for fjernvarme- og kraftvarmeværker i Faxe Kommune.

Dong Energy's kraftvarmeværk baseret på halm leverer ca. 90-94% af varmeenergien der distribueres på årsbasis fra Haslev Fjernvarme's varmecentraler. Haslev Fjernvarmes kedler fungerer kun som reserve- og spidslastkedler og leverer således kun en meget lille andel af den samlede varmeproduktion.

Data for produktion, virkningsgrader og brændsler for ovenstående lokale værker samt Dong Energy's kraftvarmeværk indtastes i KL's CO₂-beregner under "Fjernvarmeproduktion". Da det ikke har været muligt at få oplyst produktion på Haslev Fjernvarmes kedler og beregneren desuden kun kan håndtere 5 varmeværker i alt er Haslev Fjernvarmes kedler slået sammen til én kedel med en samlet varmeeffekt på ca. 40 MW med en gennemsnitsvirkningsgrad på ca. 90%. Der er i beregneren således simuleret produktion for i alt 2 kraftvarmeværker og 5 varmeværker. Overskudsvarmen fra Faxe Kalk er simuleret som et varmeværk med virkningsgrad på 100%.

Fordeling af CO₂-emissionen ved kraftvarmeproduktion i KL's CO₂-beregner beregnes som nævnt efter 200%-metoden.

3.3.1.2 Delresultater

Det ses, at ovenstående lokale værker til sammen har en samlet kapacitet på ca. 52 MW varme og 2 MW el. Den samlede årlige varmeproduktion på de lokale værker er i 2008, 2009, 2010 og 2011/2012⁶ opgjort til hhv. ca. 38.000, 41.500, 43.000 og 37.000 MWh. Hertil skal lægges den årlige varmeleverance fra Dong Energy's kraftvarmeværk i 2008, 2009, 2010 og 2011/2012 på hhv. ca. 62.300, 63.800, 66.200 og 61.000 MWh⁷. Alt i alt er den årlige varmeproduktion i 2008, 2009, 2010 og 2011/2012 opgjort til i alt hhv. ca. 100.400, 105.300, 109.100 og 98.000 MWh/år. De 2 kraftvarmeværker leverer tilsammen omkring 69-73 % af den samlede varmeproduktion.

3.3.2 Fjernvarmenet

3.3.2.1 Fremgangsmåde

Værkerne beskrevet ovenfor forsyner 3 fjernvarmenet i Faxe Kommune.

De langstrakte fjernvarmenet har et betydeligt nettab. Tab i fjernvarmenettet kan variere meget alt efter længden er fjernvarmenettet, bytæthed mv. Typisk regnes der i gennemsnit med et tab på 20% i fjernvarmenettet.

3.3.2.2 Delresultater

Tabellen nedenfor viser den solgte varme for perioden 2008-2010 fra de 3 fjernvarmenet samt de respektive nettab:

Fjernvarmenet [navn på FV-net]	Nettab Forsyning [%] [navn på by]	Solgt varme [MWh]			
		2008	2009	2010	2011/2012
Faxe Fjernvarme	21% Faxe	18.809	20.664	21.033	19.379
Haslev Fjernvarme	24% Haslev	52.819	56.063	61.066	53.062
Ørslev-Terslev Fjernvarmeværk	41% Ørslev-Terslev	6.476	5.765	5.815	4.051
I alt	24%	78.104	82.491	87.913	76.491

Tabel 7: Karakteristika af fjernvarmenet inden for Faxe Kommunes geografiske grænse.

Det gennemsnitlige nettab i Faxe Kommune er på baggrund af den solgte varme fordelt på de 3 net beregnet til ca. 24 %. Dette nettab bruges i de beregningerne i KL's CO₂-beregner.

3.4 Elforbrug

3.4.1 Fremgangsmåde

Det var i 2008 ikke muligt at få oplyst det samlede årlige elforbrug for kommunen som geografisk område fordelt på sektorer af det lokale forsyningsselskab SEAS-NVE. Denne opdeling fik SEAS-NVE dog udarbejdet til brug for kortlægningen i 2011. Det var den gang dog ikke muligt for SEAS-NVE at oplyse det eksakte datointerval for forbruget. Dog garanteredes, at der er tale om et års forbrug på i alt 226.915 MWh, hvorfor opgørelsen blev brugt som forbrug for 2009 og 2010. Tier 2 for 2008 blev beregnes ved at gange det faktiske elforbrug på 224.168 MWh, ligeledes oplyst af SEAS-NVE, på de procentvise fordelinger bestemt ud fra forbruget opgjort for 2009 og 2010. SEAS-NVE har for årene 2010-2012 leveret data for elforbrug fordelt på sektorerne erhverv, offentlige og privat og altså ikke fordelt på sektorerne i KL's CO₂-beregner: Kommunale institutioner, Øvrige offentlige institutioner, Handel og Service, Husholdninger, Industri, Landbrug og gartnerier, Bygge og Anlæg, Togdrift. For at få fordelt af elforbruget på disse sektorer gøres brug af samme procentvisfordelinger som tidligere år.

⁶ Det har ikke været muligt at få oplyst produktionsdata for både 2011 og 2012 fra alle selskaber, hvorfor det er valgt at lave en samlet beregning for 2011/2012.

⁷ Kilde: Haslev Fjernvarmes Grønne Regnskaber

3.4.2 Delresultater

Med udgangspunkt i ovenstående fremgangsmåde er elforbruget for perioden 2008-2012 opgjort i tabellen nedenfor:

Elforbrug	2008	2009	2010	2011	2012	Andel
Kommunale inst.	62.218	62.981	61.963	57.816	54.614	28 %
Øvrige offentlige inst.	6.175	6.251	6.150	5.738	5.420	3 %
Handel og Service	19.732	19.974	19.651	18.336	17.320	9 %
Husholdninger	66.593	67.409	66.320	61.881	58.455	30 %
Industri	48.267	48.858	48.069	44.852	42.368	22 %
Landbrug og gartnerier	15.880	16.074	15.815	14.756	13.939	7 %
Bygge og Anlæg	5.188	5.251	5.166	4.821	4.554	2 %
Togdrift	116	118	116	108	102	0,1 %
Total	224.168	226.915	223.249	208.307	196.772	100 %

Tablet 8: Elforbrug fordelt på sektorer.

Ovenstående tal er brugt som inputparametre til KL's CO₂-beregner.

3.4.3 Forbedringer til kortlægning

Kortlægningen kan forbedres ved at få oplyst det eksakte elforbrug for kalenderårene 2008, 2009, 2010, 2011 og 2012 fordelt på sektorer (husholdninger, industri, landbrug, handel og service, offentlige og kommunale institutioner) og formål (elvarme, vejbelysning mv.) af SEAS-NVE.

Ovenstående er en forudsætning for at kunne lave en mere præcis Tier 2 beregning i KLs CO₂-beregner og vil kunne bidrage til fastlæggelse og opfølgning på mere målrettede indsatser.

3.5 Rumopvarmning

3.5.1 Fjernvarmeforbrug

3.5.1.1 Fremgangsmåde

De 3 fjernvarmeselskaber der forsyner Faxe Kommune, nemlig Ørslev-Terslev (EoN), Faxe Fjernvarme og Haslev Fjernvarme har alle oplyst fjernvarmeforbrugene fordelt på anvendelseskoder for 2008, 2009, 2010 og 2011/2012.

3.5.1.2 Delresultater

Med udgangspunkt i ovenstående fremgangsmåde er fjernvarmeforbrugene til brug for KL's CO₂-beregner opsummeret i tabellen nedenfor:

MWh	2008	2009	2010	2011/2012 ⁸
Kommunale institutioner	11.888	12.786	13.084	11.239
Øvrige offentlige institutioner	1.754	1.882	2.000	2.280
Handel og service	6.287	6.987	7.379	6.973
Husholdninger	54.324	56.589	60.661	52.613
Industri	3.826	4.209	4.744	3.354
Landbrug og gartnerier	25	39	44	33
Bygge og anlæg	0	0	0	0
I alt	78.104	82.491	87.913	76.491

Tablet 9: Fjernvarmeforbrug i Faxe Kommune fordelt på kategorier.

⁸ Det har ikke været muligt at få oplyst forbrugsdata for både 2011 og 2012 fra alle selskaber, hvorfor det er valgt at lave en samlet beregning for 2011/2012.

3.5.2 Individuel opvarmning og procesvarme

3.5.2.1 Fremgangsmåde

For at kunne lave en Tier 2 beregning for Individuel opvarmning fordelt på sektorerne Handel og Service, Husholdninger, Industri og Landbrug og gartnerier er der taget udgangspunkt i opdateret BBR-udtræk over alle bygningsenheder i kommunen koblet med Varmeplan Danmarks varme-forbrugsmodel, der estimerer et varmeforbrug/m²/år for forskellige bygningsanvendelser og byggeår.

3.5.2.2 Delresultater

Det samlede opvarmede areal er ud fra BBR-oplysningerne således opgjort til ca. 3 mio. m² fordelt på 14.230 bygningsenheder med et samlet estimeret netto varmebehov på ca. 354,6 GWh/år.

Bruttovarmebehovet kan ud fra BBR-oplysningerne opdeles efter brændsler og individuelle opvarmningskilder i MWh/år og GJ/år jf. nedenstående tabeller:

MWh	Naturgas	Oliefyr	Varmepumpe	Andet	Total
Kommunale institutioner	6.920	939	11	483	10.248
Øvrige offentlige	16.362	7.566	69	1.824	36.539
Husholdninger	72.397	87.020	2.539	33.926	279.062
Industri	10.279	11.903	17	1.482	25.355
Landbrug og gartnerier	67	2.646	10	1.276	4.394
Total	106.024	110.075	2.645	38.991	355.599

GJ	Naturgas	Oliefyr	Varmepumpe	Andet	Total
Kommunale institutioner	24.912	3.381	38	1.739	36.893
Øvrige offentlige	58.902	27.239	248	6.567	131.542
Husholdninger	260.630	313.273	9.139	122.133	1.004.624
Industri	37.004	42.850	61	5.334	91.279
Landbrug og gartnerier	240	9.527	35	4.594	15.817
Total	381.688	396.271	9.522	140.366	1.280.155

Tabel 10: Bruttovarmebehov til individuel opvarmning i Faxe Kommune fordelt på brændsler og opvarmningskilder.

I ovenstående er elvarmen udeladt, da elforbruget til individuel opvarmning i KL's CO₂-beregner håndteres under kategorien "Elforbrug".

"Andet" antages at være fast biomasse i den videre beregning.

Det ses, at naturgas og olie udgør de største opvarmningskilder til individuel opvarmning i Faxe Kommune.

Ovenstående tal er brugt som inputparametre til KL's CO₂-beregner i beregningerne for 2011 og 2012. Nærværende metode giver ikke mulighed for at lave en opgørelse for hvert enkelt år, da den tager udgangspunkt i BBR-udtræk.

Emissionsfaktorer og virkningsgrader for brændsler og opvarmningsanlæg i KL's CO₂-beregner fremgår af nedenstående tabeller:

CO ₂ -emissionsfaktorer, individuel opvarmning	Enhed	Værdi
Oliefyr	Kg/MWh	278,64
Naturgasfyr	Kg/MWh	204,26
Ikke definerede ovne	Kg/MWh	48,29

Tabel 11: CO₂-emissionsfaktorer for individuel opvarmning i KL's CO₂-beregner.

Virkningsgrader, individuel opvarmning	Enhed	Værdi
Naturgasfyrede anlæg	Andel	0,90
Oliefyre	Andel	0,70
Øvrige fyre (biomasse/affald/kul/petroleumskoks)	Andel	0,90

Tabel 12: Virkningsgrader for individuel opvarmning i KL's CO₂-beregner.

3.5.3 Forbedringer til kortlægning

Kortlægningen kan forbedres ved at gennemføre en mere detaljeret analyse af energiforbruget til individuel opvarmning i Faxe Kommune. Eksempelvis gennem fremsendelse af indberetnings-skemaer til husstande der i BBR-databasen er opført som husstande med individuel opvarmning, men som måske har skiftet til anden opvarmningsform f.eks. fjernvarme, varmepumpe eller sol-varme.

3.6 Procesenergi

3.6.1 Fremgangsmåde

Faxe Kommune har fremsendt en liste med de største virksomheder inden for kommunegrænsen. Blandt virksomhederne er også Faxe Kalk der er omfattet af EU's CO₂-kvotesystem. Virksomhederne er gennemgået med en vurdering af evt. energiforbrug til processer andet end el eller naturgas (f.eks. fyringsolie, diesel, flaskegas). Det har kun været muligt at tage kontakt til Faxe Kalk for at få opgjort deres indberetning af CO₂-emissioner fra proces til EU's kvotesystem (Tier 3). Vurderingen af virksomheder der evt. bruger procesenergi (udover el og naturgas) er baseret på skøn.

3.6.2 Delresultater

Virksomhederne er listet forneden fordelt med nr., virksomhedstype, navn og kommentar:

Nr.	Virksomhedstype	Virksomhedsnavn	Kommentar
1	Anden fremst./oplag af uorg. eller org. produkter.	Brenntag Nordic	N/A
2	Anlæg, der foretager støvfrembr. overfl. behandlin	Haslev Totalakering	N/A
3		Rønnede Stålindustri	Vurderes ikke at have supplerende energiforbrug til proces udover el og naturgas.
4	Autoophugning	Haslev Autoophug	N/A
5		Johns Auto	N/A
6		Prince Eksport	N/A
7		Stormøllens Transport	N/A
8	Biologisk/fysisk/kemisk behandl. affald - D8/D9 <=	Muscaedo A/S	N/A
9	Bryggerier, mineralvandfabrik. produkt. >300 t/dag	Royal Unibrew A/S, Faxe Bryggeri	Bruger hovedsagligt naturgas og kun olie som reserve/hødforsyning. Ifølge Royal Unibrews Grønne Regnskab for 2011, er årsforbruget af fyringsolie (Type 2) 65.000 liter. Dette er en stigning på ca. 20 % i forhold til 2010.
10	Deponeringsanlæg >10 t/dag eller kapt. >25.000 t	Faxe Miljøanlæg (AffaldPlus)	N/A
11	Foderstofvirksomheder, kapac. > 6 t/time	Danish Agro a.m.b.a, Karsø	Bruger potentielt en del energi til proces. Det bør undersøges nærmere.
12		Vemmetofte Grøntorreri	Bruger store mængder olie. Det bør undersøges nærmere.
13	Genbrugspladser	Genbrugsstationen i Faxe	N/A
14		Genbrugsstationen i Rønnede	N/A
15		Haslev Genbrugsplads	N/A
16	Håndtering, plantebeskyttelsesmidler el. biocider	Mortalin A/S	N/A
17	Kalkværker og kridtværker, prod >= 50 t/dag	Faxe Kalk - Industrikalkfabrikken	Der er modtaget et Grønt Regnskab for 2011. Ifølge Faxe Kalks Grønne Regnskab, bruger Faxe Kalk både naturgas og dieselolie. Årsforbruget af dieselolie er beregnet til ca. 16,5 Ton. Det årlige naturgasforbrug er beregnet til ca. 2.400.000 Nm ³ naturgas. Både olie- og naturgasforbrug er sammenlagt for de 3 anlæg der er beliggende i Faxe Kommune (Havnevej, Gl. Strandvej, samt Baunekulevej). Faxe Kalk er omfattet af EU's kvotesystem, hvorfor deres CO ₂ -emissioner fra proces håndteres særskilt i KL's CO ₂ -beregner under "Industriel procesemission". Faxe Kalk har fremsendt den faktiske CO ₂ -emission indrapporteret til EU-ETS for årene 2008, 2009, 2010, 2011 og 2012 svarende til Tier 3 niveau i KL's CO ₂ -beregner.
18		Faxe Kalk - Ovnanlæg	
19	Kraft-varmeanlæg på faste biobrændsler, effekt 1-5	Faxe Fjernvarmeselskab A.M.B.A.	Behandles særskilt i KL's CO ₂ -beregner under "El og fjernvarme"
20		Faxe Fjernvarmeselskab A.M.B.A.	Behandles særskilt i KL's CO ₂ -beregner under "El og fjernvarme"
21	Kraft-varmeanlæg, effekt 5-50 MW	DONG Energy power - Haslev Kraftvarmeværk	Behandles særskilt i KL's CO ₂ -beregner under "El og fjernvarme"
22		Haribo Lakrids A/S	N/A
23		Haslev Fjernvarme	Behandles særskilt i KL's CO ₂ -beregner under "El og fjernvarme"
24		Haslev Fjernvarme I.m.b.a.	Behandles særskilt i KL's CO ₂ -beregner under "El og fjernvarme"
25		Sjællands Nord - Faxe - kedelcentralen	Behandles særskilt i KL's CO ₂ -beregner under "El og fjernvarme"
26	Lufthavne, flyvestationer og flyvepladser	Turebyholm Flyveklub - Faldskærmsklubben DFC	N/A
27	Motor/knallerbaner, køretekniske anlæg	ATV-bane - Faxe Fritidsklub	N/A
28		Faxe Motocrossbane	N/A
29		Klub Nordlyset	N/A
30	Nyttiggørelse af affald - R1-R11	Biologisk slam-anlæg, Kongsted Renseanlæg	N/A
31		Henniksdal Slamdepot	N/A
32		KomTek Miljø AS	N/A
33		Slammineraliseringsanlæg	N/A
34		Stena Jern og Metal A/S	N/A
35		Støjvold - Frank Hansen /RGS90	N/A
36	Nyttiggørelse, farligt aff. - R1/R5/R6/R8/R9 >10 t/d	Faxe Kalks Modtageplads for affald fra ovnanlægget	Der er modtaget et Grønt Regnskab. Faxe Kalk er omfattet af EU's kvotesystem, hvorfor deres CO ₂ -emissioner fra proces håndteres særskilt i KL's CO ₂ -beregner under "Industriel procesemission".
37	Omlastn./ompakn./oplag af farligt affald - R12/R1	Faxe Kalk Intern modtagestation og Centralværksted	Der er modtaget et Grønt Regnskab. Faxe Kalk er omfattet af EU's kvotesystem, hvorfor deres CO ₂ -emissioner fra proces håndteres særskilt i KL's CO ₂ -beregner under "Industriel procesemission".
38	Oplagring, omlast, omemballering, sortering	Anlæg oplagring af spildevandsslam (KomTek Miljø)	N/A
39		Anlæg til spildevandsslam (HedeDanmark A/S)	N/A
40		Freddy Olsens Handelsfirma	N/A
41		Lager til spildevandsslam (HedeDanmark)	N/A
42	Udendørs skydebaner	Kaisholm Skydebane	N/A
43		Skydebane v/Faxe Skytteforening	N/A
44	Virksomheder i øvrigt, areal > 1000 m ²	A/S Smeden Faxe	N/A
45		DEMP A/S	Brugte ca. 17 m ³ fyringsolie i 2009. Det har dog ikke været muligt at få oplyst om det går til til procesenergi

Tabel 13: Vurdering af energiforbrug til procesvarme udover el og naturgas for virksomheder i Faxe Kommune.

Baseret på ovenstående screening vurderes energiforbruget til procesvarme, der ligger udover el og naturgasforbrug for de fleste virksomheder at være begrænset. Dette bør dog kortlægges mere detaljeret, der dog ligger uden for rammerne af nærværende kortlægning.

For Faxe Kalk har det været muligt at lave at lave en meget detaljeret beregning (Tier 3) for deres procesemissioner, da de har fremsendt de faktiske emissioner rapporteret til EU's Kvotesystem. Emissionerne fremgår af tabellen nedenfor:

Faxe Kalk	2008	2009	2010	2011	2012
Produktion af brændt kalk (tons)	57.812	38.349	25.683	21.317	29.798
Procesemission (tons CO ₂)	45.535	30.206	20.230	16.794	23.465

Tabel 14: Vurdering af energiforbrug til procesvarme udover el og naturgas for virksomheder i Faxe Kommune.

Emissionerne fra Faxe Kalk er indtastet i KL's CO₂-beregner under "Industriel Procesemission".

3.6.3 Forbedringer til kortlægning

Der kan indhentes endnu flere data fra flere virksomheder i kommunen for at præcisere energiforbruget til procesenergi (det der ligger udover naturgas og el). Det bør overvejes at sende et brev til virksomhederne om at oplyse dette forbrug særskilt.

Data kan danne grundlag for et senere samarbejde om reduktion af energiforbrug og CO₂ udledning fra virksomhedernes aktiviteter.

3.7 Transport

3.7.1 Vejtrafik

3.7.1.1 Fremgangsmåde

Der er bestilt en analyse for det samlede trafikarbejde specifikt for Faxe Kommune via DTU's Transportafdeling. Bus og lastbiltransport var ikke inkluderet og det er valgt at fastholde det beregnede trafikarbejde fra den oprindelige kortlægning i 2011 for disse transportformer ud fra andre kilder (bl.a. data fra Vejdirektoratet). Det har ikke været muligt at lave en trafikopgørelse for hvert af årene 2008, 2009, 2010, 2011 og 2012 pga. manglende datagrundlag og statistik usikkerhed.

3.7.1.2 Delresultater

Resultatet fremgår af nedenstående tabel:

Transportmiddel	Intern trafik mio. km/år	Til/fra kommunen mio. km/år	Transit mio. km/år	Sum mio. km/år
Cykel	11,0	0,4	1,0	12,4
MC+knallert	1,2	0,1	1,8	3,1
Personbil	69,4	195,2	206,5	471,2
Varebil	0,6	11,5	8,0	20,1
Busser*				0,92
Lastbiler**				36,4
Total mio km/år	82,3	207,2	217,3	544,0

Tabel 15: Trafikarbejde fordelt på transportmiddel inden for Faxe Kommunes geografiske område.

Se uddybende noter og forklaringer for neden:

*Trafikarbejdet for busser er af DTU fastsat til ca. 23 mio. personkm/år, men estimatet er meget usikkert. Tallet er omregnet til trafikarbejde vha. nedenstående forudsætninger:

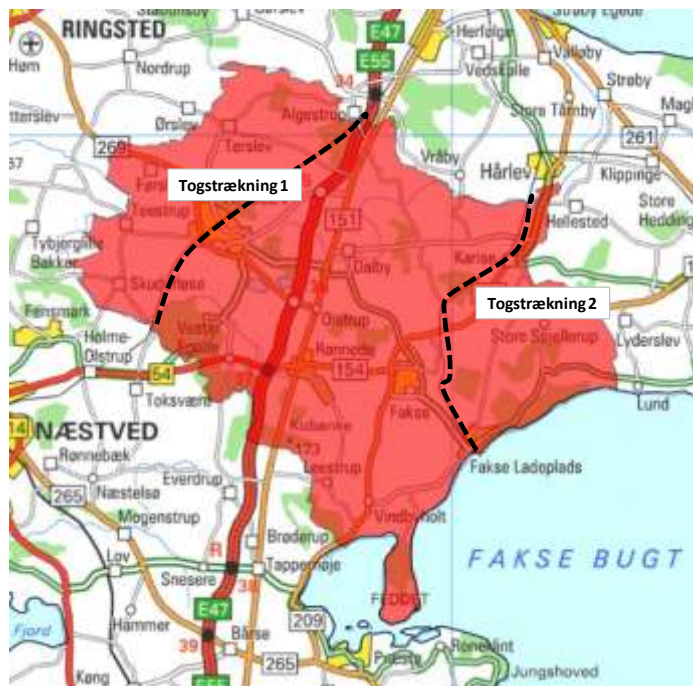
Busser	Værdi	Enhed
Personkm/år i Faxe Kommune	23	mio.
Antal personer pr. bus	25	Personer
Trafikarbejde	0,92	mio. km
CO ₂ -faktor	123	g CO ₂ /personkm

Tabel 16: Forudsætninger for bustransport i Faxe Kommune

** Kørsel med lastbiler er fastsat til ca. 36,4 mio. km/år baseret på Vejdirektoratets opgørelse for lastbiler jf. nedenstående kort og forudsætninger:



Figur 3: Årsdøgntrafik 2009 i 1000 lastbiler pr. døgn⁹



Figur 4: Trafiknet inden for kommunens geografiske område¹⁰

⁹ Kilde: Vejdirektoratets statistik for lastbiler

¹⁰ Kilde: <http://kort.plansystem.dk/>

Ved en simpel måling af afstande på kort i Figur 4 kombineret med optælling af antal lastbiler på kort i Figur 3 fås flg. resultat:

Motorvej/hovedvej	Strækning (km)	1000 lastbiler pr. døgn	Antal kørte km pr. år
E47/E55	4,5	3,1	5.091.750
E47/E55	3,6	2,4	3.153.600
E47/E55	9,8	3,4	12.161.800
151	18,4	0,4	2.686.400
269	14,7	0,8	4.292.400
54	3,7	1,6	2.160.800
154	6,1	1	2.226.500
154	6	0,4	876.000
209	17,2	0,3	1.883.400
209	6,3	0,8	1.839.600
Total	90,3	14,2	36.372.250

Tablet 17: Trafikarbejde for lastbiler inden for Faxe Kommunes geografiske område fordelt på motorvej/hovedveje.

Beregning af resterende transporttal fra DTU's transportafdeling er baseret på et relativt spinkelt grundlag og under en række grove antagelser, så resultater skal opfattes som størrelsesordener snarere end eksakte tal.

MC og knallert er slået sammen til en kategori pga. lille stikprøve. Tilsvarende er stikprøven for varebil og cykel (over kommunegrænsen) lav.

Der er regnet på tre trafiktyper:

1. Interne ture, med både start og slut i Faxe Kommune
2. Ture med start eller slut i kommunen
3. Ture der skønnes at passere igennem Faxe kommune, primært mellem Hovedstadsområdet og Vordingborg + Lolland/Falster

Der er indregnet cykel, knallert og MC i alle tre kategorier

Ad 1) Her er indregnet den fulde længde af alle beregnede ture

Ad 2) Her antages, at cykel- og knallertture har samme længde indenfor kommunegrænsen som de interne ture

MC- og personbilture er skønnet til 14 km i gns., udfra grove antagelser om afstande fra kommunegrænsen til kommunens to tyngdepunkter (Haslev og Faxe) Varebilture antages at være en smule længere - er skønsmæssigt sat til 16 km.

Ad 3) Her er groft antaget, at al trafik mellem Hovedstadsområdet (inkl. Stevn) og kommuner fra Vordingborg og sydpå, passerer igennem kommunen.

I tallet indgår internationale ture via Gedser-Rostock eller Rødby-Puttgarden. Desuden er medregnet en mindre del af trafik til/fra Næstved Kommune, der er vurderet at benytte Sydmotorvejen. Der er generelt anvendt afstand gennem kommunen ad motorvejen.

Opdeling på brændstoftype:

MC/knallert og varebil er 100% henregnet til henholdsvis benzin og diesel.

For personbil er benyttet ændret fordeling ift. tidligere analyser, der skønnes nu en dieselandel på omkring 40%.

Sumtallene i sidste kolonne i Tabel 15 er brugt som inputparameter i KL's CO₂-beregner til beregning af den samlede CO₂-udledning i 2008, 2009, 2010, 2011 og 2012.

CO₂-emissionfaktorer for de forskellige transportmidler i KL's CO₂-beregner for 2012 fremgår af nedenstående tabel:

Emissionfaktorer, transportmidler	Enhed	Værdi
Personbiler	g CO ₂ /km	790
Varebiler	g CO ₂ /km	57
Lastbiler	g CO ₂ /km	795
Busser	g CO ₂ /km	96
Knallerter	g CO ₂ /km	172
Motorcykler	g CO ₂ /km	218

Tabel 18: Emissionsfaktorer for transportmidler i KL's CO₂-beregner

3.7.2 Togtrafik

3.7.2.1 Fremgangsmåde

Det er valgt at fastholde opgørelsen af togtransporten i Faxe Kommune fra den oprindelige kortlægning i 2011, der er baseret på informationer dels fra www.statistikbanken.dk og Regionstog, der har oplyst antal tog, der passerer Faxe Kommune, og dels ved at måle banestrækningen inden for kommunens geografiske område.



Figur 5: Jernbaner inden for kommunens geografiske område¹¹

¹¹ Kilde: <http://kort.plansystem.dk/>

3.7.2.2 Delresultater

Resultatet fremgår af nedenstående tabeller:

Strækning	Sporlængde	Enhed
Strækning 1: Roskilde-Køge-Næstved	14,8	km
Strækning 2: Køge-Faxeladeplads	15,9	km
I alt	30,7	km

Tabel 19: Sporlængde inden for kommunens geografiske område (se de 2 strækninger på Figur 5).

Togtype	Antal tog pr. døgn
Passagertog	114
Godstog	2
Total	116

Tabel 20: Antal tog pr. døgn inden for Faxe Kommunes geografiske område¹².

Regionstog har oplyst at der ikke kører godstog på strækning 2: Køge-Faxeladeplads. Antal kørte km pr. år for hhv. passagertog og godstog beregnes ved at gange de respektive strækninger med antal tog pr. døgn. Resultatet fremgår af nedenstående tabel:

Togtype	Antal km	%
Passagertog	640.623	98%
Godstog	10.804	2%
Total	651.427	100%

Tabel 21: Antal kørte km i tog samt fordeling i %.

Det samlede trafikarbejde i tog er således estimeret til ca. 651.400 km pr. år. Dette tal er brugt som inputparameter i KL's CO₂-beregner til beregning af den samlede CO₂-udledning¹³. CO₂-emissionsfaktorer for de to togtyper i KL's CO₂-beregner fremgår af nedenstående tabel:

Emissionsfaktorer, togtyper	Enhed	Værdi
Passagertog (Regionaltog ¹⁴)	g CO ₂ /km	5.004
Godstog	g CO ₂ /km	22.500

Tabel 22: Emissionsfaktorer for togtyper i KL's CO₂-beregner.

På baggrund af ovenstående er den samlede CO₂-udledning fra togtrafikken på Tier 3 niveau beregnet til i alt **ca. 3.449 tons CO₂/år**.

3.7.3 Flytrafik

3.7.3.1 Fremgangsmåde

CO₂-belastningen fra flytrafik beregnes ud fra DMU's landsgennemsnit, ud fra den betragtning, at borgere i Faxe Kommune flyver lige så meget som gennemsnitsdanskere.

3.7.3.2 Resultat

Samlet set i forhold til befolkningstallene i 2008, 2009, 2010, 2011 og 2012 for Faxe Kommune opgøres indenrigsemissionerne i KL's CO₂-beregner på Tier 1 niveau til hhv. **1.060, 1.060, 1.056, 987, 987 tons CO₂ pr. år**.

¹² Kilde: www.statistikbanken.dk og Regionstog

¹³ Det antages, at der trafikarbejdet er lige fordelt på de 2 regionaltogstyper MEreg81 og MEreg78, dvs. 320311,5 km på hver.

¹⁴ Gennemsnit af CO₂-emissionsfaktor for togtyperne MEreg81 og MEreg78

3.7.4 Skibstrafik og fiskeri

3.7.4.1 Fremgangsmåde

CO₂-belastningen fra skibstrafik beregnes ud fra et landsgennemsnit, ud fra den betragtning, at borgere i Faxe Kommunes andel af denne er lige så meget som gennemsnitsdanskere. Derfor tages der udgangspunkt i DMU's opgørelse.

3.7.4.2 Resultat

Samlet set i forhold til befolkningstallene i 2008, 2009, 2010, 2011 og 2012 for Faxe Kommune opgøres emissionerne i KL's CO₂-beregner på Tier 1 niveau til hhv. **5.838, 5.842, 5.820, 6.778, og 6.781 tons CO₂ pr. år** fordelt jf. nedenstående:

Baseret på indbyggertal og nationale emissioner for skibstrafik og fiskeri	2008	2009	2010	2011	2012
Skibstrafik	2930,92	2932,74	2921,65	3132	3133
Fiskeri	2906,94	2908,75	2897,75	3646	3648
Total for Faxe Kommune (tons CO₂)	5.838	5.841	5.819	6.778	6.781

Tabel 23: CO₂-emissioner fra skibstrafik og fiskeri.

3.7.5 Andre mobile kilder

3.7.5.1 Fremgangsmåde

CO₂-belastningen fra andre mobile kilder inden for industri, landbrug, skovbrug samt have- og hushold beregnes ud fra DMU's landsgennemsnit, ud fra den betragtning, at borgere i Faxe Kommunes andel af denne er lige så meget som gennemsnitsdanskere.

For industri samt have- og hushold indgår antal borgere i Faxe kommune som vægtningsparametre i beregningen af CO₂-udledningen, mens det for landbrug og skovbrug er hhv. landbrugs- og skovbrugsarealet i ha. Se disse tal i tabel 1.

3.7.5.2 Resultat

Samlet set i forhold til befolkningstallene og landbrugs- og skovbrugsarealerne i 2008, 2009, 2010, 2011 og 2012 for Faxe Kommune opgøres emissionerne i KL's CO₂-beregner på Tier 1 niveau til hhv. **19.620, 19.626, 19.592, 20.666 og 20.669 tons CO₂ pr. år**. Fordelt jf. nedenstående tabel:

Baseret på indbyggertal og nationale emissioner for non-road	2008	2009	2010	2011	2012
Have- og hushold	1.546	1.547	1.541	1.495	1.495
Industri	7.235	7.240	7.212	6.576	6.579
Landbrug	10.573	10.573	10.573	12.313	12.313
Skovbrug	266	266	266	282	282
Total for Faxe Kommune (tons CO₂)	19.620	19.626	19.592	20.666	20.669

Tabel 24: CO₂-emissioner fra non-road transport.

Bemærk at emissionerne fra landbrug og skovbrug er de samme for perioden 2008-2010, da arealerne er holdt konstant i KL's CO₂-beregner for alle årene.

3.7.5.3 Forbedringer til kortlægning

- Det skal overvejes, om der skal laves en mere detaljeret transportvaneundersøgelse hos borgerne i Faxe Kommune således, at der opnås information om borgernes kørsel, både indenfor og udenfor kommunegrænsen. Dette bør gøres såfremt man ønsker at ændre pendlingen ud af kommunen. Denne kunne supplere data og analyse bestilt hos DTU.
- Opdeling af transportarbejde på sektorer fx i kombination med en transportvaneundersøgelse kunne forbedre datagrundlag.
- Der kunne bruges mere tid på at præcisere hvor mange km de forskellige typer køretøjer i Faxe Kommune kører pr. liter – i dag og i fremtiden.

- Der kunne indhentes reelle data fra kommunens busoperatører om faktiske antal kørte km (evt. udregnet på baggrund af køreplaner) og den gennemsnitlige belægning i busserne, samt gennemsnitsalderen af vognparken.
- Belægningsgraden på togene til og fra Faxe kunne undersøges nærmere for at inddrage mere præcise data for togtransport.
- Hvis det senere er muligt at fremskaffe nyere og bedre tal for banetransporten i Faxe Kommune, bør det gøres. Fx kan der gøres brug af DSB's passagertællinger.
- En mere detaljeret opgørelse over forskellige typer og antal af passagertog og godstog gennem Bane Danmark der passerer Faxe Kommune årligt.
- Undersøgelse af cykeltransport og gang i kommunen

3.8 Ikke-energirelaterede udledninger

3.8.1 Landbrug

3.8.1.1 Fremgangsmåde

Landbruget bidrager til udledningen af drivhusgasser fra primært dyr og landbrugsarealet. I dette afsnit beskrives kun de ikke-energirelaterede emissioner (metan og lattergas), da de øvrige (el, varme og transport) er inkluderet under de forrige afsnit.

Forudsætningerne vedr. dyr og arealer i Faxe Kommune hentes dels fra DMU's seneste opgørelser over antal dyr og arealer på kommuneniveau (2011) og dels fra egne beregninger.

3.8.1.2 Delresultater

Resultaterne fremgår af nedenstående tabeller:

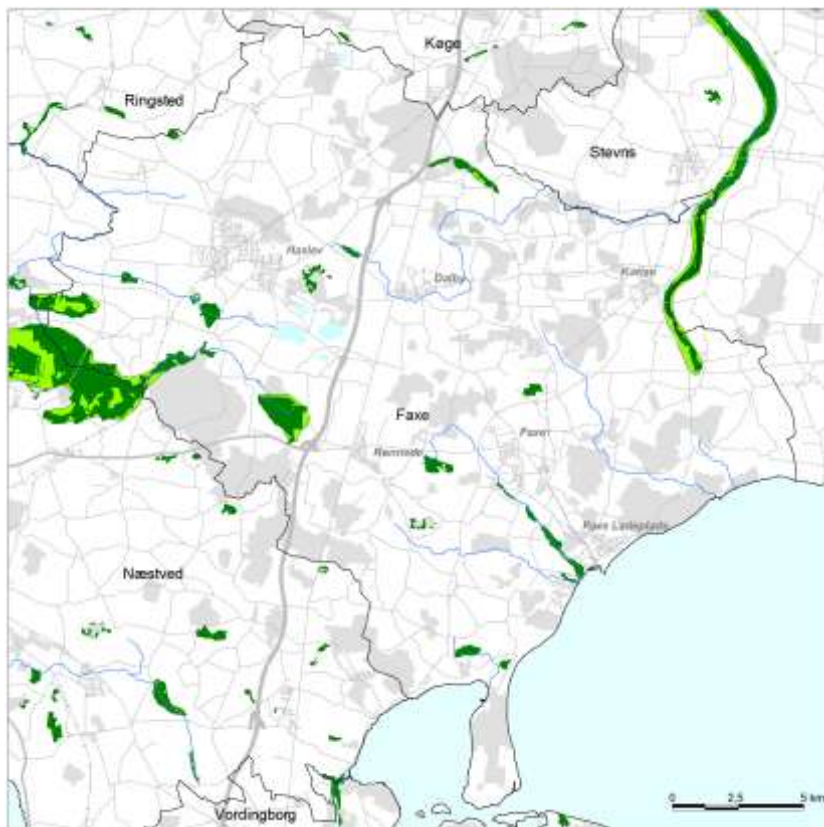
Fordeling af husdyr, Faxe Kommune	2008	2009	2010	2011
Heste	1.369	934	499	499
Malkekøer	517	478	439	453
Kvier	919	940	961	821
Tyrekalve	1.791	1.522	1.252	1.184
Ammekøer	452	453	454	462
Får	60	577	1.094	1.539
Geder	60	72	84	31
Søer	3.436	3.110	2.783	3.222
Smågrise	21.727	16.151	10.574	11.509
Slagtesvin	31.876	26.290	20.704	23.423
Dådyr	58	61	64	48
Ræve	0	0	0	0
Mink	2.000	2.082	2.163	2.000
Raccoon	0	0	0	0
Æglæggere	16.196	16.514	16.831	48.000
Slagtekyllinger	0	0	0	0
Kalkuner	0	0	0	0
Gæs	0	0	0	0
Ænder	0	0	0	0

Tablet 25: Fordeling af dyr inden for Faxe Kommune som geografisk område.

Arealtype	Landbrugsarealets størrelse pr. 31/12-2007 ¹⁵ i ha	2008 Korrigerede arealer i ha ¹⁶	2009 ha	2010 ha	2011 ha
Arealer i omdrift	20.775	21.699	23.039	24.380	24.249
Vedvarende græs	2.806	2.931	2.079	1.227	1.349
Organiske landbrugsjorde*	-	2.658	2.658	2.658	2.658
Landbrugsarealer i alt	23.581	24.630	25.118	25.607	25.597

Tabel 26: Landbrugsarealer inden for Faxe Kommune som geografisk område.

*Arealet af de organiske jorde (humusjord) er bestemt vha. eget kortmateriale (summen af de grønne arealer på nedenstående kort):



Figur 6: Organiske jorde inden for Faxe Kommune som geografisk område¹⁷.

Andre forudsætninger	Værdi	Enhed
Gennemsnitlig N tildeling, landbrugsjord	137,3	kg N/ha
Gennemsnitlig N tildeling, vedvarende græs	0	kg N/ha
Andel af landbrugsareal med korn	58	%
Andel af halmen bjerget	100	%

Tabel 27: Forudsætninger for landbrugsareal i Faxe Kommune.

Ovenstående forudsætninger er anvendt i KL's CO₂-beregner for at bestemme den samlede udledning af metan og lattergas fra dyr og landbrugsarealer. Resultatet fremgår af nedenstående tabeller:

¹⁵ DMU's drivhusopgørelse på kommuneniveau, Faglig rapport nr. 700, 2009.

¹⁶ Tallene for "Arealer i omdrift" og "Vedvarende græs" er korrigeret i forhold til landbrugsareal i 2008 oplyst af Faxe Kommune.

¹⁷ Kilde: Kortmateriale fra MapInfo.

Dyr	2008	2009	2010	2011/12
Metan fra husdyr og gødningslagre (kg CH ₄ /år)	381.923	346.389	310.817	375.348
Lattergas fra gødningslagre (kg N ₂ O/år)	12.096	10.329	8.561	7.228
I alt (kg CO₂-ækvivalenter/år)	12.364.561	11.024.296	9.682.873	10.772.509

Tabel 28: CO₂-udledning fra dyr i Faxe Kommune.

Landbrugsareal	2008	2009	2010	2011/12
N ₂ O fra udbragt husdyrgødning (kg N ₂ O /år)	10.888	9.233	7.577	8.150
N ₂ O baggrundsemission (kg N ₂ O /år)	17.049	18.102	19.155	19.052
N ₂ O organiske jorde (kg N ₂ O /år)	30.630	30.630	30.630	30.630
N ₂ O fra udvasket N (kg N ₂ O /år)	11.425	11.958	12.490	12.470
N ₂ O fra atmosfærisk fordampning (kg N ₂ O /år)	5.204	4.622	4.039	3.371
N ₂ O fra afgrøderester (kg N ₂ O /år)	0	0	0	0
N ₂ O fra udbragt handelsgødning (kg N ₂ O /år)	38.735	42.817	46.901	46.318
I alt (kg CO₂-ækvivalenter/år)	63.916.861	64.990.841	66.065.631	65.822.440

Tabel 29: CO₂-udledning fra landbrugsareal i Faxe Kommune.

3.8.1.3 Forbedringer til kortlægning

Beregningerne for landbrugssektoren kan præciseres, såfremt der indhentes detaljerede oplysninger om gødsning af arealer med de forskellige afgrødetyper.

3.8.2 Affald og spildevand

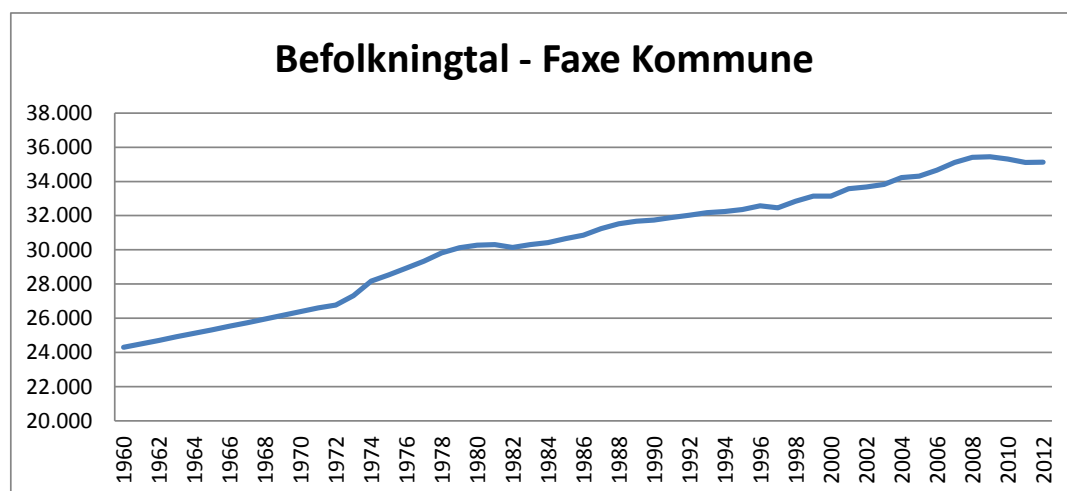
3.8.2.1 Fremgangsmåde

Der findes affaldsdeponier rundt omkring i Danmark, og de har tidligere modtaget meget bionedbrydeligt affald, som stadig producerer lossepladsgas, som indeholder metan.

Beregningen for udledning af metan fra gamle deponeringsanlæg er baseret på et landsgennemsnit (Tier 1). Deponering af organisk affald og befolkningsudviklingen er baseret på landsgennemsnittet i Danmark.

Beregningen er foretaget i KL's CO₂-beregner ved at indtaste befolkningstallet i Faxe Kommune for perioden 1960-2012. For Faxe Kommune har det dog kun været muligt at få oplyst befolkningstallet for perioden 1971-2009. For perioden 1960-1970 bruges samme procentvise udvikling som for 1971-2012.

Udviklingen i befolkningstallet fremgår af nedenstående figur:



Figur 7: Udviklingen i befolkningstal i Faxe Kommune.

3.8.2.2 Resultat

Samlet set i forhold til udviklingen i befolkningstallet for Faxe Kommune opgøres emissionerne i KL's CO₂-beregner på Tier 1 niveau. Den samlede CO₂-udledning fordelt på de to kilder fremgår af nedenstående tabel:

Affald og spildevand	2008	2009	2010	2011	2012
Affald (tons CO ₂ -ækvivalenter))	7.050	6.950	6.590	4.530	4.270
Spildevand (tons CO ₂ -ækvivalenter))	980	981	977	1.029	1.029
Total	8.030	7.931	7.567	5.559	5.299

Tabel 30. CO₂-emissioner fra affald og spildevand.

3.8.2.3 Forbedringer til kortlægning

Kortlægningen af CO₂-udledning fra affald og spildevand kan laves på konkrete data (Tier 2), men kræver mere detaljerede oplysninger om mængderne af forskellige typer affald som er blevet deponeret siden 1960 samt mængder af slam fra spildevandsanlæggene mv. for at give det korrekte tal for belastningen herfra. Faxe Kommune har leveret faktiske affaldsdata for perioden 2000-2010 jf. tabel nedenfor:

Fraktioner (tons/år)	1960-69	1970-79	1980-90	1990-2000	2000-2010
Dagrenovation					100.776
Storskrald					110.206
Have					47.100
Handel og Service					0
Industri					251.660
Bygge- og anlægsvirksomhed					163.544
Renseanlæg					59.298
Kulfyrede anlæg					0
Total (tons)					732.584

Tabel 31: Affaldsfraktioner i Faxe Kommune

Det har dog ikke været muligt at tilbageskrive disse til 1960 på baggrund af den nationale affaldsstatistik tilgængelig på Miljøstyrelsens hjemmeside, da denne kun går tilbage til 1994. Ved en sammenligning af 1994 og 2000 tal viser statistikken en forholdsvis stor ændring for forskellige affaldstyper, hvorfor en tilbageskrivning baseret på nationale tal for nuværende ikke giver mening.

For spildevand har Faxe Forsyning leveret spildevandsdata for perioden 2008-2010 der ligeledes fastholdes for perioden 2011-2012, hvilket gør det muligt at lave en Tier 2 beregning i KL's CO₂-beregner jf. tabel nedenfor:

Spildevand	2008	2009	2010	2011/2012
Organisk nedbrydeligt materiale i indløbsspildevand til private, industrielle og kommunale renselanlæg (kg BI)	681.978	647.540	921.947	921.947
Spildevand udledt renselanlæg (kg N)	21.959	20.592	26.883	26.883

Tabel 32: Spildevandsdata for Faxe Kommune

I KL's CO₂-beregner er det dog kun muligt at lave en Tier 2 beregning for Affald og spildevandsområdet, såfremt der er faktiske data for både affald og spildevand tilgængelige. Såfremt Tier 2 data for affald kan skaffes/estimeres vil det således være muligt at lave en Tier 2 beregning for dette område.

Det skal dog bemærkes at affald og spildevandsbehandling samlet set bidrager med forholdsvis meget lidt til kommunens samlede CO₂-udledning, hvorfor en mere detaljeret kortlægning vil have en mindre betydning for det samlede resultat.

4. REFERENCER

- DMU 2008: Denmark's National Inventory Report 2008, DMU teknisk rapport nr. 667
- DMU 2009: "Drivhusgasopgørelse på kommuneniveau – Beskrivelse af beregningsmetoder", baggrundsrapport til den kommunale CO₂-beregner, DMU teknisk rapport nr. 700
- DMU 2011: Opgørelser over antal dyr og arealer på kommuneniveau
- Vejledning til dataindsamling for CO₂-beregner, KL og Klima- og Energiministeriet, december 2008
- Vejledning til virkemiddelkatalog for CO₂-beregner, KL og Klima- og Energiministeriet, december 2008
- Energistyrelsens Energistatistik 2012
- Miljørapport 2012, Energinet.dk
- Elforbrugsfremskrivning 2012, Energinet.dk
- Vejdirektoratets lastbilsstatistik
- Trafikstyrelsens togstatistik
- Danmarks Statistik (www.statistikbanken.dk)
- <http://www.klimadebat.dk>
- <http://kort.plansystem.dk/>
- <http://en.wikipedia.org>
- Kortmateriale fra MapInfo

BILAG 1
[BILAG TITLE]

[Text]