

Als - Fyn

Klima og luftforurening
Landanlæg og trafik

November 2024



Konsekvenser i anlægsfasen

Anlæg og vedligehold af infrastruktur, koster på "CO₂-kontoen". Det skyldes at der udvindes, forarbejdes, transporteres og anvendes materialer. Noget af det foregår i Danmark, mens andre dele foregår i udlandet. I forbindelse med miljøkonsekvensvurderingen af anlægsprojektet for Als-Fyn-forbindelsen er den samlede udledning af CO₂-ækvivalenter (efterfølgende benævnt CO₂e) fra anlægsfasen beregnet ved hjælp af InfraLCA v. 3.1. Det er en beregningsmodel, som opgør klimabelastningen ved forskellige materialetyper efter nogle fastsatte standarder. Forsimpler sagt, beregnes, hvad de enkelte materialer, der indgår i et infrastrukturprojekt, udleder i løbet af deres "livsforløb" fra udvinding over produktion til de er indbygget i det færdige anlæg (se Tabel 1). Læs mere om metode og forudsætninger i på InfraLCA's hjemmeside.¹

Tabel 1: Oversigt over de faser der beregnes i InfraLCA.

Produktion	Transport	Anvendelse	Brug	Endt levetid
A1 Råmaterialer	A4 Transport (til byggepladsen)	A5 Opførelse (af anlægget)	B4 Udskiftning	C1 Nedrivning
A2 Transport (af råmaterialer)				C2 Transport
A3 Fremstilling				C3 Forbehandling af affald
				C4 Bortskaffelse

Til beregninger af klimaeffekterne er der taget udgangspunkt i det aktuelle anlægsprojekt for Als-Fyn-forbindelsen.

Udledningen fra anlægsfasen er beskrevet individuelt nedenfor. En oversigt over udledningen som den ville være, hvis projektet blev anlagt i dag, hhv. fremskrevet med den teknologiske der forventes frem mod anlægsåret, er vist i Tabel 2.

Tabel 2: Oversigt over udledningen af CO₂e fra anlæg

	Teknologisk fremskrivning							
	Hovedforslag		Alternativ		Rute 405 øst		Rute 405 vest	
	Med	Uden	Med	Uden	Med	Uden	Med	Uden
Nationalt	97.330	117.800	90.370	109.370	123.700	149.630	175.610	212.560
Udland	15.760	17.240	16.760	16.760	20.850	20.850	31.750	31.750
Globalt	114.580	135.040	107.130	126.130	144.540	170.470	207.370	244.310

CO₂e-udledningen er opdelt på, om den sker i Danmark eller i udlandet. Denne opdeling er foretaget ud fra data fra Danmarks Statistik om import og eksport af de materialer, der typisk indgår i et anlægsprojekt. Opdelingen er meget usikker, da der når forundersøgelsen gennemføres, ikke findes viden om, hvor materialerne reelt vil blive produceret. For den del af udledningen der forventes at ske i Danmark, er der taget højde for Klima, Energi - og Forsyningsministeriets fremskrivning af udviklingen i CO₂e-intensiteten fra Klimastatus og -fremskrivning 2023. Energistyrelsen forventer et meget stort fald i udledningen fra særligt cementproduktionen² i de kommende år, hvilket kommer til udtryk som et stort fald i fremskrivningen.

¹ [InfraLCA | Vejdirektoratet](#)

² Klimastatus og -fremskrivning 2023, 6.2 Rammebetingelser mv. for fremstillings erhverv og bygge- anlægssektoren. [kf23_hovedrapport.pdf \(ens.dk\)](#)

Der er i opgørelsen ikke taget højde for, at anlægsprojektet for Als-Fyn-forbindelsen kan betyde, at andre infrastrukturprojekter opgives, eller at beslutningen i sig selv sænker forbruget andre steder i samfundet, og dermed kan medføre en mindre udledning af CO₂e i andre sektorer. Det antages normalt, at sådanne projekter er skattefinansierede. Beslutningen medfører således et mindsket økonomisk råderum for borgerne, og dermed en reduktion i CO₂e-udledningen fra det private forbrug. Ligeledes er der ikke taget højde for den potentielle merudledning, der vil være, hvis infrastrukturprojektet har positive effekter på fremtidige aktiviteter i samfundet.

Landanlæg – hovedforslag, udledninger fra anlæg og drift

Beregningen viser, den samlede CO₂e-udledning fra anlægget er 114.570-135.040 ton alt efter i hvilken grad forventningerne til den teknologiske udvikling indfris.

En oversigt over den forventede udledning hvis projektet blev anlagt med dagens teknologi fordelt på materialeproduktion, transport af materialer og anvendelsen af materialerne i byggeriet, dvs. udledningen fra maskiner og øvrigt udstyr på byggepladsen er vist i Tabel 3.

Tabel 3: Udledning hvis anlægget skete i dag, fordelt på anlægskomponent og om udledningen sker i Danmark eller udlandet (ton CO₂e). Kilde: InfraLCA.

	Produktion	Transport	Anvendelse	I alt
Nationalt	52.860	48.970	15.970	117.800
Udland	15.760	1.480	-	17.240
Globalt	68.620	50.450	15.970	135.040

005EB8Tallene er opgjort efter faserne beskrevet i europæisk standard EPD for miljøvaredeklaration af bygge og anlæg EN15804:2012+A2:2019. Tabellen er opdelt i Materialeproduktion (produktionsfasen (A1-A3)), Transport (A4) og Indbygning (A5).

Generelt søges CO₂-udledning minimeret både i anlægs- og i driftsfasen. Vejdirektoratet arbejder med at nedbringe klimaafttrykket fra anlægsarbejdet via krav i udbud og kontrakter. De konkrete krav til nedbringelse af klimaafttrykket ved produktion af eksempelvis asfalt og beton bliver først defineret i en efterfølgende udbudsproces.

Til sammenligning viser Tabel 4 den forventede CO₂e-udledning i den planlagte anlægsperiode – altså inklusive den teknologiske udvikling, der forventes til at føre til CO₂e-reduktioner på grund af forbedrede fremstillingsprocesser eller ændrede materialevalg for eksempel.

Tabel 4: Fremskrivning af udledningen fra anlægget med forventet teknologisk udledning i anlægsåret, fordelt på anlægskomponent og om udledningen sker i Danmark eller udlandet (ton CO₂e)

	Produktion	Transport	Anvendelse	I alt
Nationalt	44.390	39.620	13.320	79.750
Udland	15.760	1.480	-	17.240
Globalt	60.150	41.100	13.320	114.570

Anm.: Tallene er opgjort efter faserne beskrevet i europæisk standard EPD for miljøvaredeklaration af bygge og anlæg EN15804:2012+A2:2019. Tabellen er opdelt i Materialeproduktion (produktionsfasen (A1-A3)), Transport (A4) og Indbygning (A5). Forventningen til den teknologiske udvikling er medregnet for udledningen i Danmark og er baseret på forventningerne til udviklingen i CO₂e-intensitet fra Energistyrelsens Klimastatus og -fremskrivning 2023.

Af de 114.570 ton, der forventes udledt i anlægsfasen vurderes cirka 79.750 tons at blive udledt i Danmark. Med 60.150 ton CO₂e (52 pct.) stammer størstedelen af CO₂e-udledningen fra produktionen. Dernæst kommer transport og anvendelse med henholdsvis 36 og 12 pct.

Udledning fra nedrivning

Der er regnet med en 50 års levetid. Reelt er levetiden af tunnelen væsentligt længere. Men med udgangspunkt i den udledning nedrivningen ville påvirke klimaet med, hvis den skete 50 år efter åbning, er der beregnet en samlet udledning fra nedrivningen på 11.870 ton CO₂e.

Der vil være en vis udledning fra maskiner, og transport af materialer i forbindelse med vedligeholdet. Omfanget er ikke opgjort.

Udledning fra vedligehold

Hertil kommer en forventet gennemsnitlig årlig udledning på ca. 720 ton fra det efterfølgende vedligehold anlægget. I alt 35.970 ton over en 50-års periode.

Landanlæg – alternativ, udledninger fra anlæg og drift

Beregningen viser, den samlede CO₂e-udledning fra anlægget er 107.120-126.130 ton alt efter i hvilken grad forventningerne til den teknologiske udvikling indfris.

En oversigt over den forventede udledning hvis projektet blev anlagt med dagens teknologi fordelt på materialeproduktion, transport af materialer og anvendelsen af materialerne i byggeriet, dvs. udledningen fra maskiner og øvrigt udstyr på byggepladsen er vist i Tabel 35.

Tabel 5: Udledning hvis anlægget skete i dag, fordelt på anlægskomponent og om udledningen sker i Danmark eller udlandet (ton CO₂e). Kilde: InfraLCA.

	Produktion	Transport	Anvendelse	I alt
Nationalt	49.470	45.340	14.560	109.370
Udland	15.340	1.420	-	16.760
Globalt	64.810	46.760	14.560	126.130

005EB8Tallene er opgjort efter faserne beskrevet i europæisk standard EPD for miljøvaredeklaration af bygge og anlæg EN15804:2012+A2:2019. Tabellen er opdelt i Materialeproduktion (produktionsfasen (A1-A3)), Transport (A4) og Indbygning (A5).

Generelt søges CO₂-udledning minimeret både i anlægs- og i driftsfasen. Vejdirektoratet arbejder med at nedbringe klimaaftrykket fra anlægsarbejdet via krav i udbud og kontrakter. De konkrete krav til nedbringelse af klimaaftrykket ved produktion af eksempelvis asfalt og beton bliver først defineret i en efterfølgende udbudsproces.

Til sammenligning viser Tabel 46 den forventede CO₂e-udledning i den planlagte anlægsperiode – altså inklusive den teknologiske udvikling, der forventes til at føre til CO₂e-reduktioner på grund af forbedrede fremstillingsprocesser eller ændrede materialevalg for eksempel.

Tabel 6: Fremskrivning af udledningen fra anlægget med forventet teknologisk udledning i anlægsåret, fordelt på anlægskomponent og om udledningen sker i Danmark eller udlandet (ton CO₂e)

	Produktion	Transport	Anvendelse	I alt
Nationalt	41.540	36.680	12.140	90.360
Udland	15.340	1.420	-	16.760
Globalt	56.880	38.100	12.140	107.120

Anm.: Tallene er opgjort efter faserne beskrevet i europæisk standard EPD for miljøvaredeklaration af bygge og anlæg EN15804:2012+A2:2019. Tabellen er opdelt i Materialeproduktion (produktionsfasen (A1-A3)), Transport (A4) og Indbygning (A5). Forventningen til den teknologiske udvikling er medregnet for udledningen i Danmark og er baseret på forventningerne til udviklingen i CO₂e-intensitet fra Energistyrelsens Klimastatus og -fremskrivning 2023.

Af de 107.120 ton, der forventes udledt i anlægsfasen vurderes cirka 90.360 tons at blive udledt i Danmark. Med 56.880 ton CO₂e (53 pct.) stammer størstedelen af CO₂e-udledningen fra produktionen. Dernæst kommer transport og anvendelse med henholdsvis 36 og 11 pct.

Udledning fra nedrivning

Der er regnet med en 50 års levetid. Reelt er levetiden af tunnelen væsentligt længere. Men med udgangspunkt i den udledning nedrivningen ville påvirke klimaet med, hvis den skete 50 år efter åbning, er der beregnet en samlet udledning fra nedrivningen på 10.830 ton CO₂e.

Der vil være en vis udledning fra maskiner, og transport af materialer i forbindelse med vedligeholdet. Omfanget er ikke opgjort.

Udledning fra vedligehold

Hertil kommer en forventet gennemsnitlig årlig udledning på ca. 700 ton fra det efterfølgende vedligehold af kyst-kyst anlægget. I alt 35.010 ton over en 50-års periode.

Landanlæg – via rute 405 øst, udledninger fra anlæg og drift

Beregningen viser, den samlede CO₂e-udledning fra anlægget er 144.540-170.470 ton alt efter i hvilken grad forventningerne til den teknologiske udvikling indfris.

En oversigt over den forventede udledning hvis projektet blev anlagt med dagens teknologi fordelt på materialeproduktion, transport af materialer og anvendelsen af materialerne i byggeriet, dvs. udledningen fra maskiner og øvrigt udstyr på byggepladsen er vist i Tabel 37.

Tabel 7: Udledning hvis anlægget skete i dag, fordelt på anlægskomponent og om udledningen sker i Danmark eller udlandet (ton CO₂e). Kilde: InfraLCA.

	Produktion	Transport	Anvendelse	I alt
Nationalt	68.080	59.750	21.800	149.630
Udland	18.990	1.850	-	20.840
Globalt	87.070	61.610	21.800	170.480

005EB8Tallene er opgjort efter faserne beskrevet i europæisk standard EPD for miljøvaredeklaration af bygge og anlæg EN15804:2012+A2:2019. Tabellen er opdelt i Materialeproduktion (produktionsfasen (A1-A3)), Transport (A4) og Indbygning (A5).

Generelt søges CO₂-udledning minimeret både i anlægs- og i driftsfasen. Vejdirektoratet arbejder med at nedbringe klimaafttrykket fra anlægsarbejdet via krav i udbud og kontrakter. De konkrete krav til nedbringelse af klimaafttrykket ved produktion af eksempelvis asfalt og beton bliver først defineret i en efterfølgende udbudsproces.

Til sammenligning viser Tabel 48 den forventede CO₂e-udledning i den planlagte anlægsperiode – altså inklusive den teknologiske udvikling, der forventes til at føre til CO₂e-reduktioner på grund af forbedrede fremstillingsprocesser eller ændrede materialevalg for eksempel.

Tabel 8: Fremskrivning af udledningen fra anlægget med forventet teknologisk udledning i anlægsåret, fordelt på anlægskomponent og om udledningen sker i Danmark eller udlandet (ton CO₂e)

	Produktion	Transport	Anvendelse	I alt
Nationalt	57.170	48.340	18.190	123.700
Udland	18.990	1.850	-	20.840
Globalt	76.160	50.200	18.190	144.550

Anm.: Tallene er opgjort efter faserne beskrevet i europæisk standard EPD for miljøvaredeklaration af bygge og anlæg EN15804:2012+A2:2019. Tabellen er opdelt i Materialeproduktion (produktionsfasen (A1-A3)), Transport (A4) og Indbygning (A5).

Forventningen til den teknologiske udvikling er medregnet for udledningen i Danmark og er baseret på forventningerne til udviklingen i CO₂e-intensitet fra Energistyrelsens Klimastatus og -fremskrivning 2023.

Af de 144.550 ton, der forventes udledt i anlægsfasen vurderes cirka 123.700 tons at blive udledt i Danmark. Med 76.160 ton CO₂e (53 pct.) stammer størstedelen af CO₂e-udledningen fra produktionen. Dernæst kommer transport og anvendelse med henholdsvis 35 og 13 pct.

Udledning fra nedrivning

Der er regnet med en 50 års levetid. Reelt er levetiden af tunnelen væsentligt længere. Men med udgangspunkt i den udledning nedrivningen ville påvirke klimaet med, hvis den skete 50 år efter åbning, er der beregnet en samlet udledning fra nedrivningen på 15.570 ton CO₂e.

Der vil være en vis udledning fra maskiner, og transport af materialer i forbindelse med vedligeholdet. Omfanget er ikke opgjort.

Udledning fra vedligehold

Hertil kommer en forventet gennemsnitlig årlig udledning på ca. 840 ton fra det efterfølgende vedligehold. I alt 42.190 ton over en 50-års periode.

Landanlæg – via rute 405 vest, udledninger fra anlæg og drift

Beregningen viser, den samlede CO₂e-udledning fra anlægget er 207.370-244.310 ton alt efter i hvilken grad forventningerne til den teknologiske udvikling indfris.

En oversigt over den forventede udledning hvis projektet blev anlagt med dagens teknologi fordelt på materialeproduktion, transport af materialer og anvendelsen af materialerne i byggeriet, dvs. udledningen fra maskiner og øvrigt udstyr på byggepladsen er vist i Tabel 39.

Tabel 9: Udledning hvis anlægget skete i dag, fordelt på anlægskomponent og om udledningen sker i Danmark eller udlandet (ton CO₂e). Kilde: InfraLCA.

	Produktion	Transport	Anvendelse	I alt
Nationalt	95.610	88.870	28.080	212.560
Udland	29.030	2.720	-	31.750
Globalt	124.640	91.590	28.080	244.310

005EB8Tallene er opgjort efter faserne beskrevet i europæisk standard EPD for miljøvaredeklaration af bygge og anlæg EN15804:2012+A2:2019. Tabellen er opdelt i Materialeproduktion (produktionsfasen (A1-A3)), Transport (A4) og Indbygning (A5).

Generelt søges CO₂-udledning minimeret både i anlægs- og i driftsfasen. Vejdirektoratet arbejder med at nedbringe klimaaftrykket fra anlægsarbejdet via krav i udbud og kontrakter. De konkrete krav til nedbringelse af klimaaftrykket ved produktion af eksempelvis asfalt og beton bliver først defineret i en efterfølgende udbudsproces.

Til sammenligning viser Tabel 410 den forventede CO₂e-udledning i den planlagte anlægsperiode – altså inklusive den teknologiske udvikling, der forventes til at føre til CO₂e-reduktioner på grund af forbedrede fremstillingsprocesser eller ændrede materialevalg for eksempel.

Tabel 10: Fremskrivning af udledningen fra anlægget med forventet teknologisk udledning i anlægsåret, fordelt på anlægskomponent og om udledningen sker i Danmark eller udlandet (ton CO₂e)

	Produktion	Transport	Anvendelse	I alt
Nationalt	80.290	71.900	23.420	175.610
Udland	29.030	2.720	-	31.750
Globalt	109.320	74.620	23.420	207.360

Anm.: Tallene er opgjort efter faserne beskrevet i europæisk standard EPD for miljøvaredeklaration af bygge og anlæg EN15804:2012+A2:2019. Tabellen er opdelt i Materialeproduktion (produktionsfasen (A1-A3)), Transport (A4) og Indbygning (A5). Forventningen til den teknologiske udvikling er medregnet for udledningen i Danmark og er baseret på forventningerne til udviklingen i CO₂e-intensitet fra Energistyrelsens Klimastatus og -fremskrivning 2023.

Af de 207.360 ton, der forventes udledt i anlægsfasen vurderes cirka 175.610 tons at blive udledt i Danmark. Med 109.320 ton CO₂e (53 pct.) stammer størstedelen af CO₂e-udledningen fra produktionen. Dernæst kommer transport og anvendelse med henholdsvis 36 og 11 pct.

Udledning fra nedrivning

Der er regnet med en 50 års levetid. Reelt er levetiden af tunnelen væsentligt længere. Men med udgangspunkt i den udledning nedrivningen ville påvirke klimaet med, hvis den skete 50 år efter åbning, er der beregnet en samlet udledning fra nedrivningen på 21.330 ton CO₂e.

Der vil være en vis udledning fra maskiner, og transport af materialer i forbindelse med vedligeholdet. Omfanget er ikke opgjort.

Udledning fra vedligehold

Hertil kommer en forventet gennemsnitlig årlig udledning på ca. 1.330 ton fra det efterfølgende vedligehold. I alt 66.370 ton over en 50-års periode.

Udledninger fra trafikken

Der benyttes den såkaldte "Envi-model", som beregner CO₂e-udledningen på baggrund af resultater fra grøn mobilitetsmodel (GMM) om kørselsmønstre og trafikmængder. Fremskrivningerne i Envi baseres blandt andet på Klima, Energi - og Forsyningsministeriets årlige Klimastatus og -fremskrivning.

Det er i beregningerne forudsat, at der sker en række teknologiske forbedringer, som får betydning. For eksempel er det forventningen, at CO₂e-udledningen fra biltrafikken vil falde markant i fremtiden, hvilket især skyldes den stigende andel af elbiler på markedet. Endvidere forventes det, at vedvarende energikilder i stadig større grad vil blive brugt til produktion af strøm til bilerne.

Hovedforslag og alternativ

Udledningen i driftsfasen beskrives nedenfor. Resultaterne er opsummeret i Tabel 11 opdelt på kvote (elproduktion) og ikke kvote (forbrænding af benzin og diesel). I forhold til klimabelastningen, vil projektet i driftsfasen, medføre en gennemsnitlig reduktion på 1.500 ton/år.

For at få beskrevet de samlede trafikale konsekvenser af en Als-Fyn-forbindelsen er modelberegningen af udviklingen i trafikken gennemført for et influensvejnet svarende til hele Danmark.

Tabel 11: Samlet udledning i driftsfasen i 50 år efter åbningen.

Fra trafikken	CO ₂ (t)	NO _x (kg)	PM (kg)
Kvote	418		
Ikke kvote	-74.685	-15.000	-160
Total	-74.267	-15.000	-160

På det nuværende grundlag vurderes det, at trafikken over en 50 års periode efter åbningen samlet set vil betyde en reduktion på 75.000 ton CO₂e sammenlignet med hvis vejen ikke udbygges. Det svarer i gennemsnit til 1.500 ton CO₂e mindre året, end hvis Als-Fyn-forbindelsen ikke anlægges.

Den årlige reduktion af NOx og partikler er tilsvarende begrænset; hhv. 300 og 3 kg årligt

Via rute 405 østlig og vestlig

Udledningen i driftsfasen beskrives nedenfor. Resultaterne er opsummeret i Tabel 12 opdelt på kvote (elproduktion) og ikke kvote (forbrænding af benzin og diesel). I forhold til klimabelastningen, vil projektet medføre en gennemsnitlig reduktion i CO₂-udledningen på 4.600 ton/år.

For at få beskrevet de samlede trafikale konsekvenser af en Als-Fyn-forbindelsen er modelberegningen af udviklingen i trafikken gennemført for et influensvejnet svarende til hele Danmark.

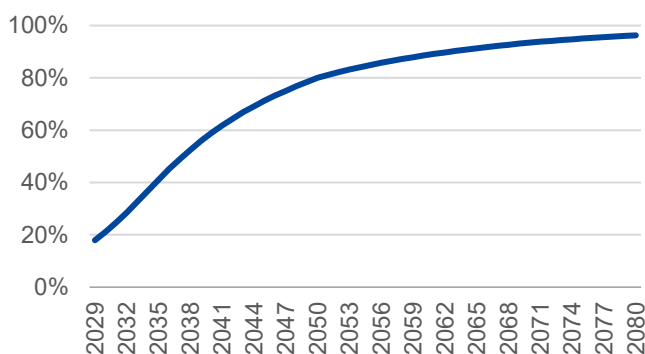
Tabel 12: Samlet udledning i driftsfasen i 50 år efter åbningen.

Fra trafikken	CO ₂ (t)	NOx (kg)	PM (kg)
Kvote	21		
Ikke kvote	-230.446	-27.800	-1.120
Total	-230.425	-27.800	-1.120

På det nuværende grundlag vurderes det, at trafikken over en 50 års periode efter åbningen samlet set vil udlede knap 230.000 ton mindre CO₂e mere end hvis vejen ikke udbygges. Det svarer i gennemsnit til 4.600 ton CO₂e mindre om året, end hvis Als-Fyn-forbindelsen ikke anlægges.

Den årlige reduktion af NOx og partikler er tilsvarende begrænset; hhv. 560 og 22 kg årligt

Forventningen til andelen af elbiler i bilparken



Figur 1 Prognose for indfasning af elbiler i den danske vognpark. Envi 2022.

I Figur 1 ses den forventede indfasning af elbiler i bilparken i Danmark. Omkring åbningsåret af udbygningen af Als-Fyn-forbindelsen i 2040 forventes cirka 57 pct. af bilparken at være elbiler. Andelen stiger til 96 pct. i 2080. I takt med, at bilparken bliver elektrificeret, vil udledningen falde. CO₂e-udledningen falder hurtigere for personbiler end for lastbiler, da indfasningen af el og andre klimavenlige drivmidler sker senere for lastbiler. Lastbiler får derfor større betydning i det samlede CO₂e-regnskab.