



Klimastatus og –fremskrivning 2021 (KF21):

Andel af VE-brændstoffer i brændstofforbruget

Sektornotat nr. 7B

Kontor/afdeling
Systemanalyse

Dato
24-04-2021

J nr. 2021-2554

LIBK/AZH/MIS

Indholdsfortegnelse

1. KF21 forløbet: Status og fremskrivning til 2030.....	2
1.1 Flydende biobrændstoffer	2
1.2 Biogas.....	3
2. Analyse af KF21 forløbet	5
2.1 Overordnet udvikling i anvendelsen af VE-brændstoffer	5
2.2 Nøgletal og indikatorer for sektoren.....	7
2.3 Udvalgte elementer i sektorens udvikling.....	7
3. Kvalificering af KF21 forløbet.....	10
3.1 Usikkerhed og følsomheder	10
4. Kilder	10

Dette sektornotat er en del af afrapporteringen for Klimastatus og –fremskrivning 2021 (KF21). KF21 er en såkaldt frozen policy fremskrivning, hvilket indebærer, at udviklingen i fremskrivningen er betinget af et "politisk fastfrossent" fravær af nye tiltag på klima- og energiområdet ud over dem, som Folketinget har besluttet før 1. januar 2021 eller som følger af bindende aftaler. KF21 resultaterne og de bagvedliggende analyser i sektornotaterne skal derfor ses i denne frozen policy kontekst. For yderligere information om frozen policy tilgangen, se KF21 udledningsrapporten og KF21 forudsætningsnotat 0.

Energistyrelsen

Carsten Niebuhrs Gade 43
1577 København V

T: +45 3392 6700
E: ens@ens.dk

www.ens.dk

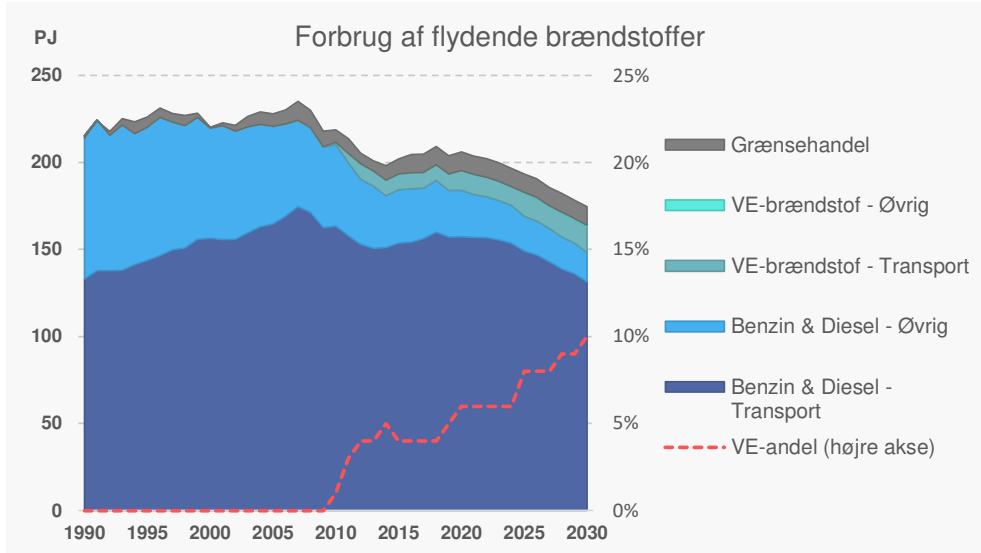
1. KF21 forløbet: Status og fremskrivning til 2030

Anvendelsen af VE-brændstoffer, der tilsættes benzin og diesel, er betinget af, at der er en regulering, der sikrer dette, da VE-brændstoffer ikke prismæssigt kan konkurrere med prisen på benzin og diesel. Anvendelsen er derfor et resultat af et iblandingskrav eller lignende regulering. VE-brændstoffer anvendt i Danmark er både importerede og dansk producerede. Danske producenter kan ligeledes eksportere VE-brændstoffer, hvilket sker i varierende omfang.

Benzin, diesel og naturgas anvendes i flere sektorer, og regulering, der har til formål at erstatte de fossile brændstoffer med VE-brændstoffer, vil derfor have effekt i flere sektorer.

Mens fokus hidtil primært har været på vej- og banetransport, vil der fremadrettet være et bredere fokus – dels på andre transportformer og dels på de brændstoffer der anvendes i f.eks. landbrug og bygge- og anlægssektoren til brug for mobile maskiner (også betegnet "intern transport").

Figur 1: Forbrug af flydende brændstoffer fordelt på fossile og VE-baserede brændstoffer



1.1 Flydende biobrændstoffer

Frem til og med 2021 drives anvendelsen af biobrændstoffer af, at der er et iblandingskrav for biobrændstoffer. Fra 2022 erstattes dette af et CO₂-fortrængningskrav, der stiller krav til reduktion af vugge-til-grav udledninger af drivhusgasser pr. MJ i de brændstoffer, der anvendes til transport – omfattende diesel, benzin og gas. Da reduktionskravet skærpes i 2025, 2028 og 2030,

forventes det, at andelen af biobrændstoffer i det samlede brændstofforbrug vil stige frem mod 2030.

Som det fremgår af figur 1, er det generelle forbrug af brændstoffer (benzin og diesel) faldende fra starten af 2020-erne frem mod 2030, hvilket skyldes en generel forbedring af energieffektiviteten i køretøjerne og en forventet stigende elektrificering af transportsektoren (jf. sektornotat 4A). Hermed reduceres behovet for at anvende benzin og diesel. Da forbruget af fossile brændstoffer fortsat er højt, skærpes kravene til anvendelse af VE-brændstoffer, der kan erstatte de fossile brændstoffer. Indtil 2024 antages det, at der alene iblandes biobrændstoffer i diesel og benzin anvendt i transportsektoren (vej- og banetransport). Iblanding af biobrændstoffer og andre VE-brændstoffer i andre transportformer og uden for transportsektoren forventes således først at ske fra 2025 og frem.

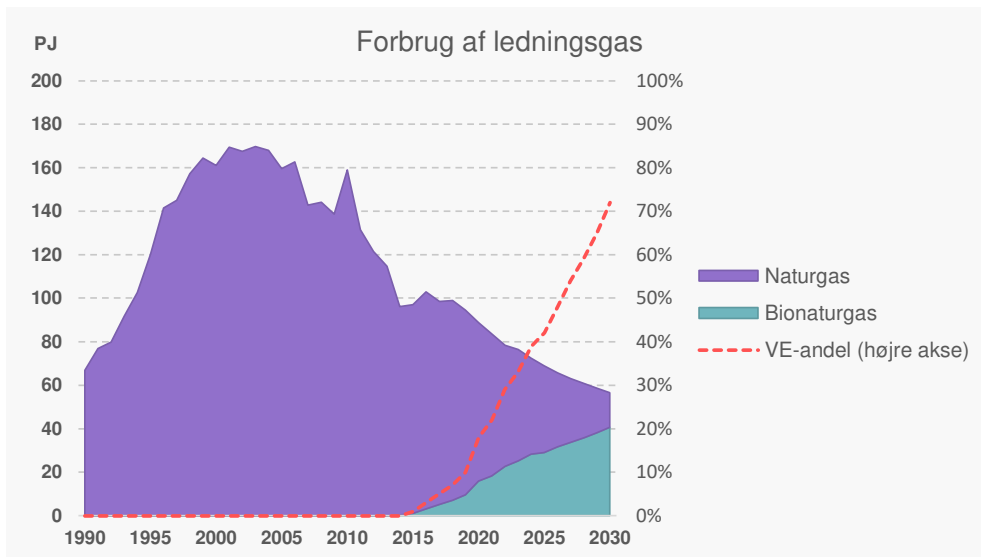
Flybranchen har udmeldt ambitiøse planer for iblanding af VE-brændstof, men da disse udmeldinger hverken er bindende eller afspejler et selskabsøkonomisk rentabelt udviklingsspor under fravær af regulering, er der ikke medregnet et VE-bidrag herfra i fremskrivningen.

FN's opgørelsesmetode for CO₂-udledninger anviser, at alle udledninger fra solgt brændstof indgår i klimaregnskabet i det land, hvor brændstoffet er solgt, uagtet at en del måtte være ført ud af landet efterfølgende. Forskellen mellem solgt brændstof og forbrugt brændstof betegnes grænsehandel, og kan gå begge veje. Grænsehandel medregnes i de danske udledninger efter FN's opgørelsesmetode og har i tidligere fremskrivninger været lagt ind under primært lastbiler. Der er således ikke tale om en ny form for udledning men om en øget detaljeringsgrad, hvor grænsehandel er adskilt fra de øvrige køretøjstyper. Grænsehandlen udgjorde godt 10 PJ i 2019 og holdes konstant i fremskrivningsperioden.

1.2 Biogas

Andelen af biogas ift. naturgas i ledningsgassen er betinget af den forventede produktion af opgraderet biogas (bionaturgas). Det forventes, at andelen af biogas i ledningsgassen vil stige kraftigt frem mod 2030, jf. figur 2. Dette skyldes dels et samlet faldende gasforbrug og dels en stigende produktion af opgraderet biogas (bionaturgas) (jf. sektornotat 7A og forudsætningsnotat 4E).

Figur 2: Forbrug af ledningsgas fordelt på naturgas og bionaturgas



Det samlede gasforbrug forventes at falde frem mod 2030. Dette skyldes især målrettede politiktiltag til f.eks. udfasning af gasfyr til individuel opvarmning (jf. sektornotat 3A, husholdninger), men også en konvertering af fjernvarmeanlæg til varmepumper.

Faldet i det samlede ledningsgasforbrug samt stigningen i mængden af tilgængeligt grønt gas i ledningsgasnettet gør, at den samlede VE-andel af ledningsgassen (RES-G)¹ stiger. I 2030 vurderes det, at det danske forbrug af ledningsgas vil indeholde omkring 70 pct. grøn gas.

Gas anvendes i dag kun i begrænset omfang i transportsektoren og forbruget af gas i transportsektoren forventes kun at stige en smule frem mod 2030. Gas til søfart indgår ikke i ledningsgasforbruget, da det leveres uden om gasnettet.

¹ RES-G: VE-andel i ledningsgassen. Beregnes som nettoproduktion af grønne gasser (opgraderet biogas), der indføres i det kollektive gasnet divideret med indenlandsk forbrug af ledningsgas. Egetforbrug og flaring af naturgas ved produktion af olie- og gas på Nordsøen indgår ikke i nævneren



2. Analyse af KF21 forløbet

2.1 Overordnet udvikling i anvendelsen af VE-brændstoffer

Iblandingskrav frem til og med 2021

Fra 2012-2019 har der været en stabil anvendelse af biobrændstoffer i transportsektoren, som følge af et iblandingskrav på 5,75 pct. I 2020 og 2021 er iblandingskravet forhøjet til 7,6 pct., hvilket øger anvendelsen af især bioethanol.

Iblandingskravet i 2020 og 2021 omfatter alene diesel, benzin og gas anvendt til landtransport (vej og bane). Der stilles ikke krav om anvendelse af biobrændstoffer i de øvrige brændstofforbrugende sektorer. Kravet antages i 2021 opfyldt på nogenlunde samme måde som i 2020, hvilket vil sige ved brug af standarden² E10 for benzin (ca. 6,7 pct. iblanding efter energi) og B7 for diesel (ca. 6,6 pct. iblanding efter energi). Derudover anvendes endvidere en vis mængde HVO (brintbehandlet bioolie/-diesel), der tilsættes diesel, eller anvendes rent i f.eks. busser.

Biobrændstoffer baseret på affald og restprodukter tæller dobbelt i forhold til opfyldelsen af iblandingskravet. Således forventes disse anvendt i en vis udstrækning med henblik på at opfylde iblandingskravet på 7,6 pct. i disse år.

Fortrængningskrav fra 2022 og frem

Fra 2022 erstattes iblandingskravet med et CO₂-fortrængningskrav, som dels udvider dækningsområdet så flere sektorer er omfattet, og dels giver mulighed for, at andre VE-brændstoffer kan finde anvendelse til opfyldelsen af kravet. Dette kan f.eks. være PtX-brændstoffer. Dobbelttællingen af 2.g. biobrændstoffer bortfalder samtidig i forhold til brændstoffleverandørernes opfyldelse af kravet, men vil være bibeholdt i forhold til den nationale opfyldelse af VE-direktivets krav til transportsektoren.

Fortrængningskravet stiller krav til reduktion af vugge-til-grav udledningen af drivhusgasser målt pr. energienhed med reference til EU's gennemsnit for 2010, som er fastsat til 94,1 g CO₂e/MJ. Dette niveau skal herefter reduceres med de procentsatser, der fremgår af tabel 1.

Tabel 1: CO₂-fortrængningskrav i perioden frem til 2030.

	2022	2025	2028	2030
Fortrængningskrav	3,4 pct.	5,2 pct.	6,0 pct.	7,0 pct.

² Der gælder standarder for benzin og diesel, der angiver, hvor meget biobrændstof, der kan tilsættes. For benzin er det E10, hvor tallet angiver iblanding målt efter volumen. For diesel er det B7 der er begrænsningen. Det lavere energiindhold i bioethanol og biodiesel – resulterer i en lavere iblandingsprocent, når det angives efter energi.



Mens iblandingskravet alene er gældende for benzin, diesel og gas anvendt til vej- og banetransport, gælder fortrængningskravet, også brændstoffer anvendt til "intern transport" i andre sektorer. Intern transport omfatter f.eks. landbrugets maskinpark (traktorer osv.) og maskiner i bygge- og anlægssektoren. Begrebet anføres i brændstofkvalitetsdirektivet som "ikke vejgående mobile maskiner", hvor der ikke nødvendigvis er tale om udførelse af egentlige transportopgaver. Der er i helt overvejende grad tale om diesel og kun en lille mængde benzin, som typisk alligevel har været tanket på en almindelig tankstation og dermed har indeholdt biobrændstof. Fiskeri er ikke omfattet af kravet.

Fortrængningskravet er et gennemsnitligt krav og i 2022, hvor fortrængningskravet er relativt lavt, forventes dette alene opfyldt i transportsektoren ved anvendelse af de samme standarder, der anvendes i 2020 og 2021. Der forventes ikke anvendt biobrændstoffer i andre sektorer frem til 2024³. Fra 2025, hvor kravet stiger betydeligt, vil der gradvist blive introduceret biobrændstoffer og andre VE-brændstoffer i andre sektorer end transportsektoren. Det forventes især at være i form af HVO eller elektrolysebrint anvendt i samproduktion med diesel på raffinaderierne. Deraf følger, at iblandingen i disse sektorer i fremskrivningen er væsentligt lavere end i transportsektoren. I fremskrivningen anvendes de iblandingsprocenter, som fremgår af tabel 2.

Tabel 2. Anvendte iblandingsprocenter i klimafremskrivningen

Pct.	2022-2024	2025-2027	2028-2029	2030-
Benzin	6,7	6,7	6,7	6,7
Diesel (vej og bane)	6,6	9,0	10,3	12,0
Diesel (andre sektorer)	-	2,4	3,7	5,4

Note: Procentsatserne er afrundede.

Det skal understreges, at det er usikkerhed knyttet til fordelingen af biobrændstoffer på sektorer, da en lavere anvendelse i én sektor medfører øget anvendelse i en anden sektor og det afhænger af brændstofleverandørernes konkrete fremtidige valg.

Fortrængningskravets betydning for det nationale udledningsregnskab

Fortrængningskravet er rettet mod vugge-til-grav udledninger af drivhusgasser fra alle anvendte brændstoffer. Da disse vugge-til-grav udledninger er meget varierende for biobrændstoffer, er der stor usikkerhed knyttet til fastlæggelsen af, hvor store mængder biobrændstoffer, der forventes anvendt frem mod 2030. Hvis der således anvendes biobrændstoffer med lave vugge-til-grav udledninger, vil det

³ I forudsætningsnotat 5b for biobrændstoffer var antagelsen, at der ville blive anvendt biodiesel i andre sektorer – også i årene 2022-2024. Efter dialog med branchen er denne antagelse ændret som beskrevet her.



samlede behov for biobrændstoffer være mindre, end hvis der anvendes biobrændstoffer med høje vugge-til-grav udledninger.

I.f.t. opgørelsen af Danmarks nationale udledninger bidrager de forskellige biobrændstofferne lige meget (pr. MJ) til klimaregnskabet uanset deres vugge-til-grav udledninger, idet deres bidrag her består i de udledninger fra fossile brændstoffer, som brugen af biobrændstofferne fortrænger. Dette betyder i realiteten, at jo mere bæredygtige brændstofferne er (dvs. jo lavere vugge-til-grav udledninger de har), jo mindre vil de bidrage til det danske klimaregnskab, fordi der vil skulle anvendes en mindre mængde af disse biobrændstoffer for at opfylde fortrængningskravet.

2.2 Nøgletal og indikatorer for sektoren

Som anført ovenfor er der en del usikkerhed forbundet med at fastlægge det præcise niveau for iblanding af VE-brændstoffer, der følger af det fortrængningskrav, der træder i kraft i 2022. Med de angivne iblandingsprocenter forventes det, at den gennemsnitlige iblanding vil stige fra ca. 6 pct. i 2020 til godt 10 pct. i 2030. Den forventede udvikling i andelen af biobrændstoffer fremgår af figur 1 (ovenfor). Da VE-brændstoffer er CO₂-neutrale ved anvendelsen, følger klimaeffekten af, hvilke brændstoffer de erstatter. Dette indgår derfor i sektornotater for de omfattede sektorer, hvor transportsektoren fylder mest.

2.3 Udvalgte elementer i sektorens udvikling

VE-II-direktivets krav til avancerede biobrændstoffer

I VE-II-direktivet indgår to lister over biobrændstoffer, der er baseret på affald og restprodukter, som tæller dobbelt ift. opfyldelsen af direktivets transportmål. Den ene af listerne består af produkter med en naturlig volumenbegrænsning, og omfatter animalsk og vegetabilsk fedt- og olieaffald. Anvendelse af biobrændstoffer fra denne liste er i direktivet begrænset til 1,7 pct. af det samlede brændstofforbrug til vej- og banetransport. Den anden liste omfatter øvrige affalds- og restprodukter og betegnes "avancerede biobrændstoffer". I VE-II-direktivet stilles krav til anvendelse/iblanding af avancerede biobrændstoffer i transportsektoren. Kravene fremgår af tabel 3. Da der gælder en regneregulering om dobbelttælling af 2.g. biobrændstoffer er kravet både angivet med og uden dobbelttælling.

Tabel 3. VE-II direktivets krav til avancerede biobrændstoffer

	2022	2025	2030
Krav inkl. dobbelttælling	0,2 pct.	1,0 pct.	3,5 pct.
Krav ekskl. dobbelttælling	0,1 pct.	0,5 pct.	1,75 pct.



Det fortrængningskrav, der træder i kraft i 2022, fremmer anvendelsen af brændstoffer med en lav vugge-til-grav udledning pr. MJ. 2.g. biobrændstoffer har generelt en væsentligt lavere udledning end 1.g. biobrændstoffer, hvorfor det forventes, at fortrængningskravet især vil fremme anvendelsen af disse. 2.g. biobrændstoffer baseret på animalsk- og vegetabilsk fedt- og olieaffald er begrænset til højst at måtte udgøre 1,7 pct. af al brændstof anvendt til vej- og banetransport. Hvis der anvendes 2.g. biobrændstoffer derudover – vil disse derfor være avancerede. På den baggrund forventes det, at kravet vil blive opfyldt både i 2022 og 2025. Det er ikke muligt på nuværende tidspunkt at forudsige, om kravet i 2030 vil blive opfyldt uden yderligere tiltag.

I den politiske aftale, der er indgået om indførelsen af et fortrængningskrav, er det aftalt, at der senest fra 2025 skal indføres ILUC-effekter eller noget lignende.

Boks 1. ILUC-effekt

Når biomasse til biobrændstoffer dyrkes på et areal, der tidligere har været anvendt til fødevarer, vil fødevarerproduktionen blive overflyttet til nye arealer, da efterspørgslen efter fødevarer antages uændret. ILUC er den udledning, der finder sted når et tidligere u-dyrket areal omlægges til produktion af fødevarer, som følge af anvendelse af biobrændstoffer.

Indførelsen af ILUC-effekter eller lignende forventes at have en positiv indflydelse på den konkrete fremtidige opfyldelse af kravet til avancerede biobrændstoffer, da det forventes at begrænse forbruget af f.eks. 1.g. biobrændstoffer.

Forbud mod biodiesel baseret på palmeolie og soja

Med aftalen om indførelsen af et CO₂-fortrængningskrav udelukkes brug af biodiesel baseret på palmeolie og soja. Disse anvendes stort set ikke i dag og vil så heller ikke indgå fremadrettet.

PtX-brændstoffer

I fremskrivningen antages der anvendt biodiesel og bioethanol i forhold til gældende standarder for diesel og benzin (B7 og E10). Dette vil være tilstrækkeligt til at opfylde fortrængningskravet, der er gældende for 2022-2024. I 2025 vil det øgede fortrængningskrav medføre, at andre VE-brændstoffer vil blive taget i anvendelse. Der tages ikke i fremskrivningen specifikt stilling til hvilke VE-brændstoffer, der bliver tale om. Fremskrivningen er dog beregnet ud fra en antagelse om bæredygtighed, der ligger på niveau med 2.g. HVO. Dette niveau vil ligge tæt på niveauet for PtX-brændstoffer, hvorfor disse vil erstatte HVO i det omfang de bliver konkurrencedygtige, og inden for de tekniske begrænsninger, der måtte være for de pågældende brændstoftyper.



I første omgang forventes brintberigelse af diesel med elektrolysebrint (på raffinaderierne) at være en konkurrencedygtig mulighed, der dog har visse begrænsninger.

Når der senest i 2025 indføres en regulering af ILUC-effekter af biobrændstoffer (omtales i forudsætningsnotat 5b om biobrændstoffer), kan dette medføre, at PtX-brændstoffer bliver mere konkurrencedygtige.

Uddybning vedrørende grænsehandel

I det danske klimaregnskab indgår alle udledninger knyttet til salget af brændstoffer inden for landets grænser. Da klimafremskrivningen er en forbrugsfremskrivning, skal der imidlertid korrigeres for grænsehandel med brændstoffer. Ud over danske køretøjers tankning og kørsel på danske veje tages der også højde for udenlandske køretøjers tankning og kørsel på danske veje samt danske køretøjers tankning og kørsel uden for Danmark, hvilket medfører, at der er forskel på salg og forbrug af brændstoffer.

Fremskrivningen af transportsektorens energiforbrug tager således afsæt i det statistiske brændstofforbrug, hvor der er korrigeret for grænsehandel.

Opgørelsen af grænsehandlen bygger på en indirekte beregning, hvor forbruget af benzin og diesel i Danmark opgøres. Herefter kan grænsehandlen med benzin og diesel (netto) opgøres som forskellen mellem dansk (beregnet) forbrug og det (observerede) afgiftspligtige salg. Udlændinges kørsel på danske veje skal ligeledes medregnes, da det er en del af forbruget i Danmark. Dette er derfor ikke grænsehandel.

Derudover tager opgørelsen af grænsehandlen med brændstoffer også højde for de observerede prisforskelle på benzin og diesel mellem henholdsvis Danmark, Tyskland og Sverige.

Denne metode (Skatteministeriets) danner grundlag for opgørelsen over grænsehandel i energistatistikken, som herefter anvendes som grundlag for fremskrivningen. Der er generelt stor usikkerhed knyttet til vurderingen af grænsehandel.

Når grænsehandel indgår i fremskrivningen, skyldes det bl.a., at det er det forventede forbrug (og ikke salg) af brændstof ved kørsel på danske veje, der fremskrives i Klimafremskrivningen, og der derfor skal korrigeres for forventet grænsehandel for at få den mængde, der i et givent år kan forventes at ville indgå i det danske klimaregnskab.



Grænsehandelen bliver påvirket både af danske tiltag, men også af tiltag i andre lande.

Det er især for international godstransport, der er tilknyttet grænsehandel med brændstof. På lastbiler er tanken så stor, at man ved transitkørsel kan vælge ikke at tanke i Danmark, hvis prisen er markant højere end i nabolande. Der er dog ikke et fuldt overblik over tankningsmønstre, hverken for danske eller udenlandske lastbiler, men det er kendt, at en del vælger at tanke i Belgien eller Luxembourg, der har relativt lave afgifter på diesel, hvis dette er muligt. En øget tysk afgift vil således ikke have den store effekt for de lastbiler, der i forvejen tankes i f.eks. Luxembourg.

I statistik-år og fremskrivninger vil der være tale om en samlet nettoeffekt af handlen med brændstoffer, som dels kan være betinget af generelle rejse- og tankningsmønstre men også af tiltag vedtaget og gennemført i både Danmark og udlandet. Det vil således ikke være muligt præcist at identificere grænsehandelseffekten af et enkelt tiltag i fremskrivningen, selvom det for et enkelt tiltag er muligt at give en vurdering af tiltagets isolerede effekt på grænsehandlen.

3. Kvalificering af KF21 forløbet

3.1 Usikkerhed og følsomheder

Der er en vis usikkerhed knyttet til fremskrivningen for så vidt angår de eksakte mængder af VE-brændstoffer og dermed de CO₂-reduktioner, der indgår i klimaregnskabet. Da det antages, at brændstofleverandørerne under alle omstændigheder anvender standarderne E10 og B7, vil usikkerheden især være knyttet til, hvor meget biobrændstof, der bruges derudover. Det er først fra 2025, at det vil være nødvendigt at anvende mere biobrændstof, end til B7 og E10. Fra 2025 og frem vil der være stigende usikkerhed i takt med at fortrængningskravet stiger. Dog vurderes usikkerheden at være begrænset til +/- 10 pct. af iblandingen ud over B7 og E10.

Derudover er der betydelig usikkerhed knyttet til grænsehandel, dels da denne del er vanskeligt at opgøre, og dels da den ikke alene er betinget af dansk regulering mv., men også hvad der sker uden for Danmark, der kan påvirke prisforholdet mellem benzin og diesel.

4. Kilder

Aftale om grøn omstilling af vejtransporten:

<https://fm.dk/media/18300/aftale-om-groen-omstilling-af-vejtransporten.pdf>

VE-II-direktivet (2018):

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001&from=EN>

Brændstofkvalitetsdirektivet (2009):

<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0088:0113:DA:PDF>

Svar til Skatteudvalget om effekten af tysk CO₂-afgift, der træder i kraft 1. januar 2021:

<https://www.ft.dk/samling/20191/almDEL/sau/spm/404/svar/1667939/2204661.pdf>

Skatteministeriet: Status over grænsehandel 2016, 15. juni 2016.

<https://www.skm.dk/aktuelt/publikationer/rapporter/status-over-graensehandel-2016/>