

Notat

Til:

Københavns Kommune

Sagsnummer
Sag-470390
Movit-3691748Sagsbehandler VIH
Direkte +45 36 13 16 30
Fax -
vih@moviatrafik.dkCVR nr: 29 89 65 69
EAN nr: 5798000016798

30. april 2018

Notat vedr. mulighed for anvendelse af mindre forurenende diesel på Københavns Kommunes buslinjer**1 Sammenfatning**

Movia har gennemført en analyse af mulighederne for at omstille de busser, der betjener buslinjer i Københavns Kommune og som kommunen finansierer, til mindre forurenede dieseltyper. De to typer alternativ diesel, som er relevant for kommunen, er to typer syntetisk diesel nemlig HVO og GTL. Movia har undersøgt de tekniske og juridiske muligheder for at anvende 100 % HVO og 100 % GTL på Københavns Kommunes buslinjer i Nyt Bynet, dvs. fra efteråret 2019, og den miljømæssige effekt og de budgetmæssige konsekvenser for Københavns Kommune ved en omstilling til hhv. HVO og GTL.

Linje 5C betjenes i dag med gasbusser, som anvender biogas, og Movia udbyder pt. driften af linje 2A og 18 med krav om nulemission (for linje 18 dog med en trinvis indfasning af nulemission) med driftsstart december 2019. Movia udbyder i øjeblikket også driften af Københavns Kommunes havnebusser med driftsstart januar 2020 og med krav om fossilfrihed i driften og en markant reduktion i udledning af lokal luftforurening. Alle øvrige buslinjer betjenes af dieselbusser. På linje 37 iblandes i dag 36 % HVO. De øvrige linjer anvender almindelig diesel (B7).

Linje 133 er den eneste buslinje, hvor det teknisk ikke er muligt at anvende HVO eller GTL. Movia har gennemført en juridisk analyse af mulighederne i de eksisterende kontrakter for omstilling til hhv. HVO og GTL. Det vurderes kontraktligt muligt at omstille alle øvrige buslinjer, som betjenes med dieselbusser, til hhv. 100 % HVO eller 100 % GTL.

For linje 4A, 14, 22, 31, 33, 34, 35, 77, 78, 132, 164 og 166 vil anvendelse af HVO eller GTL kræve en nærmere dialog mellem operatøren og Movia om vilkår herfor. For øvrige linjer er operatørerne positivt indstillet over for anvendelse af HVO/GTL. Indgåelse af aftale om anvendelse af HVO forudsætter dog, at der udvikles en metodik til indeksering af HVO. Movia

har i april 2018 i samarbejde med Trafikselskaberne i Danmark udviklet et sådant indeks, hvorfor Movia vurderer, at indeksering af HVO ikke vil være en barriere for anvendelse af HVO. Den primære producent af HVO i Europa har oplyst Movia om, at der ikke vil være forsyningsmæssige problemer med at levere den nødvendige mængde HVO til omstilling af Københavns Kommunes busdrift.

Anvendelse af 100 % HVO på de buslinjer, hvor dette er teknisk og juridisk muligt, vil medføre en reduktion i udledning af CO₂ på ca. 14.000 tons årligt i Københavns Kommune. Movia baserer beregning af CO₂-udledning på en internationale standard for udledning af drivhusgasser fra passagertransport (DS/EN 16258:2012.). I henhold til Movias beregningsforudsætninger reduceres CO₂-udledningen fra de buslinjer, der anvender HVO med 82-88%.

Anvendelse af GTL vurderes at medføre en lille øgning i CO₂-udledningen i størrelsesordenen 600 tons årligt.

Anvendelse af HVO og GTL vil medføre en meget begrænset reduktion i udledning af lokal luftforurening. Det skyldes, at Borgerrepræsentationen med beslutning i budget 2015 allerede har sikret betydelig reduktion i udledningen af lokal luftforurening gennem eftermontering af røggasrensningsudstyr på 300 ældre busser. Således vil anvendelsen af HVO/GTL alene kunne reducere luftforureningen fra 48 ældre driftsbusser, som ikke har fået eftermonteret røggasrensningsudstyr. De 48 busser svarer til 14 % af driftsbusser og 10 % af kørslen finansieret af Københavns Kommune. Reduktionen i udledning af partikler og NO_x vil for disse busser være op til hhv. 40 % og 2 %. For den samlede busflåde i Københavns Kommune svarer dette til en reduktion på op til 8 % for partikler og tæt på 0 % for NO_x. For at dette reduktionspotentiale opnås, kræves det, at alle busser, som er garageret på samme garageanlæg som de 48 ældre driftsbusser, anvender HVO/GTL. Dette vil betyde, at også buslinjer, som ikke betjener Københavns Kommune omstilles til HVO/GTL. Omkostningerne herfor er ikke beregnet.

De samlede meromkostninger i perioden 2019 til 2029 for anvendelse af HVO i alle busser finansieret af Københavns Kommune indtil busdriften omstilles til nulemissionsbusser estimeres til 141 - 212 mio. kr., og omkostningerne for anvendelse af GTL estimeres til 6 - 9 mio. kr. Anvendes HVO alene for de buslinjer, som betjenes med ældre busser, der ikke har fået eftermonteret røggasrensningsudstyr, estimeres omkostningerne til 19-29 mio. kr. Tilsvarende estimeres omkostningerne til anvendelse af GTL for disse buslinjer til 2-3 mio. kr.

Movia vurderer, at der er en betydelig risiko for, at HVO vil stige mere end prisudviklingen for diesel. De estimerede meromkostninger ved anvendelse af HVO tager ikke højde for fremtidig prisudvikling af hhv. HVO og diesel.

2 Baggrund

Københavns Kommunes Borgerrepræsentation har i oktober 2017 besluttet et medlemsforslag fra SF, som pålægger "Økonomiforvaltningen med inddragelse af andre relevante forvaltninger at udarbejde forslag til politisk behandling om, hvordan det i samarbejde med Movia kan sikres, at de busser i København, som fortsat kører på diesel, skal benytte mindre forurenende dieseltyper frem til, at alle busser overgår til de nye vedtagne miljøstandarder [dvs. nulemissionsbusser]".

Københavns Kommune har den 26. oktober 2017 bedt Movia om at lave input til Københavns Kommune om de tekniske og juridiske muligheder for at gennemføre en sådan omstilling og de økonomiske og miljømæssige konsekvenser heraf.

Dette notat omfatter en analyse af:

- Alternative dieseltyper, som findes på markedet
- Teknisk mulighed for anvendelse af alternative dieseltyper
- Busoperatørernes villighed til anvendelse af alternative dieseltyper
- Juridisk analyse af muligheder for anvendelse af alternative dieseltyper i busflåden
- Miljømæssig effekt af anvendelse af alternative dieseltyper
- Budgetmæssige konsekvenser for Københavns Kommune ved omstilling til alternative dieseltyper

3 Alternative dieseltyper

Der skelnes mellem biodiesel og syntetisk diesel.

3.1 Biodiesel

Biodiesel er fedtsyremethylestre (FAME), som produceres på basis af metanol og olier/fedtstoffer af vegetabilsk eller animalsk oprindelse. Almindelig diesel omfatter 7 volumenprocent biodiesel (såkaldt B7). Det er teknisk muligt at anvende et brændstof med højere indhold af biodiesel i nogle dieselmotorer, og nogle nye Euro 6-busser kan principielt anvende 100 % biodiesel. For ældre busser afhænger anvendeligheden af biodiesel i højere koncentrationer end B7 af den specifikke motor. Nogle motorfabrikanter fraråder en højere iblandingsgrad af biodiesel end 7 %, andre motorfabrikanter tillader op til 30 % iblanding.

Ved koldt vejr udskiller biodiesel paraffiner, der kan tilstoppe brændstoffiltret. Det betyder ved højere iblandingsgrader, at det er nødvendigt at reducere iblandingsgraden i vintermånederne. Operatørerne ser en betydelig risiko ved anvendelse af biodiesel, hvilket betyder, at operatørerne er uvillige til at anvende drivmidlet i en iblanding, som er større end B7-diesel.

Movia betragter det derfor ikke som en relevant løsning at anvende biodiesel for at reducere lokal luftforurening og klimapåvirkning fra kommunens buslinjer.

3.2 Syntetisk diesel

Syntetisk diesel, også kaldet paraffinsk diesel, består af 98-99 % paraffiner. Paraffiner er en type af kulbrinter, som er naturligt forekommende i dieselolie, hvor de spiller en vigtig rolle i forhold til selvantændelse af brændstoffet. Alle busser med nye Euro 6-motorer kan uden problemer anvende 100 % syntetisk diesel. De fleste ældre motorer, som indfrier kravene til Euro 4, 5 og EEV, kan også anvende 100 % syntetisk diesel. Euro 3-motorer og ældre motorteknologi kan generelt ikke anvende HVO.

Syntetisk diesel kan produceres på forskellige måder og på basis af forskellige råvarer. Der skelnes mellem HVO (Hydrotreated Vegetable Oil), BTL (Biomass-To-Liquid), GTL (Gas-To-Liquid) og CTL (Coal-To-Liquid). BTL er et avanceret biobrændstof, som i dag ikke er et kommercielt produkt. CTL er produceret på basis af kul, og anvendelse af CTL medfører en udledning af CO₂, som er i størrelsesordenen dobbelt så stor som almindelig diesel. Anvendelse af BTL og CTL er derfor ikke relevant for Københavns Kommune.

GTL produceres på basis af naturgas. GTL er et produkt, som er udviklet og forhandles af Shell. GTL er ikke omfattet af Energinets bionaturgascertifikatordning, og det er derfor ikke muligt at tilkøbe bionaturgascertifikater ved anvendelse af produktet.

HVO kan produceres på basis af animalske og vegetabiliske fedtstoffer. Hvis brændstoffet produceres på basis af affald, restprodukter, lignocellulose¹ og celluloseholdige materialer, der ikke er beregnet til fødevarer, omtales brændstoffet ofte som 2. generation. Hvis brændstoffet er produceret af olieholdige råvarer (fødevarer) som raps, solsikker, soja og palmeolie, defineres det ofte som 1. generation.

Energiindholdet i syntetisk diesel er ca. 4 % lavere pr. liter end energiindholdet i diesel. Til gengæld er energieffektiviteten i syntetisk diesel højere end diesel, hvilket i en vis udstrækning kompenserer for det lavere energiindhold. I dette notat beregnes brændstofforbruget ved anvendelse af syntetisk diesel som 1 % højere end brændstofforbruget ved anvendelse af diesel.²

¹ Lignocellulose omfatter cellulose, hemicellulose og lignin.

² Det er muligt at optimere motorer til at anvende syntetisk diesel. Teknologisk Institut vurderer, at selv ved optimering af motorer til syntetisk diesel vil der være et lille merforbrug målt i liter sammenlignet med almindelig diesel (Anvendelse af paraffinske brændstoffer i busdriften, Teknologisk Institut, januar 2018). Shell/DCC har oplyst Movia, at det er deres erfaring, at forbruget af GTL i liter ved varedistribution med lastbiler i København er uændret i forhold til forbruget af diesel B7 (Samtale med Per Ollikainen, Søren Stræde og Erik Godthaab den 7. februar 2018). Flere busoperatører har informeret Movia om, at det er deres erfaring, at forbruget af HVO i liter er lidt større end forbruget af diesel B7.

4 Teknisk mulighed for anvendelse af syntetisk diesel

Movia har forespurgt busoperatørerne om, hvorvidt det er teknisk muligt at anvende syntetisk diesel i det busmateriel, som anvendes på Københavns Kommunes buslinjer i Nyt Bynet, dvs. fra efteråret 2019. Det er alene de busser, som betjener linje 133, hvor det teknisk ikke er muligt at anvende syntetisk diesel, jf. Tabel 1.

Teknologisk Instituts har gennemført en test af luftpakkebusser (dvs. de 300 busser, som har fået eftermonteret røggasrensningsudstyr), der viste, at anvendelse af syntetisk diesel ikke påvirker det eftermonterede røgrensningsystem negativt³, og der er dermed ikke en teknisk barriere for anvendelse af HVO eller GTL i luftpakkebusser.

Tabel 1. Mulighed for anvendelse af paraffinske brændstoffer i busmateriel

Linje	Euronorm	Eksisterende drivmiddel	Muligt at anvende eksisterende tank-anlæg	Muligt at anvende HVO/GTL
1A	EEV, luftpakke	diesel B7	JA	JA
4A	EURO6	diesel B7	JA	JA
6A	EEV, luftpakke	diesel B7	JA	JA
7A	EEV, luftpakke	diesel B7	JA	JA
9A	EURO6	diesel B7	JA	JA
10	EEV, luftpakke	diesel B7	JA	JA
12	EURO6	diesel B7	JA	JA
14	EEV	diesel B7	JA	JA
21	EURO6	diesel B7	JA	JA
22	EEV, luftpakke	diesel B7	JA	JA
23	EURO6	diesel B7	JA	JA
26	EEV, luftpakke	diesel B7	JA	JA
27	EEV, luftpakke	diesel B7	JA	JA
31	EEV, luftpakke	diesel B7	JA	JA
33	EURO6	diesel B7	JA	JA
34	EURO6	diesel B7	JA	JA
35	EURO6	diesel B7	JA	JA
37	EURO6	36% HVO	JA	JA
68	EEV	diesel B7	JA	JA

³ Udledning af partikler og NOx fra luftpakkebusser med HVO, Teknologisk Institut, januar 2018.

77	EEV	diesel B7	JA	JA
78	EEV	diesel B7	JA	JA
132	EEV	diesel B7	JA	JA
133	EEV	diesel B7	NEJ	NEJ
142	EURO6	diesel B7	JA	JA
164	EEV	diesel B7	JA	JA
166	EEV	diesel B7	JA	JA
176	EEV, luftpakke	diesel B7	JA	JA
184	EURO6	diesel B7	JA	JA
185	EEV	diesel B7	JA	JA
5C	EURO6	biogas	ikke relevant	ikke relevant
2A	Nulemission	el*	ikke relevant	ikke relevant
18	Nulemission	el/HVO*	ikke relevant	ikke relevant

Note: *) Linje 2A er i A16 Udbud af almindelig rutekørsel i Movia udbudt med krav om nulemission, hvilket forventes at udmøntes sig i eldrift. Linje 18 er udbudt med 16 nulemission-driftsbusser og 7 fossilfrie driftsbusser.

Operatørernes garageanlæg er ikke udstyret med et ekstra tankanlæg, som ville kunne anvendes til HVO/GTL. Det betyder, at dedikeret anvendelse af syntetisk diesel på en specifik buslinje vil kræve etablering af et nyt tankanlæg. Det er i øjeblikket alene ét garageanlæg, som har busser, der alene omfatter Københavns Kommunes buslinjer. Iblanding af syntetisk diesel på de øvrige garageanlægs tankanlæg vil medføre, at alle buslinjer – altså både buslinjer som betjener Københavns Kommune og buslinjer som ikke betjener Københavns Kommune – vil benytte et brændstof, som er en blanding af syntetisk diesel og diesel B7.

5 Busoperatørernes villighed til anvendelse af mindre forurenende dieseltyper

Alle busoperatører påpegede, at de så en udfordring i indeksering af HVO. Movia har i samarbejde med Trafikselskaberne i Danmark i april 2018 udarbejdet et HVO-indeks. Indeksering af HVO forventes således ikke fremadrettet at udgøre en risiko for operatørerne.

2. generation HVO leveres i dag i Danmark primært af én leverandør, Biofuel Express, som forhandler HVO produceret af den finske virksomhed Neste. Neste sidder på næsten hele markedet for 2. generation HVO i Europa. Busoperatørerne er bekymrede for forsyningssikkerheden af 2. generation HVO. Neste har overfor Movia bekræftet, at man årligt vil kunne levere de ca. 7,4 mio. liter 2. generation HVO, som skønnes påkrævet ved en fuld omstilling

af Københavns Kommunes dieselbusdrift.⁴ Movia vurderer derfor, at forsyningssikkerhed ikke vil være en udfordring.

Tabel 2 viser operatørernes villighed til anvendelse af HVO/GTL. "OK" angiver, at operatøren er villig til at anvende HVO/GTL på betingelse af, at der opnås enighed om indeksering af HVO og krav i forhold til forsyningssikkerhed. "måske" angiver, at operatøren ikke er afvisende overfor anvendelse af HVO/GTL, men at dette må bero på en konkret dialog med Movia.

Tabel 2. Operatørvillighed til omstilling af buslinjer

Linje	Driftsbusser (2020)	Køreplanstimer i København (2020)	Andel køreplanstimer i Københavns Kommune (2020)	Operatør villighed
1A	26	72.399	64%	OK
4A	25	46.082	47%	måske
6A	22	53.322	80%	OK
7A	21	61.122	64%	OK
9A	20	39.293	41%	OK
10	10	39.884	100%	OK
12	7	22.788	82%	OK
14	6	24.631	100%	måske
21	10	29.155	72%	OK
22	8	15.073	41%	måske
23	7	34.332	83%	OK
26	9	37.033	86%	OK
27	4	10.240	100%	OK
31	11	30.213	64%	måske
33	8	21.913	61%	måske
34	2	1.449	20%	måske
35	5	555	4%	måske
37	4	7.706	56%	OK

⁴ Samtale med Per Emanuelson, Sales Manager, Neste, 20-02-18.

68	12	30.946	71%	OK
77	2	7.957	100%	måske
78	1	4.474	100%	måske
132	6	5.172	19%	måske
133	2	4.656	41%	NEJ
142	5	3.108	26%	OK
164	8	1.683	6%	måske
166	10	3.623	8%	måske
176	4	528	4%	OK
184	5	8.771	36%	OK
185	3	7.052	50%	OK
5C	37	150.029	87%	ikke relevant
2A	18	80.853	82%	ikke relevant
18	23	67.680	88%	ikke relevant
sum	341	923.722	73%	

6 Juridisk analyse af muligheder for anvendelse af HVO/GTL i busflåden

Ændringer i kontrakter udbudt efter Forsyningsvirksomhedsdirektivet (FvD) kan ske i medfør af kontrakten, såfremt denne indeholder en entydig og præcis ændringsbestemmelse jf. FvD art. 89 stk. 1 litra a). Ændringer, der ikke er omfattet af FvD art. 89 stk. 1, kan gennemføres i medfør af FvD i det omfang, der ikke er tale om en væsentlig kontraktændring jf. FvD art. 89. Centralt for nærværende analyse er, om ændringerne falder under bagatelgrænsen i FvD art. 89 stk. 2 og/eller om ændringerne er væsentlige som defineret i FvD art. 89 stk. 4.

HVO

Anvendelse af 100 % HVO kan for linje 37 ske i medfør af kontrakten, idet Movia kan kræve, at busoperatøren mindsker CO₂-udledningen, i det omfang det ikke kræver indsættelse af nyt materiel. Anvendelse af HVO i stedet for diesel B7 vil medføre en reduktion i CO₂-udledningen og kræver ikke indsættelse af nyt materiel.

For de øvrige berørte buslinjer gælder, at der ikke i kontrakten er hjemmel til at kræve brug af mere miljørigtigt brændstof, hvorfor ændringerne kun kan gennemføres, hvis de kan ske i

medfør af FvD, og forudsætter, at de berørte operatører ønsker at indgå aftale herom (jf. afsnit 5).

Linjerne 1A, 4A, 6A, 7A, 9A, 10, 12, 14, 21, 23, 26, 27, 33, 34, 68, 77, 78 og 142, ligger alle i kontrakter, hvor værdien af ændringen er under 10 % af kontraktsummen men overstiger tærskelværdien, hvorfor bagatelgrænsen ikke finder anvendelse.

For de øvrige linjer gælder, at værdien af ændringerne både ligger under 10 % af kontraktsummen og ligger under bagatelgrænsen. Det er imidlertid høj sandsynlighed for, at værdien af ændringen sammenlagt med tidligere ændringer overstiger tærskelværdien.

At en ændring ikke er omfattet af bagatelgrænsen, er ikke ensbetydende med, at ændringen er væsentlig og dermed medfører udbudspligt. Det er beregnet, at ændringernes værdi af de oprindelige kontrakter ligger mellem 0,06 % og 5,09 %. På baggrund af den procentmæssigt beskedne værdi af ændringerne er det vurderingen, at ændringerne ikke bør anses for væsentlige; også selvom bagatelgrænsen ikke i sig selv finder direkte anvendelse.

GTL

Værdien af ændringen ved brug af GTL er for alle linjer under tærskelværdien og under 10 % af den samlede kontraktværdi jf. FvD art. 89 stk. 2. Det er imidlertid høj sandsynlighed for, at værdien af ændringen sammenlagt med tidligere ændringer overstiger tærskelværdien.

At en ændring ikke er omfattet af bagatelgrænsen, er ikke ensbetydende med, at ændringen er væsentlig og dermed medfører udbudspligt. Det er beregnet, at ændringernes værdi af de oprindelige kontrakter ligger mellem 0,002 % og 0,19 %. Det er på baggrund af den procentmæssigt beskedne værdi af ændringerne vurderingen, at ændringerne ikke bør anses for væsentlige; også selvom bagatelgrænsen ikke i sig selv finder direkte anvendelse.

Der er herefter foretaget en vurdering af om ændringen ville have tiltrukket andre/flere bydere og/eller om have ført til et andet resultat og dermed ville udgøre en væsentlig jf. FvD art. 89 stk. 4, hvilket ikke er tilfældet.

For så vidt angår linje 4A, 9A, 23 og 176 gør der sig det særlige forhold gældende, at der under udbuddene på alle enheder blev afgivet tilbud med biodiesel og biogas, men de vindende tilbud var altså baseret på dieseldrift. Det er derfor vanskeligt med sikkerhed at sige, hvordan udfaldet af konkurrencen var blevet, hvis nogle busoperatører, som det faktisk var tilfældet, havde afgivet tilbud baseret på brug af biodiesel og biogas, mens andre (de faktiske vindere) havde baseret sig på HVO eller GTL. Såfremt Københavns Kommune ønsker HVO eller GTL i busserne i kommunen, agter Movia, for at imødegå denne tvivl, at indrykke profylaksebekendtgørelser (frivillig forudgående bekendtgørelse), hvor de påtænkte ændringer offentliggøres med henblik på at undgå, at en aftale om anvendelse af HVO eller GTL kendes helt eller delvis for uden virkning med deraf følgende økonomiske konsekvenser.

Etablering af nye tankanlæg på operatørens garageanlæg vurderes som en væsentlig ændring af kontrakten, og vil hverken være mulig i forhold til anvendelse af HVO eller GTL.

Den juridiske vurdering af de kontraktuelle muligheder for anvendelse af HVO og GTL er sammenfattet i Tabel 3.

Tabel 3. Juridisk vurdering af mulighederne for anvendelse af HVO og GTL

Linje	Kontraktophør		HVO	GTL
	Tidligst mulig	Senest		
1A	2021	2023	I medfør af FvD	I medfør af FvD
4A	2021	2027	I medfør af FvD	I medfør af FvD
6A	2021	2023	I medfør af FvD	I medfør af FvD
7A	2021	2023	I medfør af FvD	I medfør af FvD
9A	2023	2027	I medfør af FvD	I medfør af FvD
10	2021	2021	I medfør af FvD	I medfør af FvD
12	2020	2026	I medfør af FvD	I medfør af FvD
14	2022	2024	I medfør af FvD	I medfør af FvD
21	2020	2026	I medfør af FvD	I medfør af FvD
22	2021	2023	I medfør af FvD	I medfør af FvD
23	2023	2027	I medfør af FvD	I medfør af FvD
26	2021	2023	I medfør af FvD	I medfør af FvD
27	2021	2023	I medfør af FvD	I medfør af FvD
31	2021	2023	I medfør af FvD	I medfør af FvD
33	2022	2028	I medfør af FvD	I medfør af FvD
34	2022	2028	I medfør af FvD	I medfør af FvD
35	2022	2028	I medfør af FvD	I medfør af FvD
37	2023	2029	I medfør af kontrakten	I medfør af FvD
68	2021	2023	I medfør af FvD	I medfør af FvD
77	2022	2028	I medfør af FvD	I medfør af FvD
78	2022	2028	I medfør af FvD	I medfør af FvD
132	2021	2023	I medfør af FvD	I medfør af FvD
133	2021	2023	Ikke muligt	Ikke muligt
142	2020	2026	I medfør af FvD	I medfør af FvD
164	2021	2021	I medfør af FvD	I medfør af FvD
166	2021	2021	I medfør af FvD	I medfør af FvD
176	2021	2027	I medfør af FvD	I medfør af FvD
184	2020	2026	I medfør af FvD	I medfør af FvD

185	2021	2021	I medfør af FvD	I medfør af FvD
5C	2025	2027	Ikke relevant	Ikke relevant
2A	2029	2031	Ikke relevant	Ikke relevant
18	2029	2031	Ikke relevant	Ikke relevant

7 Miljømæssig effekt af anvendelse af HVO/GTL

Udledning af CO₂

Anvendelsen af 1. generation biobrændstoffer er problematisk. Dette skyldes dels, at udledningen af CO₂⁵ forbundet med dyrkning, forarbejdning og transport af HVO produceret på basis af vegetabiliske olier kan være meget høj⁶, dels at ændring i arealanvendelsen som følge af produktion af de fødevarer, som anvendes til produktion af brændstoffet, kan medføre et betydeligt CO₂-bidrag.⁷ Den samlede vugge til grav CO₂-udledning fra HVO baseret på vegetabiliske olier kan udgøre op til 129 % af CO₂-udledningen fra diesel⁸, hvilket vil medføre en negativ CO₂-reduktion i forhold til anvendelse af diesel.

Movia anlægger i forhold til biobrændstoffer den betragtning, at CO₂-udledningen fra selve forbrændingen i bussen er nul, idet der ved forbrænding kun udskilles den CO₂, som afgrøden under sin vækst har optaget fra atmosfæren via fotosyntese. For at undgå et stort CO₂-bidrag fra produktion, transport og ændring i arealanvendelsen stiller Movia krav til, at biobrændstoffer skal være 2. generation, for at brændstoffer kan tilskrives en CO₂ udledning på 0 g CO₂/km ved anvendelse i bussen.

Movias grønne regnskab beregnes på baggrund af en international standard (DS/EN 16258:2012⁹). CO₂-udledningen opgøres fra selve bussen (rute- og tomkørsel) og for produktion og transport af drivmidlet. De mål for CO₂-udledning, som fastsættes i Movias trafikplaner, er alene baseret på udledning af CO₂ fra selve rutekørslen. CO₂-bidrag fra produktion og transport af drivmidlet samt tomkørsel til og fra garageanlæg er ikke omfattet af CO₂-målet, men beregnes særskilt i Miljøregnskabet. I dette notat er CO₂-udledningen opgjort som hhv. CO₂-udledningen fra bussens motor – også kaldet Tank-to-Wheels (TTW) - og

⁵ Der regnes i dette notat konsekvent med CO₂-ækvivalenter, som omfatter de samlede drivhusgasudledninger.

⁶ Standardværdien for udledningen af CO₂ forbundet med dyrkning, forarbejdning af transport af HVO produceret på basis af palmeolie er i VE-direktivet eksempelvis angivet til 62 g CO₂/MJ (VE-direktivet, bilag V).

⁷ Udledninger som følge af indirekte ændringer i arealanvendelsen ved anvendelse af biobrændstoffer er i ILUC-direktivet vurderet til gennemsnitligt at udgøre 55 g CO₂/MJ for vegetabiliske olieafgrøder (ILUC-direktivet, bilag V).

⁸ Det fremgår af note 6 og 7, at den samlede CO₂-udledning ved produktion og transport af HVO baseret på palmeolie kan udgøre op til 117 g CO₂/MJ, når bidraget for indirekte arealanvendelse medregnes. Til sammenligning er CO₂-indholdet i diesel i henhold til DS/EN 16258:2012 90,4 g CO₂/MJ (inklusive udledning forbundet med produktion og transport).

⁹ Metode til beregning og deklaration af energiforbrug og emissioner af GHG (drivhusgasser) inden for transportsektoren (gods- og passagertransport), DS/EN 16258:2012

som CO₂-udledning ved anvendelse af drivmidlet inklusive CO₂-bidrag fra produktion og transport af drivmidlet – også kaldet Well-To-Wheels (WTW).

DS/EN 16258:2012 omfatter ikke 2. generation HVO. 2. generation HVO kan produceres på basis af en række forskellige affalds- og restprodukter¹⁰, hvor CO₂-bidraget forbundet med produktion og transport af HVO-produktet afhænger af den konkrete sammensætning af HVO-produktet. CO₂-bidraget ved produktion og transport af 2. generation HVO er i dette notat baseret på middelemissionsværdier, som leverandøren af HVO har opgivet for 2. generation HVO leveret i Danmark i 2017¹¹, hvilket svarer til en CO₂-reduktion i forhold til diesel på 88 %¹².

Baseret på beregningsforudsætningerne i DS/EN 16258:2012 er CO₂-indhold i GTL 4 % højere end CO₂-indholdet i diesel¹³.

HVO

Anvendelse af 100 % HVO på alle buslinjer, hvor dette er teknisk og juridisk muligt, vil i henhold til Well-To-Wheels opgørelsesmetoden betyde en reduktion i CO₂-udledning i Københavns Kommune fra de busser, som betjener Københavns Kommunes buslinjer, på samlet ca. 14.300 tons CO₂ årligt, jf. Tabel 4. Det svarer til en årlig reduktion i udledning fra selve busserne (opgjort efter Tank-to-Wheels opgørelsesmetoden) på ca. 12.900 ton CO₂.

¹⁰ Den type 2. generation HVO, som findes på det danske marked, er fremstillet på basis af animalsk affaldsfedt fra fødevarerindustrien, affald fra palmeolieproduktion (PFAD), fiskeolie fra affaldsfisk og brugt madolie.

¹¹ CO₂-bidraget fra produktion og transport af over 1 mio. liter HVO, som i 2017 blev leveret i Danmark, varierede ifølge leverandørens opgørelse mellem 6-18 g CO₂/MJ, hvor det vægtede gennemsnit var 11,2 g CO₂/MJ. Til sammenligning angiver Teknologisk Institut CO₂-bidraget fra HVO af dyrefedt til 24,5 g CO₂/MJ (Anvendelse af paraffiniske brændstoffer i busdriften, Teknologisk Institut, januar 2018).

¹² Beregnet på baggrund af et CO₂-bidrag fra diesel ifølge DS/EN 16258:2012 på 90,4 g CO₂/MJ.

¹³ Det samlede CO₂-bidraget fra GTL er 94,3 g CO₂/MJ, hvor det samlede CO₂-bidrag fra diesel ifølge DS/EN 16258:2012 er 90,4 g CO₂/MJ. Anvendes brændstofkvalitetsdirektivets værdi for CO₂-bidraget fra diesel (95 g CO₂/MJ) er CO₂-indholdet i GTL 0,7 % lavere end diesel (Beregningsmetoder og indberetningskrav for brændstofkvalitetsdirektivet).

Tabel 4. Årlig reduktion i udledning af CO2 fra busser i 2020 i Københavns Kommune ved anvendelse af HVO for relevante busser.

Linje	Eksisterende drivmiddel	Udledning		Reduktion i udledning ved anvendelse af HVO			
		tons CO2, TTW	tons CO2, WTW	tons CO2, TTW	% CO2, TTW	tons CO2, WTW	% CO2, WTW
			total			total	
1A	diesel B7	1.679	2.128	1.679	100%	1.865	88%
4A	diesel B7	833	1.056	833	100%	926	88%
6A	diesel B7	1.347	1.707	1.347	100%	1.496	88%
7A	diesel B7	1.681	2.131	1.681	100%	1.868	88%
9A	diesel B7	703	890	703	100%	781	88%
10	diesel B7	847	1.073	847	100%	941	88%
12	diesel B7	340	431	340	100%	378	88%
14	diesel B7	417	528	417	100%	463	88%
21	diesel B7	589	747	589	100%	655	88%
22	diesel B7	318	403	318	100%	353	88%
23	diesel B7	568	720	568	100%	631	88%
26	diesel B7	770	976	770	100%	855	88%
27	diesel B7	238	302	238	100%	265	88%
31	diesel B7	220	279	220	100%	244	88%
33	diesel B7	491	622	491	100%	545	88%
34	diesel B7	38	48	38	100%	42	88%
35	diesel B7	18	23	18	100%	20	88%
37	36% HVO	112	152	112	100%	125	82%
68	diesel B7	727	922	727	100%	808	88%
77	diesel B7	169	215	169	100%	188	88%
78	diesel B7	93	118	93	100%	104	88%
132	diesel B7	112	141	112	100%	124	88%
133	diesel B7	106	134	-	0%	-	0%

142	diesel B7	84	107	84	100%	93	88%
164	diesel B7	44	56	44	100%	49	88%
166	diesel B7	62	79	62	100%	69	88%
176	diesel B7	12	15	12	100%	13	88%
184	diesel B7	198	250	198	100%	219	88%
185	diesel B7	145	183	145	100%	161	88%
5C	biogas	-	1.058	-	0%	-	0%
2A	el*	-	686	-	0%	-	0%
18	el*	-	353	-	0%	-	0%
18	HVO*	-	23	-	0%	-	0%
sum		12.960	18.555	12.854	99%	14.280	77%

TTW: Tank-to-Wheels. WTT: Well-To-Wheels.

Opgørelsen af CO₂-udledning omfatter ikke havnebusserne. Movia udbyder pt. driften af havnebusser med krav om fossilfrihed i driften. Det er i øjeblikket ikke muligt at estimere de samlede CO₂-udledningen fra havnebusdriften i 2020.

Note: *) Movia anvender emissionsværdien oplyst i VE-direktivet (16 g CO₂/MJ). **) Linje 2A er i A16 Udbud af almindelig rutekørsel i Movia udbudt med krav om nulemission, hvilket forventes at udmøntes sig i eldrift. Linje 18 er udbudt med 16 nulemission-driftsbusser og 7 fossilfrie driftsbusser.

GTL

Anvendelse af 100 % GTL vil medføre en lille øgning CO₂ i Københavns Kommune fra Københavns Kommunes buslinjer beregnet efter Well-To-Wheels opgørelsesmetoden, idet CO₂-udledningen vil øges med ca. 600 tons, jf. Tabel 5. Opgøres CO₂-udledningen efter Tank-To-Wheels opgørelsesmetoden medfører anvendelse af GTL en årlig reduktion i CO₂-udledningen på ca. 100 tons CO₂.

Tabel 5. Årlig reduktion i udledning af CO2 fra busser i 2020 i Københavns Kommune ved anvendelse af GTL.

Linje	Eksisterende drivmiddel	Udledning		Reduktion i udledning ved anvendelse af GTL			
		tons CO2, TTW	tons CO2, WTW	tons CO2, TTW	% CO2, TTW	tons CO2, WWT	% CO2, WWT
			total			total	
1A	diesel B7	1.679	2.128	18	1%	-81	-4%
4A	diesel B7	833	1.056	9	1%	-40	-4%
6A	diesel B7	1.347	1.707	14	1%	-65	-4%
7A	diesel B7	1.681	2.131	18	1%	-81	-4%
9A	diesel B7	703	890	8	1%	-34	-4%
10	diesel B7	847	1.073	9	1%	-41	-4%
12	diesel B7	340	431	4	1%	-16	-4%
14	diesel B7	417	528	4	1%	-20	-4%
21	diesel B7	589	747	6	1%	-29	-4%
22	diesel B7	318	403	3	1%	-15	-4%
23	diesel B7	568	720	6	1%	-27	-4%
26	diesel B7	770	976	8	1%	-37	-4%
27	diesel B7	238	302	3	1%	-12	-4%
31	diesel B7	220	279	2	1%	-11	-4%
33	diesel B7	491	622	5	1%	-24	-4%
34	diesel B7	38	48	0	1%	-2	-4%
35	diesel B7	18	23	0	1%	-1	-4%
37	36% HVO	112	152	1	1%	-5	-3%
68	diesel B7	727	922	8	1%	-35	-4%
77	diesel B7	169	215	2	1%	-8	-4%
78	diesel B7	93	118	1	1%	-5	-4%
132	diesel B7	112	141	1	1%	-5	-4%
133	diesel B7	106	134	-	0%	-	0%

142	diesel B7	84	107	1	1%	-4	-4%
164	diesel B7	44	56	0	1%	-2	-4%
166	diesel B7	62	79	1	1%	-3	-4%
176	diesel B7	12	15	0	1%	-1	-4%
184	diesel B7	198	250	2	1%	-10	-4%
185	diesel B7	145	183	2	1%	-7	-4%
5C	biogas	-	1.058	-	0%	-	0%
2A	el*	-	686	-	0%	-	0%
18	el*	-	353	-	0%	-	0%
18	HVO*	-	23	-	0%	-	0%
sum		12.960	18.555	138	1%	-622	-3%

TTW: Tank-to-Wheels. WTT: Well-To-Wheels.

CO₂-udledningen er opgjort i henhold til Movias beregningsmodel (Movia). Opgørelsen af CO₂-udledning omfatter ikke havnebusserne. Movia udbyder pt. driften af havnebusser med krav om fossilfrihed i driften. Det er i øjeblikket ikke muligt at estimere de samlede CO₂-udledningen fra havnebusdriften i 2020 (CO₂-bidrag fra produktion og transport af drivmidlet).

Note: *) Alternativ drivmiddel-modellen angiver en negativ udledning på 52,3 g CO₂/MJ ved anvendelse af biogas. Dette svarer til en reduktion på 160 % i forhold CO₂-bidraget fra diesel. Movia anvender emissionsværdien oplyst i VE-direktivet (16 g CO₂/MJ). **) Linje 2A er i A16 Udbud af almindelig rutekørsel i Movia udbudt med krav om nulemission, hvilket forventes at udmøntes sig i eldrift. Linje 18 er udbudt med 16 nulemission-driftsbusser og 7 fossilfrie driftsbusser.

Som omtalt i afsnit 6 er det ikke muligt at anvende et dedikeret tankanlæg til HVO/GTL på garageanlægget. HVO/GTL vil derfor blive opblandet med diesel fra de øvrige buslinjer, som anvender garageanlægget. Hovedparten af Københavns Kommunes buslinjer er desuden delt med andre kommuner, hvilket tilsvarende vil betyde en sammenblanding af diesel B7 med HVO/GTL, såfremt de øvrige kommuner, som finansierer buslinjen ikke ønsker, at der anvendes HVO/GTL.

Reduktionen af udledningen af CO₂ fra HVO er dog fortsat realiserbar, når der anlægges den betragtning, at anvendelse af HVO på garageanlægget vil fortrænge anvendelse af diesel B7.

Udledning af lokal luftforurening

HVO og GTL er kemisk ens¹⁴ og har derfor samme egenskaber i forhold til udledning af lokal luftforurening. Der findes kun et begrænset antal af studier, som har undersøgt effekten af anvendelse af syntetisk diesel i busser. Resultatet af de test, som er gennemført, er vist i Tabel 6.

Tabel 6. Udledning af NOx og partikler fra paraffinske brændstoffer

Udledning af partikler (PM)		
Bustype	Reduktion i % i forhold til almindelig diesel	Antal busser testet
Euro 3	37%	2
EEV	33-48%	4
Udledning af NOx		
Bustype	Reduktion i % i forhold til almindelig diesel	Antal busser testet
Euro 3	14%	2
EEV	1-3%	4

Kilde: Anvendelse af paraffinske brændstoffer i busdriften, Teknologisk Institut, januar 2018.

Der foreligger således ikke data for effekten på udledningen af partikler og NOx af anvendelse af syntetisk diesel i Euro 4-, Euro 5- og Euro 6-busser. Teknologisk Institut har i december 2017 gennemført et forsøg for Movia af effekten af anvendelse af hhv. HVO og almindelig diesel i to luftpakkeopgraderede EEV-busser. Forsøget kunne ikke dokumentere en positiv effekt ved anvendelse af HVO i forhold til udledning af NOx og partikler¹⁵. Teknologisk Institut konkluderer, at emissionsværdierne for luftpakke- og Euro 6-busser ligger så tæt på detektionsgrænsen, at det ikke er muligt med sikkerhed at sige, at der er en forskel i udledning ved anvendelse af hhv. syntetisk diesel og diesel B7. Det betyder, at udledningen af NOx og partikler fra luftpakke- og Euro 6-busser i forvejen er så lav, at det ikke er muligt at måle en yderligere reduktion i udledningen ved anvendelse af syntetisk diesel.

For at den fulde reduktionseffekt skal opnås, er det nødvendigt, at det paraffinske brændstof faktisk anvendes på den ønskede vejstrækning. Tabel 7 viser den maksimale reduktion af hhv. NOx og partikler, som det vil være muligt at opnå ved anvendelse af enten HVO eller GTL. Den maksimale reduktion af hhv. partikler og NOx fra busser i Københavns Kommune er 11,2 kg og 87 kg årligt, hvilket svarer til hhv. 8 % og 0 %.

¹⁴ Syntetisk diesel skal indfri DS/EN 15940, som omfatter en Class A og en Class B, hvor Class A er en højcetanol diesel. Både GTL og den 2. generation HVO, som anvendes i Danmark har høje cetantal (>75).

¹⁵ Udledning af partikler og NOx fra luftpakkebusser med HVO, Teknologisk Institut, januar 2018.

I praksis vil der være tale om en betydelig "fortynding" i effekten, idet alle garageanlægget buslinjer – altså både buslinjer som betjener Københavns Kommune og buslinjer som ikke betjener Københavns Kommune – vil benytte et brændstof, som er en blanding af syntetisk diesel og diesel B7, jf. afsnit 4. Det vil dermed være en meget begrænset effekt i forhold til udledning af lokal luftforurening ved anvendelse af syntetisk diesel.

Tabel 7. Årlig reduktion i udledning af NOx og partikler (PM) fra busser i 2020 i Københavns Kommune ved anvendelse af HVO/GTL

Linje	Eksisterende drivmiddel	Euronorm	Udledning		Reduktion i udledning ved anvendelse af HVO/GTL			
			kg PM	kg NOx	kg PM	% PM	kg NOx	% NOx
1A	diesel B7	EEV, luftpakke	8,2	2.369	-	0%	-	0%
4A	diesel B7	EURO6	14,5	752	-	0%	-	0%
6A	diesel B7	EEV, luftpakke	10,4	1.768	-	0%	-	0%
7A	diesel B7	EEV, luftpakke	2,9	844	-	0%	-	0%
9A	diesel B7	EURO6	2,4	555	-	0%	-	0%
10	diesel B7	EEV, luftpakke	3,8	1.097	-	0%	-	0%
12	diesel B7	EURO6	1,4	323	-	0%	-	0%
14	diesel B7	EEV	5,5	1.159	2,2	40%	23	2%
21	diesel B7	EURO6	7,7	487	-	0%	-	0%
22	diesel B7	EEV, luftpakke	10,0	1.329	-	0%	-	0%
23	diesel B7	EURO6	2,5	575	-	0%	-	0%
26	diesel B7	EEV, luftpakke	3,9	1.136	-	0%	-	0%
27	diesel B7	EEV, luftpakke	0,7	213	-	0%	-	0%
31	diesel B7	EEV, luftpakke	4,2	292	-	0%	-	0%
33	diesel B7	EURO6	5,6	373	-	0%	-	0%
34	diesel B7	EURO6	0,5	32	-	0%	-	0%
35	diesel B7	EURO6	0,2	14	-	0%	-	0%
37	36% HVO	EURO6	0,7	210	-	0%	-	0%
68	diesel B7	EEV	3,3	953	1,3	40%	19	2%

77	diesel B7	EEV	7,2	718	2,9	40%	14	2%
78	diesel B7	EEV	4,0	396	1,6	40%	8	2%
132	diesel B7	EEV	3,5	464	1,4	40%	9	2%
133	diesel B7	EEV	4,3	432	-	0%	-	0%
142	diesel B7	EURO6	2,8	391	-	0%	-	0%
164	diesel B7	EEV	0,9	156	0,4	40%	3	2%
166	diesel B7	EEV	0,8	180	0,3	40%	4	2%
176	diesel B7	EEV, luftpakke	0,3	31	-	0%	-	0%
184	diesel B7	EURO6	1,9	48	-	0%	-	0%
185	diesel B7	EEV	2,9	363	1,2	40%	7	2%
5C	biogas	EURO6	23,2	6.245	-	0%	-	0%
2A	el*	Nulemission	-	-	-	0%	-	0%
18	el*	Nulemission	-	-	-	0%	-	0%
18	HVO*	Fossilfri	0,6	118	-	0%	-	0%
sum			141	24.024	11,2	8%	87	0%

Det er alene for EEV-busser at anvendelse af syntetisk diesel vil medføre en reduktion i udledning af NOx og partikler, jf. afsnit 3.2. Opgørelsen af udledning af partikler og NOx omfatter ikke udledning fra havnebusserne. Movia udbyder pt. driften af havnebusser med krav om en markant reduktion i udledning af lokal luftforurening i driften. Det er i øjeblikket ikke muligt at estimere udledning af partikler og NOx fra havnebusdriften i 2020.

Note: *) Linje 2A er i A16 Udbud af almindelig rutekørsel i Movia udbudt med krav om nulemission, hvilket forventes at udmøntes sig i eldrift. Linje 18 er udbudt med 16 nulemission-driftsbusser og 7 fossilfrie driftsbusser.

8 Budgetmæssige konsekvenser for Københavns Kommune ved omstilling til HVO/GTL

Movia har beregnet meromkostningen ved anvendelse af hhv. HVO og GTL på den del af Københavns Kommunes buslinjer, som kommunen finansierer, og hvor det er teknisk og juridisk muligt at omstille til hhv. HVO og GTL. Meromkostningerne er beregnet for et lavt og et højt scenarie. Det lave scenarie for HVO er baseret på en meromkostning på 5,08 kr./l og det høje scenarie for HVO på en meromkostning på 7,62 kr./l. Det lave scenarie for GTL er baseret på en meromkostning på 0,21 kr./l og det høje scenarie for GTL på en meromkostning på 0,32 kr./l. Det antages, at alle muligheder for kontraktforlængelse anvendes. Såfremt alle

kontraktforlængelser ikke udnyttes, vil omkostningen til hhv. HVO og GTL blive lavere.

De samlede meromkostninger for anvendelse af HVO estimeres til 141 - 212 mio. kr. i perioden 2019-2029, jf. Tabel 8, og omkostningerne for anvendelse af GTL estimeres til 6 - 9 mio. kr. i perioden 2019-2029, jf. Tabel 9.

Tabel 8. Årlige meromkostninger for anvendelse af HVO på de dele af Københavns Kommunes buslinjer i Nyt Bynet, som Københavns Kommune finansierer (i 1000 kr.).

Scenarie	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	SUM
HVO - LAV	12.732	25.464	25.464	23.495	23.495	8.624	7.763	7.763	5.261	890	231	141.181
HVO - HØJ	19.098	38.197	38.197	35.242	35.242	12.935	11.644	11.644	7.891	1.335	347	211.772

Omkostningen er baseret på en omstilling af busflåden i Nyt Bynet. For 2019 er meromkostningen beregnet som ½ årseffekt.

Tabel 9. Årlige meromkostninger for anvendelse af GTL på de dele af Københavns Kommunes buslinjer i Nyt Bynet, som Københavns Kommune finansierer (i 1000 kr.).

Scenarie	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	SUM
GTL - LAV	522	1.043	1.038	962	943	356	321	321	217	37	10	5.769
GTL - HØJ	782	1.565	1.557	1.443	1.415	535	481	481	326	55	14	8.654

Omkostningen er baseret på en omstilling af busflåden i Nyt Bynet. For 2019 er meromkostningen beregnet som ½ årseffekt.

Betragtes alene de buslinjer, som betjenes med EEV-busser, og hvor der vil være en reduktion af udledning af lokal luftforurening, estimeres meromkostninger ved anvendelse af HVO til 19 - 29 mio. kr. i perioden 2019-2029, jf. Tabel 10, og meromkostningen ved anvendelse af GTL estimeres tilsvarende til 2 - 3 mio. kr. i perioden 2019-2029, jf. Tabel 11.

Tabel 10. Årlige meromkostninger for anvendelse af HVO på de dele af Københavns Kommunes buslinjer i Nyt Bynet, som betjenes med EEV-busser, og som Københavns Kommune finansierer (i 1000 kr.).

Scenarie	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	SUM
HVO EEV - LAV	1.788	3.575	3.575	3.355	3.355	1.404	543	543	543	543	-	19.223
HVO EEV - HØJ	2.681	5.363	5.363	5.033	5.033	2.106	814	814	814	814	-	28.834

Omkostningen er baseret på en omstilling af EEV-busser i Nyt Bynet. For 2019 er meromkostningen beregnet som ½ årseffekt.

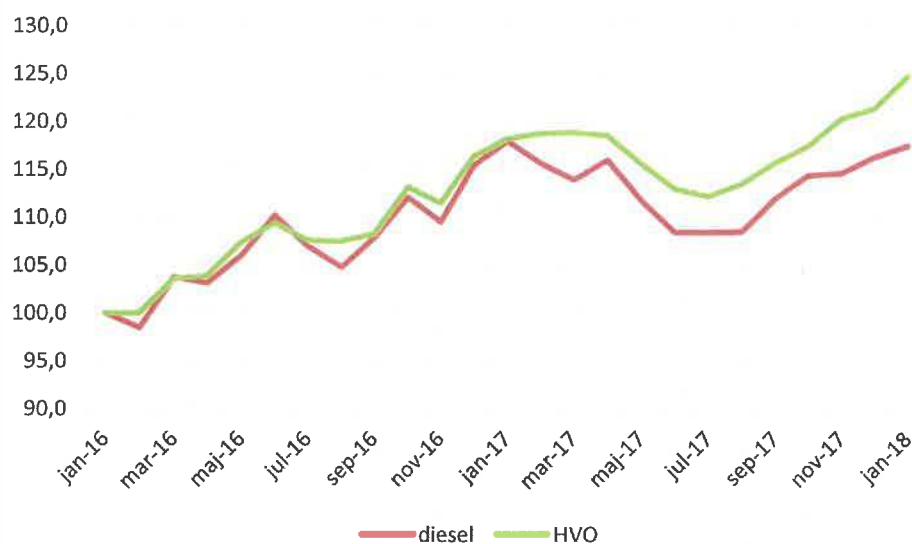
Tabel 11. Årlige meromkostninger for anvendelse af GTL på de dele af Københavns Kommunes buslinjer i Nyt Bynet, som betjenes med EEV-busser, og som Københavns Kommune finansierer (i 1000 kr.).

Scenarie	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	SUM
GTL EEV - LAV	156	312	300	292	292	131	50	50	50	50	-	1.684
GTL EEV - HØJ	234	468	450	437	437	196	76	76	76	76	-	2.526

Omkostningen er baseret på en omstilling af EEV-busser i Nyt Bynet. For 2019 er meromkostningen beregnet som ½ årseffekt.

Figur 1 viser prisudviklingen for hhv. forbrugerpriserne for diesel i Danmark og prisudviklingen for HVO ifølge et svensk HVO-indeks. Det fremgår af figuren, at prisudviklingen frem til januar 2017 følges ad, hvorefter prisen for HVO er steget mere end diesel B7. Movia vurderer, at der er en betydelig risiko for, at prisudviklingen for HVO vil stige mere end prisudviklingen for diesel B7. De estimerede omkostninger ved anvendelse af HVO tager ikke højde for fremtidig prisudvikling af hhv. HVO og diesel B7.

Figur 1. Prisudvikling for HVO og diesel, 2016-2018



Kilde: Trafikselskaberne i Danmarks omkostningsindeks for diesel og Svensk Kollektivtrafiks HVO-indeks.