



## Budgetnotat om mindre forurenende diesel i busserne

Borgerrepræsentationen besluttede 12. oktober 2017 at pålægge 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.

### Baggrund

Københavns Kommune har med budget 2017 besluttet, at elbusser eller andre busser med tilsvarende miljø-, klima- og støjegenskaber, skal indføres på alle buslinjer i takt med, at Movia sender dem i udbud.

I december 2019 vil 15% af busdriften være baseret på elbusser eller lignende. I 2023 forventes 55% af busdriften at være baseret på el eller lignende og i 2027 vil 90% af busserne være baseret på el eller lignende. Senest i 2031 vil hele busdriften være omstillet.

Anvendelse af mindre forurenende diesel vil være en overgangsløsning, som i en midlertidig periode indtil elbusserne er indfaset, kan reducere emissionerne fra busserne. Der findes ifølge Movia to forskellige typer af mindre forurenende diesel, som kan anvendes i Movias busser:

- HVO er en biobaseret diesel, som reducerer CO<sub>2</sub>-udledningen med i størrelsesordenen 88% sammenlignet med almindelig diesel. Herudover kan den i visse tilfælde reducere udledningen af sundhedsskadelige stoffer (NO<sub>x</sub> og partikler)
- GtL er en diesel, der er fremstillet af fossil naturgas. GtL øger CO<sub>2</sub>-udledningen marginalt sammenlignet med almindelig diesel, men kan i visse tilfælde reducere udledningen af sundhedsskadelige stoffer (NO<sub>x</sub> og partikler).

GtL og HVO er kemisk set ens. Effekten på motor, og hermed miljøegenskaberne (NO<sub>x</sub>- og partikelemissionerne), er hermed ens. Da fremstillingsmetoden er forskellig, er CO<sub>2</sub>-udledningen dog meget forskellig.

Københavns Kommune finansierer efter Nyt Bynet helt eller delvist 341 driftsbusser, som kører i eller igennem Københavns Kommune. Movia har undersøgt tekniske og kontraktmæssige forhold i forhold til at anvende HVO og GtL i disse busser. Af tabel 1 nedenfor fremgår muligheden for at anvende HVO og GtL i busserne.

Tabel 1: Mulighederne for at anvende HVO og GtL i Movias busser

2 busser	Busserne kan teknisk ikke anvende HVO/GtL
37 busser	Anvender biogas (linje 5C), og kan dermed ikke anvende diesel
41 busser	Udbud med driftstart i december 2019 pågår (linje 2A samt linje 18). 37 af busserne bliver i løbet af 2019 elbusser eller tilsvarende, og kan derfor ikke anvende diesel. De resterende 7 busser vil anvende HVO.
115 busser	Er opgraderet til nyeste miljøstandard (Euronorm VI)

	med ren luft-filtre. Movia har undersøgt effekten ved anvendelse af HVO/GtL og påvist, at det ingen effekt har på bussernes emissioner af NOx/partikler. Dog har HVO effekt på CO2-udledningen
98 busser	Er af nyeste miljøstandard (Euronorm VI). Movia har undersøgt effekten ved anvendelse af HVO/GtL og påvist, at det ingen effekt har på bussernes emissioner af NOx/partikler. Dog har HVO effekt på CO2-udledningen
48 busser	Er af ældre miljøstandard (typisk EEV). HVO/GtL kan reducere partikeludledningen med 40% og NOx-udledningen med 2%. HVO har desuden effekt på CO2-udledningen
I alt 341 busser	

### Indhold

På baggrund af tabel 1, er udarbejdet tre modeller for anvendelse af mindre forurenende diesel:

- Model 1: Der anvendes GtL i 48 driftsbusser, hvilket reducerer partikeludledningen fra disse busser med 40% og NOx-udledningen med 2% svarende til i alt 11 kg partikler og 87 kg NOx om året. For alle de 341 busser, som helt eller delvist finansieres af Københavns Kommune, reduceres NOx-udledningen således med ca. 0% og partikeludledningen med ca. 8%. CO2-udledningen øges med 85 ton om året (4% for de 48 busser) svarende til ca. 1% øget CO2-udledning for alle 341 busser.
- Model 2: Der anvendes HVO i 48 driftsbusser, hvilket reducerer partikeludledningen med 40% og NOx-udledningen med 2% fra disse 48 busser (i alt 11 kg partikler og 87 kg NOx om året. For alle de 341 busser, som helt eller delvist finansieres af Københavns Kommune, reduceres NOx-udledningen således med ca. 0% og partikeludledningen med ca. 8%. CO2-udledningen reduceres med 2.000 ton om året svarende til 88% for de 48 busser svarende til 15% for alle 341 busser.
- Model 3: Der anvendes HVO i i alt 261 driftsbusser, hvilket reducerer partikeludledningen fra 48 af busserne med 40% og NOx-udledningen fra de 48 busser med 2% svarende til i alt 11 kg partikler og 87 kg NOx om året. NOx- og partikelforureningen fra de resterende 213 busser påvirkes ikke. For alle de 341 busser, som helt eller delvist finansieres af Københavns Kommune, reduceres NOx-udledningen således med ca. 0% og partikeludledningen med ca. 8%. CO2-udledningen reduceres med 14.000 ton om året svarende til 88% for alle de 261 busser som anvender HVO. Hermed vil busserne i Københavns Kommune samlet set blive CO2-neutrale.

I model 1 og 2 vil der ifølge Movia være en betydelig ”fortynding” i NOx- og partikeleffekten, da busserne vil dele tankanlæg med busser af højeste miljøstandard samt linjer, som kører udenfor Københavns Kommune. I forhold til den beregnede effekt vil følgende fortynding således have betydning:

- Busser kører i flere kommuner og hermed vil effekten blive fordelt på flere kommuner hvilket 'fortynder effekten' i Københavns kommune, men overordnet opnås samme effekt.
- HVO/GtL har ingen effekt i Euro6-busser og luftpakkebusser (ca. 80% af dieselbusflåden i Københavns Kommune), mens der er god effekt med HVO/GtL i Euro 4, 5 og EEV-busser (ca. 20% af dieselbusflåden i Københavns Kommune). Da de forskellige bustyper deler tankanlæg på busdepoterne, kan en stor del af den mindre forurenende diesel blive anvendt i Euro6- eller luftpakkebusser, hvor den ikke har effekt på luftforureningen.

De beregnede NOx- og partikeleffekter er således det maksimalt opnåelige, og i praksis må forventes betydeligt lavere reduktioner. Ønskes ingen fortyndende effekt i Københavns Kommune, skal GtL/HVO for model 1 og 2 anvendes i yderligere 215 busser, der især betjener andre kommuner, fra de samme busdepoter. Meromkostningerne hermed skønnes til i størrelsesordenen 2 mio. kr. for det første år ved model 1 og i størrelsesordenen 65-75 mio. kr. for det første år ved model 2. Dette er ifølge Movia kontraktmæssigt meget vanskeligt at håndtere, da busoperatøren har ret til at flytte garagering af buslinjer mellem sine garageanlæg, og busser i nye kontrakter, som operatøren måtte vinde, vil blive garageret fra samme garageanlæg.

I model 3 vil der fortsat være fortynding, men da alle de 261 dieselbusser, der fra 2019 betjener Københavns Kommune indgår, bliver den fortyndende effekt mindre. NOx- og partikeleffekten vil således være tættere på den beregnede effekt. For at opnå den fulde effekt, skal GtL/HVO anvendes i yderligere 112 busser, der kun betjener andre kommuner. Meromkostningerne hermed skønnes til i størrelsesordenen 60-70 mio. kr. for det første år ved model 3. For CO2-effekterne er der ingen fortynding og den beregnede effekt er realistisk.

Miljøeffekt og omkostninger ved de tre modeller fremgår at tabel 1. Økonomiforvaltningen anbefaler model 2 frem for model 1 og 3, da den giver højeste effekt pr. bus for både luftforurening (NOx og partikler) og klima (CO2)

Tabel 2: Miljøeffekt og omkostninger ved model 1-3, første år

	Effekt, NOx	Effekt, partikler	Effekt, CO2	Pris (mio. kr/år)
<b>Model 1</b>	Op til 87 kg/år (ca. 0%)	Op til 11 kg/år (op til 8%)	-85 ton/år (-1%)	0,2
<b>Model 2</b>	Op til 87 kg/år (ca. 0%)	Op til 11 kg/år (op til 8%)	2.000 ton/år (ca. 15%)	5,4
<b>Model 3</b>	Op til 87 kg/år (ca. 0%)	Op til 11 kg/år (op til 8%)	14.000 ton/år (100%)	38,2

Omkostningerne aftager frem til og med 2028, da de ældre dieselbusser i denne periode udgår til fordel for elbusser eller andre busser med tilsvarende miljø-, klima- og støjefekter. Den procentvise effekt er ift. emissioner fra hele den busdrift, som finansieres af Københavns Kommune i 2019. Havnebusserne indgår ikke.

De samlede emissioner fra Københavns Kommunes busser forventes ifølge Movia i 2020 at udgøre ca. 17.000 kg NOx/år, ca. 120 kg partikler/år samt ca. 16.500 ton CO2/år med de allerede besluttede tiltag. Dog tager Movia ikke højde for reduceret metanudslip fra gylle i beregningen af CO2-emissioner fra biogasbusserne på linje 5C (jf. Klimaplanens beregningsmetode). Tages højde for reduceret metanudslip fra gylle, reduceres beregningen af CO2-udledningen fra busser med ca. 4.000 ton

årligt til ca. 12.500 ton CO<sub>2</sub>/år. Københavns Kommunes busser vil med anvendelse af model 3 således blive CO<sub>2</sub>-neutrale. I model 2 reduceres CO<sub>2</sub>-emissionerne med ca. 15%, mens de i model 1 øges med ca. 1%. Havnebusserne, der allerede anvender HVO, indgår ikke i ovenstående vurdering.

Uanset om der vælges en af ovenstående modeller, vil NO<sub>x</sub>- og partikeludledningen blive reduceret til nul senest i 2031 og CO<sub>2</sub>-udledningen til nul i ca. 2025 grundet indfasning af elbusser eller lignende på alle buslinjer.

### Økonomi

Der er usikkerhed omkring prisen på HVO og GtL. Movia vurderer således, at merprisen pr. liter sammenlignet med diesel vil være i størrelsesordenen 0,21-0,32 kr/l for GtL og 5,08-7,62 kr/l for HVO. ØKF har i prisestimerne for model 1-3 anvendt den høje pris af de vurderede merpriser ved GtL og HVO, da der er tendenser i markedet som gør dette scenarie mest realistisk.

Samlede økonomiske konsekvenser af model 1-3 for perioden 2019-2023 fremgår af tabellen nedenfor. Bemærk, at det kun er muligt at vælge én af modellerne.

**Tabel 3. Økonomiske konsekvenser**

Aktiviteter i forslaget (1.000 kr. – 2018 pr/l)	Styrings- område	Udgifter 2019-2023
Reduktion af 11 kg NO <sub>x</sub> , og 87 kg partikler ved anvendelse af GtL i 48 busser (Model 1)*	Drift	900
Reduktion af 11 kg NO <sub>x</sub> , 87 kg partikler samt 2.000 ton CO <sub>2</sub> ved anvendelse af HVO i 48 busser (Model 2)	Drift	23.473
Reduktion af 11 kg NO <sub>x</sub> , 87 kg partikler samt 14.000 ton CO <sub>2</sub> ved anvendelse af HVO i 261 busser (Model 3)	Drift	165.976

\*) Bemærk at model 1 øger CO<sub>2</sub>-udledningen med 85 ton om året svarende til 4% for de berørte busser.

### Risikovurdering

Anvendelse af HVO/GtL er forbundet med få risici, da drivmidlet er velafprøvet. Anvendelsen af GtL/HVO kræver, at der indgås aftaler med busoperatørerne om deres kompensation. Omkostninger og busantal i dette budgetnotat er under forudsætning af, at der kan indgås aftaler med alle busoperatører indenfor den forventede omkostningsvurdering.

Følgende risici vurderes relevante for anvendelse af HVO:

- Der er kun én større leverandør af HVO i Europa. Efterspørgslen efter HVO er for tiden stigende, og det må forventes, at prisen på HVO vil stige sammenlignet med prisen på almindelig diesel.
- Da efterspørgslen efter HVO er stigende kan man risikere, at der opstår problemer med forsyningssikkerheden. Er det tilfældet, er det muligt at anvende almindelig diesel for at sikre driften af busserne.

- HVO fremstilles på basis af affald, restprodukter, lignocellulose og celluloseholdige materialer, der ikke er beregnet til fødevarer. I 2017 var CO<sub>2</sub>-reduktionen ved anvendelse af HVO på 88%, men hvis forholdet mellem fremstillingsråvarer ændres, vil CO<sub>2</sub>-udledningen også kunne ændres i begge retninger.
- 1. generations-HVO kan produceres på måder, hvor CO<sub>2</sub>-udledningen er højere end for almindelig diesel. Der kan opstå usikkerhed om forsyningssikkerheden af 2. generations-HVO grundet øget efterspørgsel efter HVO.

## Bevillingstekniske oplysninger

De bevillingstekniske oplysninger ved de tre modeller fremgår af tabel 3. Der kan vælges en af modellerne.

**Tabel 3: Driftsomkostninger 2019-2023**

Anlæg (1.000 kr. – 2018 p/l)	Udvalg	Bevilling	2019	2020	2021	2022	2023	I alt	*
Reduktion af 11 kg NOx, og 87 kg partikler ved anvendelse af GtL i 48 busser (Model 1)*	ØU	Økonomisk forvaltning, busdrift	104	208	200	194	194	<b>900</b>	*
Reduktion af 11 kg NOx, 87 kg partikler samt 2.000 ton CO2 ved anvendelse af HVO i 48 busser (Model 2)	ØU	Økonomisk forvaltning, busdrift	2.681	5.363	5.363	5.033	5.033	<b>23.473</b>	*
Reduktion af 11 kg NOx, 87 kg partikler samt 14.000 ton CO2 ved anvendelse af HVO i 261 busser (Model 3)	ØU	Økonomisk forvaltning, busdrift	19.098	38.197	38.197	35.242	35.242	<b>165.976</b>	*

Efter 2023 forventes merudgifter til busdrift at aftage til og med 2028

## Øvrige tekniske oplysninger

Kan igangsættes uden yderligere udvalgsbehandling?
<i>Ja</i>

<b>Adresse</b>
<i>Hele byen</i>

## Bydel (sæt et flueben)

Bydækkende <input checked="" type="checkbox"/>									
Bispebjerg	<input type="checkbox"/>	Indre by	<input type="checkbox"/>	Vesterbro/Kgs. Enghave	<input type="checkbox"/>	Valby	<input type="checkbox"/>	Amager Øst	<input type="checkbox"/>
Nørrebro	<input type="checkbox"/>	Østerbro	<input type="checkbox"/>	Brønshøj/Husum	<input type="checkbox"/>	Vanløse	<input type="checkbox"/>	Amager Vest	<input type="checkbox"/>