



# Grøn omstilling samt fælles udbud af buskørsel

Juni 2020

# GRØN OMSTILLING SAMT FÆLLES UDBUD AF BUSKØRSEL

26. juni 2020

FynBus

Sagsnr.: 201904-24725

Indledning .....	3
Anbefaling.....	4
Grøn omstilling.....	4
Fælles Fynsk udbud.....	5
Grøn omstilling af kollektiv bustrafik .....	6
Den lovgivningsmæssige ramme.....	6
Fakta om emissioner .....	7
CO <sub>2</sub> .....	7
NO <sub>x</sub> og partikler .....	8
Fremtidens drivmidler.....	8
Biodiesel .....	8
El.....	9
Brint .....	10
Opsamling .....	11
Fælles fynsk udbud.....	12
Et fælles udbud - opdeling i delkontrakter/pakker .....	12
Udbudsform.....	13
Tildelingskriterium.....	14
Kravsspecifikation.....	14
Gradvis indfasning af den grønne omstilling.....	14
Kontraktlængde .....	15
Retningslinjer for et fælles udbud .....	15
Muligheder for samspil mellem kollektiv trafik og flextrafik.....	16
Bilag 1 Grøn omstilling for Assens Kommune .....	19
Bilag 2 Grøn omstilling for Faaborg-Midtfyn Kommune .....	21
Bilag 3 Grøn omstilling for Kerteminde Kommune .....	23
Bilag 4 Grøn omstilling for Langeland Kommune .....	25
Bilag 5 Grøn omstilling for Middelfart Kommune .....	27

Bilag 6 Grøn omstilling for Nordfyns Kommune ..... 29

Bilag 7 Grøn omstilling for Nyborg Kommune ..... 31

Bilag 8 Grøn omstilling for Odense Kommune ..... 33

Bilag 9 Grøn omstilling for Svendborg Kommune ..... 34

Bilag 10 Grøn omstilling for Region Syddanmark ..... 36

Bilag 11 forudsætninger og definitioner i notatet ..... 38

Bilag 12 Emissioner ..... 39

Bilag 13 Ladeinfrastruktur for elbusser ..... 42

## INDLEDNING

I december 2019 indgik Folketingets partier en aftale om en ny klimalov, der skal sikre, at Danmark når målsætningen om at reducere udledning af drivhusgasser med 70 procent i 2030. De konkrete mål og handlingsplaner er endnu ikke fremlagt af regeringen. Trafikselskaberne i Danmark har overfor de relevante ministerier rejst ønske om, at de nationale mål er i overensstemmelse med de europæiske.

På baggrund af antallet af køreplankilometer kan det beregnes at den kollektive trafik på Fyn og Langeland udleder ca. 15.900 tons CO<sub>2</sub> årligt. Den tidligere regerings krav til den kollektive trafik er at al buskørsel skal være CO<sub>2</sub> neutralt i 2030. FynBus vil arbejde ud fra at realisere dette mål.

For at fremme en grøn omstilling af buskørslen på Fyn og Langeland foreslår FynBus, at der arbejdes mod et fælles udbud af kollektiv trafik, der offentliggøres i 2021, med kontraktstart fra 2023.

Kommunerne og regionen har mulighed for at opfylde, eller endda overopfylde målet om 70%'s reduktion allerede fra 2024, da både biogas, el og HVO-diesel bidrager til en meget væsentlig reduktion.

Følgende notat beskriver rammerne for et eventuelt fælles udbud af den kollektive trafik i de fynske kommuner, Langelands Kommune samt Region Syddanmark.

Notatet redegør for de muligheder, der er i forbindelse med:

- Grøn omstilling af kollektiv trafik.
- Et fælles udbud for kommuner og region af buskørslen på Fyn og Langeland.
- Muligheden for at koble flextrafik og kollektiv bustrafik sammen.

Notatet indeholder bilag med en nærmere beskrivelse af de enkelte kommuner og Region.

På baggrund af indkommende administrative kommentar fra kommunerne og regionen er tids- og procesplanen præciseret.

Tids- og procesplan:

- 20. maj 2020: Arbejdsnotat om "Grøn omstilling af buskørsel samt fælles udbud af buskørsel" fremsendes til administrativ kommentering med svarfrist den 5. juni 2020.
- 19. juni 2020: Notatet blev forelagt FynBus' bestyrelse med henblik på efterfølgende forelæggelse for de politiske udvalg i kommuner og Region Syddanmark.  
De politiske udvalg i kommuner og Region Syddanmark anmodes om stillingtagen til, om arbejdet med beskrivelse af muligheder for grøn omstilling og fælles udbud for buskørslen skal fortsætte.
- 22. september 2020: Frist for tilbagemeldinger til FynBus fra de politiske udvalg i kommuner og Region Syddanmark om, hvorvidt arbejdet med beskrivelse af muligheder for grøn omstilling og fælles udbud for buskørslen skal fortsætte.
- 1. oktober 2020: Beslutningsoplæg om et fælles udbud med grøn omstilling forventes forelagt FynBus' bestyrelse med henblik på godkendelse. Beslutningsoplægget præciserer rammerne for et fælles udbud med grøn omstilling af buskørsel.
- Oktober 2020: Eventuelt administrative møder med kommuner og Region Syddanmark vedrørende beslutningsoplægget.
- 29. januar 2021: Frist for tilbagemeldinger til FynBus fra de politiske udvalg i kommuner og Region Syddanmark om, deltagelse i et fælles udbud med grøn omstilling.
- Februar/marts 2021: Offentliggørelse af udbudsmateriale for fælles udbud med grøn omstilling.

FynBus udarbejder frem til oktober 2020 beslutningsoplæg, indeholdende bl.a. præcisering og klarlægning af mulighed for samspil mellem flextrafik og lokalruter, kortlægning af forsyningsmuligheder ved nye drivmidler og beskrivelse af et samspil mellem flere kommuner ift til f.eks. kontraktlængde og udsvingsbånd. FynBus vil løbende holde sig orienteret om nye tiltag til grøn omstilling, herunder regeringens klimaudspil.

## ANBEFALING

### Grøn omstilling

Udviklingen af grønne drivmidler til buskørsel har de seneste år været i en markant teknologisk udvikling, som forventes at fortsætte de næste mange år. Udviklingen forventes at medføre billigere og teknologisk bedre busser, med en større ydeevne og bedre driftsstabilitet.

Den grønne omstilling af buskørsel kræver andre drivmidler end diesel. Notatet beskriver de enkelte drivmidler FynBus vurderer på nuværende tidspunkt at følgende drivmidler kan indgå som mulighed i et fælles udbud:

- Syntetisk diesel.
- Biogas.
- El.

Naturgas vurderes ikke som værende et relevant drivmiddel i et klimaperspektiv.

FynBus vurderer heller ikke at brint, methanol og elektrofuel som drivmiddel er modent til drift i stor skala, men kan eventuelt indgå som en option, eller på forsøgsbasis.

El som drivmiddel har den bedste effekt på miljøet ved at være 0-emissionsudledning, men det har på nuværende tidspunkt en begrænset rækkevidde og en højere meromkostning i forhold til biogas og syntetisk diesel.

FynBus vurderer dog, at el, i dansk og europæisk sammenhæng, vil være det emissionsfrie drivmiddel, der er mest i fokus i perioden frem mod 2030. Busproducenterne og busoperatørerne deler denne opfattelse. Det kan ikke udelukkes, at brint bliver markedsmodnet i løbet af nogle år, men i mellemtiden vurderer FynBus af det vil være nødvendigt at investere i andre alternativer, så som elbusser eller biogasbusser. Brint vil derfor kunne komme på tale efter 2030.

Biogas vil også kunne være et relevant alternativ til el. Biogasbusser vil medføre en betydelig reduktion af CO<sub>2</sub>, men da biogas er et organisk brændstof, der som drivmiddel anvendes i en forbrændingsmotor, vil der fortsat være en lokal miljøpåvirkning i form af NO<sub>x</sub> og partikeludledning, svarende til en almindelig ny dieselbus (euronorm VI).

På nuværende tidspunkt vurderes det, at det samlet set vil være billigere at omstille til biogas fremfor el. Dette skyldes, at anskaffelsesprisen på biogasbusser er noget lavere end elbusser, og der ikke er de samme begrænsninger i rækkevidden, og dermed mindre behov for ekstrabusser. Dog vil den lokale miljøpåvirkningen, som nævnt, være højere end ved el, som ikke udleder NO<sub>x</sub> og partikler i nærmiljøet.

Anvendelse af syntetisk diesel (2. generations biodiesel) kan være en god løsning for de kommuner/regionen, som gerne vil have en hurtig måde at gøre noget for miljøet på kort sigt, samtidig med at de nuværende dieselbusser anvendes længst muligt, og er afskrevet, inden de mere miljøvenlige drivmidler introduceres.

FynBus anbefaler, at fremtidens CO<sub>2</sub> neutrale drivmidler frem mod 2030 er el eller biogas, og at syntetisk diesel anvendes i en overgangsperiode, for derved at tage hensyn til drift- og samfundsøkonomi.

Endvidere anbefaler, FynBus at der gennemføres et fælles udbud, hvor det eksisterende materiel anvendes i en overgangsperiode og at der indgår optioner på biogas og el.

### **Fælles Fynsk udbud**

FynBus' kontrakter om buskørsel, dvs. for alle de fynske kommuner, Langeland Kommune og Region Syddanmark, udløber indenfor en periode på 2 år (2023-2024), hvilket muliggør et fælles udbud.

Fordelen ved én stor kontrakt er, at der opnås en stordriftsfordel ved f.eks. fælles ledelse og fælles værkstedsfaciliteter. Særligt i forbindelse med indkøb af busserne har markedet peget på, at der kan opnås en mængderabat.

Ulempen ved én stor kontrakt er, at der kan opstå en monopollignende tilstand på Fyn med én stor vognmand. Små og mellemstore virksomheder vil dog have mulighed for at byde på kontrakten, hvis de går sammen i et konsortium eller benytter hinanden som underleverandører.

FynBus anbefaler, at et fælles udbud bruges som metode til at imødekomme grøn omstilling af kollektiv trafik på Fyn og Langeland.

Kravspecifikationen kan opstilles som funktionskrav (krav til busmateriel laves som funktionskrav) eller som sideordnede tilbud (der omfatter elbusser og biogasbusser).

FynBus anbefaler, at udbudsformen fastlægges afhængigt af hvilket krav kommunerne og Region Syddanmark stiller til drivmidlet.

Når der skal indkøbes nyt materiel og etablering af nye optankningsanlæg, bør kontraktlængden være 12 år med mulighed for forlængelse.

FynBus anbefaler derfor lange kontrakter ved grøn omstilling af buskørsel.

## GRØN OMSTILLING AF KOLLEKTIV BUSTRAFIK

Afsnittet indeholder en beskrivelse af rammerne for den grønne omstilling i den kollektive bustrafik, en introduktion til de forskellige emissionstyper samt en beskrivelse af drivmidler.

### Den lovgivningsmæssige ramme

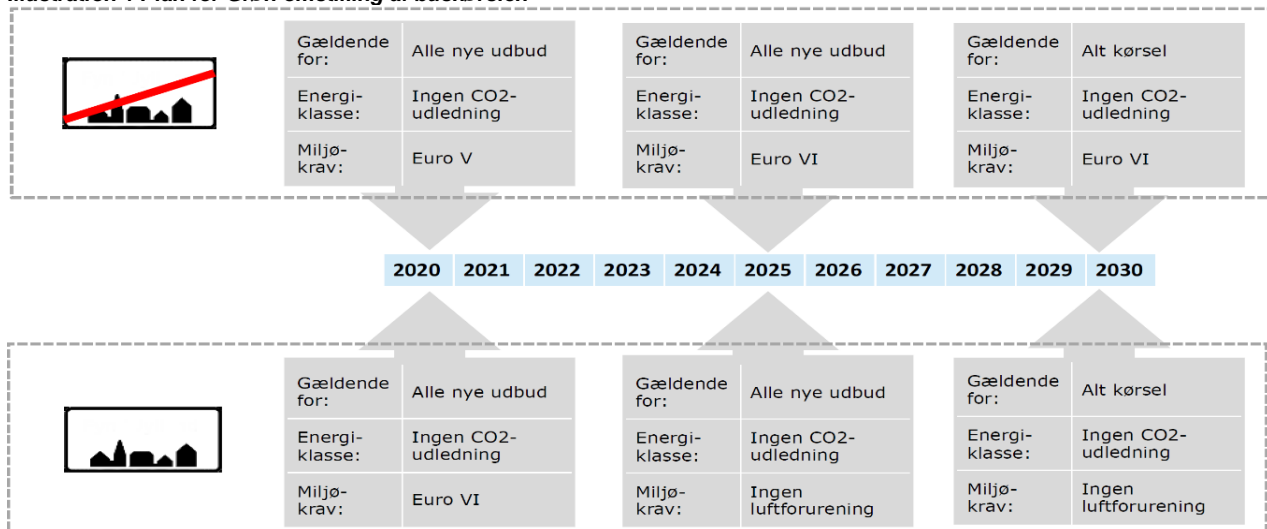
EU vedtog i juni 2019 *Clean Vehicle Directive*, som fastlægger en ny definition af et ”renere køretøj” baseret på CO<sub>2</sub> emissionsstandarder.

Reglerne skal anvendes i forbindelse med EU-udbud af offentlige transportopgaver og gælder for områderne offentlig vejtransport, specialiseret personbefordring, tjenester i forbindelse med affaldsindsamling samt post- og pakkeleveringstjenester.

Direktivet opstiller bindende mål for offentlige indkøb og udbud af køretøjer<sup>1</sup> ved udgangen af hhv. 2025 og 2030, men fastlægger ikke, hvordan landene skal opfylde deres forpligtigelser – herunder om alle nye kontrakter skal leve op til kravene, eller om kravene strammes ekstra i større byer. Miljøministeriet er ressortministerium i Danmark og skal fastlægge de nærmere retningslinjer.

Den tidligere regerings klimaudspil betød helt konkret, at alle nye udbud fra 2020 skulle være CO<sub>2</sub> neutrale, og at alle nye udbud i byerne fra 2025 samt alle busser i byerne<sup>2</sup> fra 2030 skulle være 0-emissionsbusser. Se illustration 1.

Illustration 1 Plan for Grøn omstilling af buskørslen



Kilde: Sammen om en grønnere fremtid.

Faktaark: Slut med udledning af CO<sub>2</sub> og luftforurening i bybusser i 2030, 9. oktober 2018.

**CO<sub>2</sub> - neutralt** betyder at drivmidler ikke må være en energikilde som i sin oprindelse eller sin produktion bidrager til udledning af CO<sub>2</sub> i atmosfæren. Drivmidler som opfylder dette krav, er defineret som:

- Biogas
- El
- Brint

<sup>1</sup> Turistbusser er ikke omfattet af direktivet. Det er derimod busser indrettet med ståpladser for at give mulighed for hyppig ind- og udstigning – det vil sige busser, som benyttes i den kollektive trafik.

<sup>2</sup> Definitionen af by kender vi endnu ikke.

Miljøkrav omhandler udledning i nærmiljøet i forbindelse med forbrænding. Forbrændingsmotorer udleder NO<sub>x</sub> og partikler. Drivmidler som ikke udleder NO<sub>x</sub> og partikler er:

- El
- Brint

Ifølge den tidligere regerings oplæg, illustration 1, ville følgende krav for udbud af buskørsel være gældende:

Nye busser uden for byerne:

- 2020: Biogas (euronorm V), El eller brint.
- 2025: Biogas (euronorm VI), el eller brint.
- 2030 (alle busser): Biogas (euronorm VI), el eller brint.

Nye busser i byerne:

- 2020: Biogas (euronorm VI), el eller brint.
- 2025: El eller brint.
- 2030: (alle busser): el eller brint.

I forhold til en kontrakt der træder i kraft i 2023 eller 2024, betyder det at:

- Lokalruter og regionalruter uden for byerne i nye busser kan anvende biogas (euronorm V) eller el. Dog kræves at alle busser i 2030 er biogas (euronorm VI), el eller brint.
- Nye bybusser kan anvende biogas (euronorm VI) eller el. Dog kræves at alle busser i 2030 er el eller brint.

FynBus afventer den nuværende regerings klimaudspil. FynBus' strategi for grøn omstilling vil blive justeret efter klimaudspillet. Derfor kan der ingen for få måneder ske justering af ovenstående.

Det skal præciseres at regeringens klimaudspil forventes at være fastlagt før oktober 2020. Regeringens udspil vil blive indarbejdet i beslutningsoplægget, som forventes forelagt FynBus' bestyrelse den 1. oktober 2020.

COWI udarbejdede i januar 2020 rapporten "Alternative drivmidler i FynBus", nedenstående afsnit er med afsæt i COWI-rapporten. FynBus undersøger om der siden da er indhentet nye erfaringer eller viden om brint- og brændselcelleteknologien, methanol samt elektrofuel, som sandsynliggør at disse drivmidler kan være et reelt alternativ til nye grønne drivmidler.

## Fakta om emissioner

Transportsektoren sammenkædes ofte med to miljøproblemer: klimaforandringer som følge af global opvarmning og luftforurening. CO<sub>2</sub> relaterer sig til global opvarmning, mens NO<sub>x</sub> og partikler relaterer sig til luftforurening.

## CO<sub>2</sub>

CO<sub>2</sub> er en drivhusgas. Det meste af udledningen af drivhusgasser stammer fra fossile brændsler, herunder olie, der især anvendes til transport. CO<sub>2</sub>-udledning kan ikke reduceres ved at rense udstødningsrøgen. For at opnå en reduktion i CO<sub>2</sub>-udledning er det derimod nødvendigt at anvende vedvarende energi og fossilfrie drivmidler eller som minimum at iblande biobrændstof i dieselprodukter.



## NO<sub>x</sub> og partikler

NO<sub>x</sub> er kvælstofoxider, der, ligesom partikler, har en sundhedsskadelig virkning på mennesker og dyr. Skadevirkningerne har karakter af at være lokal og er dermed større i byområder med høj befolkningstæthed. For at reducere udledningen af NO<sub>x</sub> og partikler kan der anvendes filtre og katalysatorer, som reducerer udledningen i udstødningsgassen. Alternativt kan der anvendes andre typer af motorer, som slet ikke udleder NO<sub>x</sub> eller partikler.

**Illustration 2 Udledning af CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> og partikler (PM) med forskellige teknologier, Alternative Drivmidler, COWI, 2019.**

Drivmidler i busser	CO <sub>2</sub> g/km	NO <sub>x</sub> g/km	Partikler (PM) g/km
<b>EURO V:</b>			
Diesel	861	4,25	0,035
<b>EURO VI:</b>			
Diesel	861	0,36	0,004
Syntetisk diesel, HVO 2G	112	0,33	0,003
Biogas	0	0,36	0,004
Hybrid	689	0,29	0,003
Brint (VE)	0	0	0
El (VE)	0	0	0

For uddybning af emissioner samt beskrivelse af CO<sub>2</sub>-neutralitet og 0-emission (miljøkrav) se bilag 12.

## Fremtidens drivmidler

### Biodiesel

Biodiesel eller syntetisk diesel er et syntetisk fremstillet brændstof, som udvindes af biologiske materialer (f.eks. plantedele eller affaldsprodukter fra landbruget, vegetabilsk eller animalsk industriproduktion). Biodiesel kan anvendes i ren form eller iblandet almindelig fossil diesel. Perspektiverne for en reduktion af emissioner ved anvendelse af biodiesel i busdriften afhænger af fremstillingsprocessen samt hvor meget traditionel diesel, der eventuelt blandes.

**Tablet 3 Oversigt over fordele og ulemper ved omstilling til biodiesel**

Fordele	Ulemper
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduktion af CO<sub>2</sub> på mellem 40% og 90% - størst effekt ved 2. generations biodiesel.</li> <li>• Op til 10% reduktion af NO<sub>x</sub>.</li> <li>• Op til 30% reduktion af partikler. Kræver ikke tilpasning eller investering i busser eller tankanlæg, da det kan anvendes i eksisterende dieselmotorer.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Højere omkostninger pr. liter ift. Diesel.</li> <li>• Få distributører i Danmark.</li> <li>• Ingen produktion i Danmark → Transport.</li> <li>• Forsyningsikkerhed: kapacitet er begrænset til tilgængelige råvarer.</li> </ul>

### Biogas

Biogas distribueres i det eksisterende naturgasnet, som er vidt forgrenet på Fyn, så her vil der være god mulighed for at anvende biogas som drivmiddel i busser. Det kræver blot, at der etableres fyldestationer tæt på forbrugsstederne (ex. garageanlæg).

Busserne vil reelt køre på en blanding af biogas og naturgas, da disse to typer på nuværende tidspunkt bliver blandet i distributionsledningen. Anvendelse af biogas sikres ved et køb af VE<sup>3</sup>-certifikater.

**Tabel 4 Oversigt over fordele og ulemper ved omstilling til biogas**

Fordele	Ulemper
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gennemprøvet produktion og teknologi.</li> <li>• Udbygget distributionsnet.</li> <li>• Driftssikkert.</li> <li>• Stor reduktion af CO<sub>2</sub>, afhængigt af anvendte råstoffer i produktionen (særlig stor ved anvendelse af gylle).</li> <li>• Gasbusser er mere støjsvage end dieselbusser.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasbusser er ca. 10% dyrere end dieselbusser.</li> <li>• Øgede udgifter til service og vedligehold af gasbusser.</li> <li>• Der er pt. ikke tilstrækkelig lokal biogasproduktion til forsyning af alle FynBus' busser (dog ses en stigning i produktion).</li> <li>• Svingende kvalitet af gas og dermed udsving i reduktionen af CO<sub>2</sub>.</li> <li>• Større kompleksitet ifm. levering, opbevaring og fyldestationer (tilladelser og sikkerhed).</li> </ul>

FynBus vil afdække muligheder for statslige puljemidler, der kan anvendes til formålet, indgå løbende i dialog med relevante samarbejdspartnere (fx Nature Energy og Erhvervshus Fyn) om forudsætningerne for biogasbusdrift og i den forbindelse undersøger mulighed for samspil med andre organisationer.

## El

For at kunne leve op til de forventede skærpede krav er der reelt kun 2 alternativer, hvis busdriften skal være baseret på 0-emissionsbusser: el eller brint.

Strøm til opladning af el-busserne vil ikke nødvendigvis være 100% klimaneutral, da der fortsat anvendes fossilt brændsel til produktion af strøm. Der kan dog købes certifikater, der dokumenterer, at strømmen stammer fra vedvarende energi.

**Tabel 5 Oversigt over fordele og ulemper ved omstilling til el**

Fordele	Ulemper
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0-emmission fra bussen.</li> <li>• Elmotorer er en gennemprøvet teknologi.</li> <li>• Eksisterende elnet kan anvendes til distribution af strøm.</li> <li>• Lavere omkostninger til "brændstof" og vedligeholdelse.</li> <li>• Reduktion af støj.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kortere rækkevidde.</li> <li>• Køreplaner skal understøtte brugen af elbusser.</li> <li>• Mindre passagerkapacitet, pga. lovkrav til bussens vægt.</li> <li>• Høj anskaffelsespris og udgifter til etablering af ladeinfrastruktur.</li> <li>• Usikkerhed omkring holdbarhed på batterier.</li> <li>• Evt. anvendelse af oliefyr på diesel vil medføre udledning af emissioner.</li> </ul>

For at kunne omstille til elbusdrift kræves det, at der opbygges lokal ladeinfrastruktur. Dette kan enten være som "Opportunity Charging" ved hjælp af pantografer opstillet på ruten, eller som ladning i depot om natten. For uddybende beskrivelse af ladeinfrastruktur se bilag 13.

<sup>3</sup> Vedvarende energi

FynBus vil afdække muligheder for statslige puljemidler, der kan anvendes til formålet, indgå løbende i dialog med relevante samarbejdspartnere (fx Energi Fyn og Erhvervshus Fyn) om forudsætningerne for el-busdrift og i den forbindelse undersøger mulighed for samspil med andre organisationer.

## Brint

En brintbus er i realiteten en elbus, der får strøm fra batterier, der lades via brændselscellemotorer i stedet for, at batterierne lades vha. strømnettet.

**Table 6 Oversigt over fordele og ulemper ved omstilling til brint**

Fordele	Ulemper
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0-emmission fra bussen.</li> <li>• Elmotorer er isoleret set en gennemprøvet teknologi.</li> <li>• God rækkevidde.</li> <li>• Gode miljøgevinster, hvis brint produceres vha. vedvarende energi.</li> <li>• Lavere støjniveau.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknologien er stadig i en modningsfase.</li> <li>• Brintbusser er 3-4 gange dyrere end dieselbusser.</li> <li>• Høje anskaffelsesudgifter på brændselsceller.</li> <li>• Lav driftssikkerhed med nedbrud og driftsstop.</li> <li>• Manglende distributionsnet i Danmark.</li> <li>• Intet etableret eftermarked for reservedele.</li> <li>• CO<sub>2</sub>-udledning ved brintproduktion.</li> </ul>

Brint- og brændselscelleteknologien vurderes på nuværende tidspunkt at være ustabil, både i produktion og i drift, da der sker et stort konverteringstab ifm. produktion og i den efterfølgende omsætning til strøm i brændselscellen. COWI udarbejdede i januar 2020 rapporten "Alternative drivmidler i FynBus", hvor bl.a. brint- og brændselscelleteknologien blev beskrevet. FynBus undersøger om der siden da er indhentet nye erfaringer eller viden om brint- og brændselscelleteknologien sandsynliggør at brint- og brændselscelleteknologien kan være et reelt alternativ til drivmiddel.

## Opsamling

I nedenstående tabel sammenholdes de fire typer beskrevne drivmidler.

**Tabel 7 Sammenligning af drivmidler**

Lavet med udgangspunkt i rapporten "Alternative drivmidler i FynBus" udarbejdet af COWI, januar 2020.

	Diesel, Euro V /Euro VI	Biodiesel, 2G	Biogas	El	Brint
<b>CO<sub>2</sub> udledning, g/km</b>	861	112	0	0	0
<b>NO<sub>x</sub> udledning, g/km</b>	4,25/0,36	0,33	0,36	0	0
<b>Partikeludledning, g/km</b>	0,035/0,004	0,0003	0,004	0	0
<b>Støj</b>		Uændret	Lav støj	Meget lav støj	Meget lav støj
<b>Busmateriel</b>		Eksisterende busser	Nye busser	Nye busser	Nye busser
<b>Rækkevidde ift. dieselbus</b>		Uændret	Uændret	Begrænset	Uændret
<b>Driftsstabilitet</b>		Stabil	Stabil	Stabil	Ustabil
<b>Optankning/ladning</b>		Eksisterende	Nyt	Nyt	Nyt
<b>Merudgift til investering i nyt busmateriel</b>		0	+10%	+100%	+300-400%
<b>Nødvendige merinvesteringer, øvrige anlæg</b>		Ingen	Lave	Høje*	Meget høje
<b>TCO kr./km**</b>	6,43	7,88	7,20	8,96-9,89	?
<b>Meromkostning pr. km. ift. dieselbus***</b>		6%	3%	10-14%****	?

\* Afhænger af valg mellem depot eller opportunity charging (højest ved opportunity charging)

\*\* TCO = Total cost of operation pr. km, omfatter kapitalomkostninger til busmateriel, service, vedligehold og drivmiddel. TCO er beregnet for en 12 m. bus og for en kontraktlængde på 12 år.

\*\*\* Omkostning pr. km. omfatter TCO pr. km + operatørens omkostninger til løn, administration, depot, forsikring mv., som er fastsat til 19,07 kr. pr. km. uanset typen af drivmiddel.

\*\*\*\* 10 % ved depotladning og 14 % ved opportunity charging.

FynBus er løbende i dialog med forskellige forsyningsselskaber indenfor alternative drivmidler. Der udarbejdes en kortlægning af forsyningsmuligheder for nye drivmidler, som vil blive implementeret i det endelige beslutningsoplæg, der forelægges FynBus' bestyrelse.

COWI har ud fra totale årlige driftsomkostninger på en bus, der anvender alternativt drivmiddel sammenholdt med en bus, der anvender (fossil) diesel beregnet øget meromkostninger ved andre drivmidler.

Beregningerne viser en øget meromkostning på 6 % for biodiesel (syntetisk diesel) som drivmiddel, 3 % ved biogas som drivmiddel samt 10 % ved el som drivmiddel med depotladning og 14 % ved el som drivmiddel med opportunity charging.

Meromkostning ved grøn omstilling kendes dog først endeligt efter gennemført udbud.

## FÆLLES FYNSK UDBUD

Følgende afsnit redegør for fordele og ulemper ved én eller flere udbudte pakker af kørsel, de juridiske rammer samt handlemulighederne i et fælles udbud.

FynBus' kontrakter om buskørsel, dvs. for alle de fynske kommuner, Langeland Kommune og Region Syddanmark, udløber indenfor en periode på 2 år, hvilket muliggør et fælles udbud.

Kontrakternes udløb og mulige forlængelse fremgår af tabel 8 nedenfor:

*Tabel 8 Overblik over kommuner og Region Syddanmarks kontrakter om buskørsel*

Kommune	Udløb	Mulig forlængelse	Antal busser
Langeland	2021	-	7
Nordfyn	2022	2 x 1 år	23
Svendborg by	2023	2 x 1 år	9
Odense	2023 (forlænget til 2027)	2 x 2 år	65 (reduceres til 52 i 2021)
Kerteminde	2023	2 x 1 år	9
Middelfart	2023	2 x 1 år	12
Faaborg-Midtfyn	2023	2 x 1 år	39
Nyborg	2023	2 x 1 år	15
Assens	2024	2 x 1 år	23
Svendborg lokal	2024	2 x 1 år	13
RSD	2024	2 x 2 år	108

Som det ses af tabel 8, er der i de fleste kontrakter mulighed for at forlænge i op til 2 år. Udbuddet kan derfor gennemføres i 2023 med successiv kontraktstart for nogle kommuner og Region Syddanmark i 2024 og med kontraktstart i 2024 for alle kommuner og Region Syddanmark.

Dansk Persontransport og busentreprenørerne har på dialogmøde med FynBus opfordret til, at alle muligheder for forlængelse udnyttes, så det nuværende busmateriel udnyttes mest muligt, ud fra en samfundsøkonomisk synsvinkel.

Busentreprenørerne har tillige tilkendegivet, at såfremt få vognmænd vinder kørslen, vil de fortrække en successiv opstart, idet idriftsættelse af mange busser på samme tid kræver megen administration.

Odense Kommune har i april 2020 forlænget den nuværende kontrakt til 2027. Det er på nuværende tidspunkt ikke nærmere belyst om det vil være en fordel for Odense Kommune at indgå i det fælles udbud. I beslutningsoplægget præciseres fordele og ulemper for Odense Kommune ved at indgå i et fælles udbud.

### Et fælles udbud - opdeling i delkontrakter/pakker

Et fælles udbud medfører, at alle kontrakter vedr. buskørsel i kommuner og Region Syddanmark gennemføres samlet.

Man kan udbyde al' kørsel i én stor kontrakt eller ved at der udbydes mindre pakker, hvor kommunernes og Region Syddanmarks kørsel opdeles i flere delkontrakter/pakker.

Efter forsyningsvirksomhedsdirektivet bør udbud tilpasses små og mellemstore virksomheders behov, så disse får lettere adgang til at deltage i udbuddene. Efter udbudslovgivningen har udbyder dog mulighed for at inddele kontrakter i delkontrakter/pakker. Hvis en kontrakt ikke inddeles i delkontrakter/pakker, skal det begrundes i udbudsmaterialet.

Fordelen ved én stor kontrakt er, at der opnås en stordriftsfordel ved f.eks. fælles ledelse og fælles værkstedsfaciliteter. Særligt i forbindelse med indkøb af busserne har markedet peget på, at der kan opnås en mængderabat.

Ulempen ved én stor kontrakt er, at der kan opstå en monopollignende tilstand på Fyn med én stor vognmand. Små og mellemstore virksomheder vil dog have mulighed for at byde på kontrakten, hvis de går sammen i et konsortium eller benytter hinanden som underleverandører.

Efter udbudslovgivningen er udgangspunktet, at tilbudsgiveren bestemmer, hvordan man ønsker at organisere sig. Ordregiver kan ikke kræve, at en tilbudsgiver benytter sig af underleverandører, eller at der ikke må benyttes underleverandører.

Begrundelsen for at opdele i flere delkontrakter/ pakker er, at det er med til at skabe et større konkurrencefelt, og at det giver bedre muligheder for mindre/lokale vognmænd at byde ind.

Opdeling i delkontrakter/pakker kan ske ud fra en geografisk opdeling, hvilket, efter de juridiske principper, ikke er ensbetydende med en opdeling efter kommunegrænser.

Ved opdeling i delkontrakter/pakker kan der gives mulighed for, at tilbudsgiverne får mulighed for at byde på den enkelte delkontrakt/pakke samt på det samlede udbud. Det kan suppleres med, at det er et krav, at en tilbudsgiver ved tilbud på én kontrakt tillige skal afgive tilbud på delkontrakterne/pakkerne.

**Tabel 9 Fordele og ulemper ved én kontrakt**

Fordele	Ulemper
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stordriftsfordele, f.eks. fælles ledelse, ensartet IT-plattform, reservebuskapacitet og værkstedsfaciliteter.</li> <li>• Indkøb af busser.</li> <li>• Delte lade-anlæg.</li> <li>• Større fleksibilitet ift. personale.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mindre fleksibilitet ift. fx udsvingsbånd.</li> <li>• Indbyrdes afhængighed mellem kommuner og regionen.</li> <li>• Etablering af monopol.</li> <li>• Sværere for mindre entreprenører at afgive tilbud.</li> </ul>

**Tabel 10 Fordele og ulemper ved flere pakker**

Fordele	Ulemper
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mindre entreprenører har større mulighed for at afgive tilbud.</li> <li>• Stordriftsfordele i mindre omfang vil stadig være til stedet.</li> <li>• Stadig fordele ved fælles indkøb af busser.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stordriftsfordele i stort format udelukkes.</li> <li>• Stordriftsfordele ved indkøb af busser forsvinder.</li> <li>• Mindre mulighed for delte lade-anlæg.</li> </ul>

## Udbudsform

Udbud af buskørsel er omfattet af forsyningsvirksomhedsdirektivet.

Ved udbud efter dette direktiv er det muligt at anvende udbudsformerne "Offentligt udbud", "Begrænset udbud" og "Udbud efter forhandling".

Ved "Offentligt udbud" kan alle interesserede tilbudsgivere afgive tilbud.

Ved "Begrænset udbud" vil der blive prækvalificeret et antal tilbudsgivere, der efterfølgende opfordres til at afgive tilbud.

Ved "Udbud efter forhandling" vil der tilsvarende blive prækvalificeret et antal tilbudsgivere, der efterfølgende opfordres til at afgive tilbud.

Til forskel fra de to øvrige udbudsformer er det muligt ved "Udbud efter forhandling" at forhandle med de prækvalificerede tilbudsgivere. I forbindelse med forhandlingerne er det muligt at få tilrettet ikke væsentlige elementer i udbudsmaterialet, og tilbudsgiverne kan tilrette deres tilbud.

Inden udbuddet offentliggøres har FynBus mulighed for at afholde markedsdialog med mulige tilbudsgivere. Dialogen kan føres på baggrund af et foreløbigt udkast til et egentligt udbudsmateriale for at sikre, at tilbudsgiverne kan opfylde kravene i udbudsmaterialet.

## Tildelingskriterium

Kontrakter, der er udbudt efter forsyningsvirksomhedsdirektivet, skal tildeles det økonomisk mest fordelagtige tilbud.

Det økonomisk mest fordelagtige tilbud findes ved at vælge et af følgende tildelingskriterier:

- Pris.
- Omkostninger.
- Det bedste forhold mellem pris og kvalitet.

Ved tildelingskriteriet "Pris" vurderes der udelukkende på pris.

Ved tildelingskriteriet "Omkostninger" vurderes der på pris og andre omkostninger. Alle former for omkostninger kan inddrages, herunder omkostninger ved vedligeholdelse, drift, bortskaffelse samt livscyklusomkostninger.

Ved tildelingskriteriet "Det bedste forhold mellem pris og kvalitet" vurderes der på pris og underkriterier, f.eks. kvalitative, miljømæssige og sociale aspekter.

## Kravsspecifikation

### Funktionskrav:

Både busproducenter og busentreprenører anbefaler, at krav til busmateriel laves som funktionskrav. Dvs. at der ikke skal stilles specifikt krav til f.eks. drivmiddel, men at der i stedet skal være en beskrivelse af krav til bussens miljøpåvirkning.

Tilsvarende anbefaler busproducenter og busentreprenører, at der stilles krav om bussens kapacitet i stedet for krav om en bestemt buslængde.

For at opnå en mængderabat på indkøb af busser, skal kravene til busser i alle kommuner være ens.

### Sideordnede tilbud:

Alternativt kan der stilles krav om sideordnede tilbud, der omfatter henholdsvis elbusser og biogasbusser.

Tilbudsgiveren skal dermed afgive tilbud på begge typer af busser. Efter udbudslovgivningen er det en betingelse, at udbyder på forhånd har fastlagt kriterierne for hvornår man vælger henholdsvis el- og biogasbusser.

FynBus anbefaler, at udbudsformen fastlægges afhængigt af hvilket krav kommunerne og Region Syddanmark stiller til drivmidlet.

## Gradvis indfasning af den grønne omstilling

Busentreprenørerne har tilkendegivet, at hvis få entreprenører vinder kørslen, vil de fortrække en successiv opstart, eller at der sker en gradvis indfasning af 0-emissionsbusser, idet idriftsættelse af mange nye busser på samme tid kræver megen administration.

Ved en gradvis indfasning af nye busser vil entreprenørerne gives mulighed for i en given periode at køre med ældre dieselbusser, på niveau med dem, der kører i kontrakterne i dag. Der kan efter aftale med nuværende entreprenør, gives mulighed for, at den nuværende buspark anvendes en kortere periode i den kommende kontrakt.

## Kontraktlængde

Når der til en kontrakt skal indkøbes nyt busmateriel, bør kontraktlængden være 12 år med mulighed for forlængelse.

Nye diesel- og biogasbusser har som udgangspunkt en afskrivningsprofil på 12 år. Efter det oplyste er afskrivningsprofilen dog længere end 12 år for elbusser. På den baggrund vurderes en kontraktlængde på 12 år som optimal.

Ønskes en kortere kontraktlængde, skal der være mulighed for, at busmateriellet kan overdrages til en ny kontrakt. Dette kan dog være et fordyrende element i den næste kontrakt, da overdragelsespriser kan være højere end markedsprisen på en brugt bus.

## Retningslinjer for et fælles udbud

Tildelingskriteriet "det bedste forhold mellem pris og kvalitet" kan medføre at ét samlet bud fra en tilbudsgiver er det mest fordelagtige tilbud, men hvor det for den enkelt kommune vil være tilbuddet fra en anden tilbudsgiver der havde "det bedste forhold mellem pris og kvalitet", hvis det var blevet vurderet individuelt pr. kommune.

Tildeling efter tildelingskriteriet "Det bedste forhold mellem pris og kvalitet" sker på baggrund af objektive vurderinger af det samlede tilbud, og der kan på den baggrund kun findes én vinder.

En kommune kan derfor risikere at få en højere tilbudspris, når der afgives samlede tilbud til mere end én kommune end ved et individuelt tilbud til en kommune.

Det vil ikke være muligt for at trække sig fra udbuddet, hvis det viser sig, at en kommune/Region Syddanmark skal betale en højere pris for kørslen ved et samlet. Det vil dog altid være muligt at annullere et udbud på et sagligt grundlag, herunder hvis den samlede pris ligger over det budgetterede.

Ved at vælge at deltage i det fælles udbud skal kommunerne og regionen derfor acceptere, at ovennævnte kan være en risiko.

På den baggrund vil kommunerne og Regions Syddanmark ikke skulle tage stilling til tilbuddets udfald, idet denne kompetence og beslutningen overlades til FynBus' bestyrelse.

Nærmere redegørelse for beskrivelse af samspil mellem flere kommuner og Region Syddanmark ift til kontraktlængde, udsvingsbånd, udnyttelse af option på forlængelse m.m. vil fremgå af det endelige beslutningsoplæg.

Endvidere undersøges muligheder ved et fælles udbud for begge syddanske trafikelskaber, FynBus og Sydtrafik, undersøges.



## MULIGHEDER FOR SAMSPIL MELLEM KOLLEKTIV TRAFIK OG FLEXTRAFIK

Den kollektive trafik i FynBus består i dag af bus og telekørsel i form af plustur og flextur.

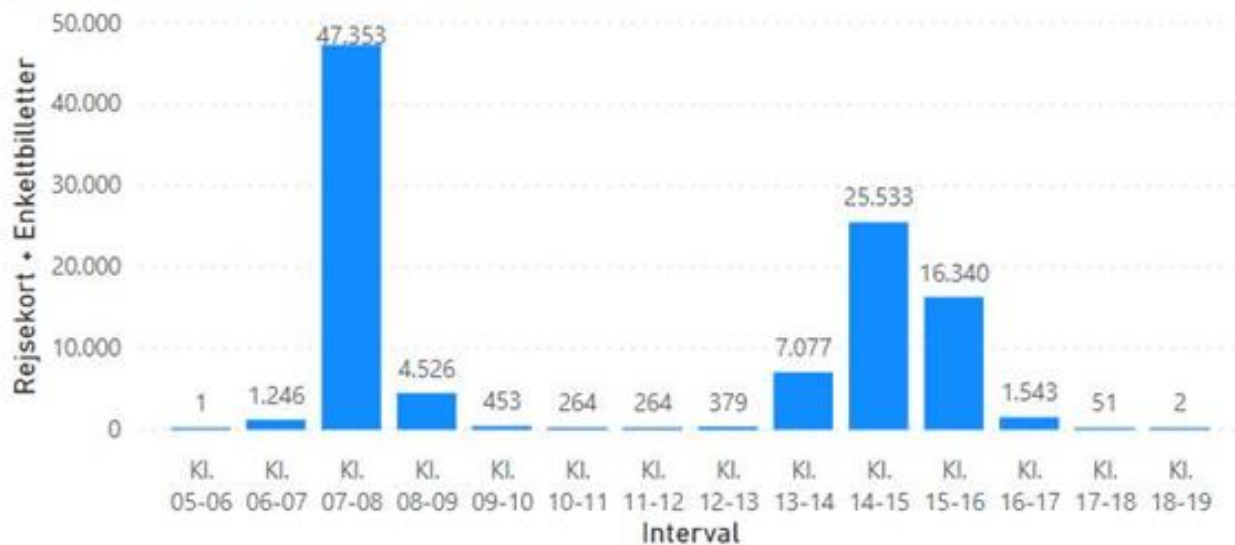
Samspillet mellem kollektiv trafik og flextrafik har eksisteret siden 2013 med en fornyelse af telekørselskonceptet i 2019. Af fordele ved telekørsel er følgende blandt andet beskrevet i FynBus' Trafikplan 2018-2021:

- En bus i fast rute, der for det meste er tom, kan erstattes af kørsel, når der er behov. Det giver kommunen eller regionen en økonomisk besparelse samtidig med, at der stadig tilbydes kollektiv transport.
- Telekørsel er flextrafikkørsel (bestillingskørsel), og da FynBus allerede tilbyder anden flextrafikkørsel (f.eks. handicapkørsel, siddende patientbefordring, lægekørsel m.fl.), kan der laves samkørsel og kørselsoptimering inden for fastsatte serviceniveauer.

Efterspørgslen på de lokale busruter i november 2019 kan ses i Illustration 11. De fleste lokalruter dækker i dag kun behovet for skolekørsel med én tur om morgenen og 3-4 ture om eftermiddagen. Derfor viser påstigningstallene på lokalruterne høj efterspørgsel i tidsrummene 7-8 samt 14-16, mens der midt på dagen er lav efterspørgsel. Turene køres som åben kollektiv trafik og indgår i det samlede kollektive trafiksystem.

**Illustration 11 Koordination mellem Flextrafik og lokalruter, opgørelse af efterspørgsel på lokalruterne**

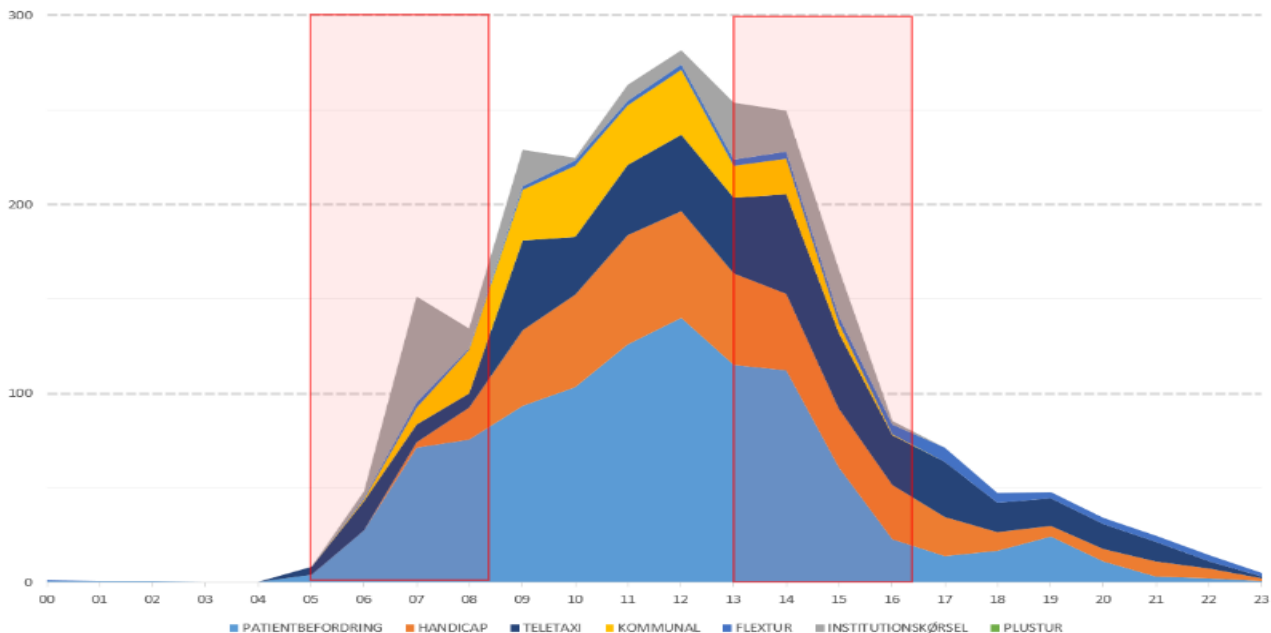
### Antal påstigere Rejsekort + Enkeltbilletter



Efterspørgslen på flextrafik i FynBus har en anden fordeling i løbet af dagen. Den ses i illustration 12 for en dag i november 2019 og topper omkring middagstid. De røde bokse i illustrationen 12 viser de tidspunkter, hvor efterspørgslen på lokalbusserne er højest.

**Illustration 12 Koordination mellem flextrafik og lokalruter, opgørelse af efterspørgsel - Flextrafik**

FynBus Flextrafik - Efterspørgsel - gennemsnit på hverdage (antal/starttid) November 2019

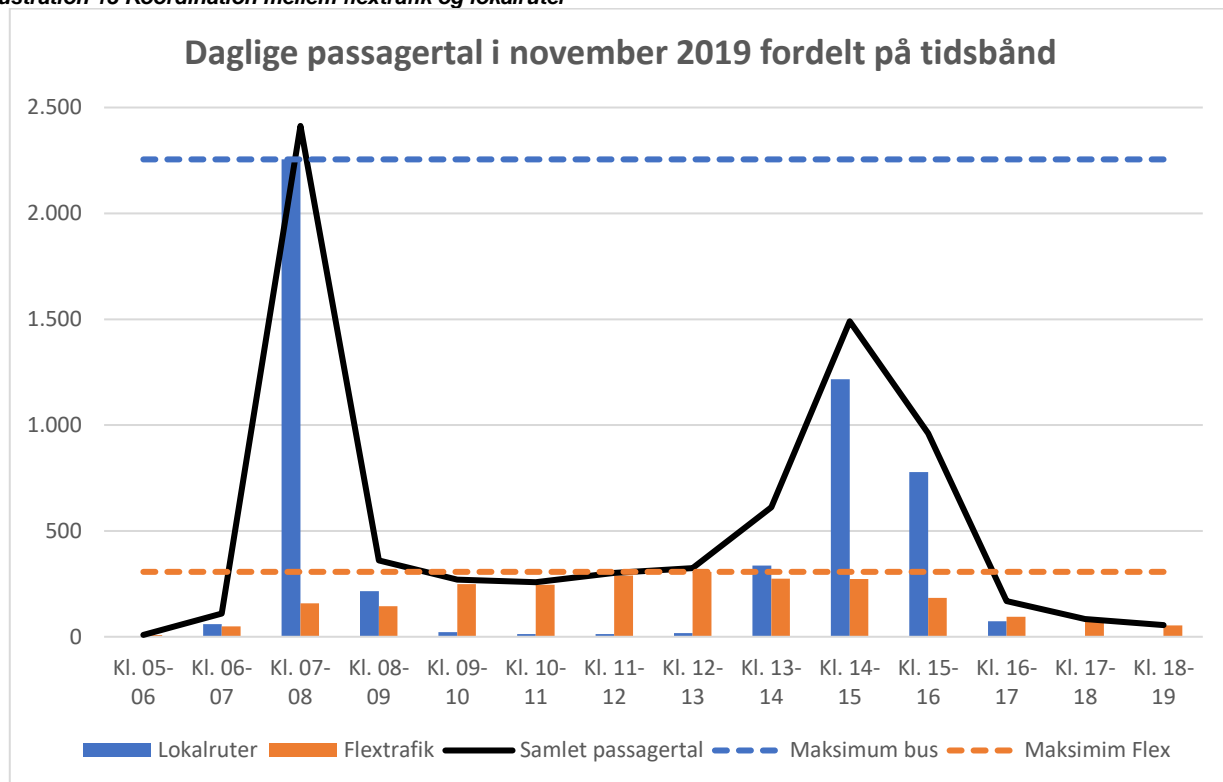


Ovenstående taget i betragtning giver det anledning til at analysere forskellige alternativer til en udvidelse af samspillet mellem flextrafik og bustrafik. Bilerne i flextrafik kan anvendes enten som supplement eller som alternativ til betjening af lokal-/skoleruterne med busser:

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| • Store busser & flextrafik                | <i>supplement</i>            |
| • Store busser & flexBus                   | <i>supplement</i>            |
| • Mindre busser suppleret med flextrafik   | <i>supplement</i>            |
| • Mindre busser suppleret med flexBus,     | <i>supplement/alternativ</i> |
| • FlexBus (TeleBus)                        | <i>alternativ</i>            |
| • Flextrafik som lokalrute (fladedækkende) | <i>alternativ</i>            |

Perspektivet for en udvidelse af samspillet mellem bustrafik og flextrafik nedbrudt til dagsniveau og samlet i én illustration giver et mere detaljeret billede. Selvom efterspørgslen på flextrafik udgør 50 % af efterspørgslen på bustrafik i løbet af en hel dag, så det aktuelle behov for kapacitet størst på busområdet, i forbindelse med skolestart. Kapacitetsbehovet er illustreret ved den maksimale efterspørgsel i løbet af dagen og ses i illustrationen som stiplede linjer. På busområdet er det ensbetydende med, at der betales for at have store busser til rådighed hele dagen for at dække et transportbehov primært fra klokken 7-8 og 14-16.

Illustration 13 Koordination mellem flextrafik og lokalruter



Den videre analyse af området vil specielt se på, hvordan FynBus kan gøre kapaciteten mere fleksibel f.eks. med kollektiv trafik i minibusser eller andre mulige modeller som beskrevet ovenfor.

Der er geografiske variationer i efterspørgslen på Fyn og forskel i den kommunalt visiterede transportydelse udlagt til operatører uden om flextrafik i FynBus. Derfor kan den optimale løsning være forskellig fra lokalområde til lokalområde.

Kommunerne i FynBus anvendte i 3. kvartal 2019 FynBus i 64 ud af de i alt 110 mulige ordninger på flexområdet, hvilket afsejler omfanget af kommunal kørsel som ikke udføres gennem FynBus.

Derfor er søjlerne for flextrafik ikke udtryk for den reelle efterspørgsel på flextrafik på Fyn og Langeland. Hvis den samlede kørselsvolumen omfatter både buskørsel, flexkørsel og andre kommunale kørselsordninger vil der være bedre optimeringsmuligheder.

For at en udvidelse af samspillet mellem bustrafikken og flextrafikken skal være et reelt alternativ til den nuværende kørsel skal påvirkningen på følgende parametre vurderes fra scenarie til scenarie:

- Klimaeffekt (effekt på udledning, grøn omstilling på flexområdet, klimækonomi).
- Totaløkonomi (færre kapacitetsomkostninger op mod flere personaleomkostninger).
- Kapacitetsudnyttelse (lavere fast omkostning pr. tur).
- Flexibilitet over tid og efterspørgsel (demografi, politik, socioøkonomi).
- Kontraktuelle muligheder (EU-ret, attraktivitet, fleksibilitet, risiko).
- Kundeadfærd (skolekørsel, åben kollektiv trafik, kapacitet).

Der vil blive gennemført dybdegående analyse af det nuværende trafiksystem med henblik på at fastlægge den optimale kombination af bus- og flextrafik. Resultatet af analysen vil blive implementeret i det endelige beslutningsoplæg, der forventes forelagt FynBus' bestyrelse den 1. oktober 2020.

## BILAG 1 GRØN OMSTILLING FOR ASSENS KOMMUNE

Assens Kommune har 19 lokalruter i den kollektive trafik, hvis primære formål er at betjene folkeskolerne og ungdomsuddannelserne i Glamsbjerg.

Kørslen udføres af Bergholdt, og kontrakten udløber ved køreplansskiftet sommeren 2024 med option på forlængelse i 2 x 1 år. Kontrakten indeholder 23 driftsbusser, som er emissionsstandard EEV (fra 2010, 1 stk.) og euronorm VI (fra 2018, 22 stk.), altså forholdsvis nye dieselbusser.

**Tabel 14 Kørselsomfang for Assens**

Kørselsomfang, regnskab 2019	Lokalruter
Driftsbusser	23
Køreplantimer, 2019	15.523
Køreplan-km, 2019	545.062
Køreplantimer pr. bus	675
Køreplan-km pr. bus	23.698
Entreprenøromkostninger, 2019	16,439 mio. kr.

Med afsæt i antallet af køreplan-km for 2019 udleder buskørsel i Assens Kommune 469 tons CO<sub>2</sub>, 0,2 ton NO<sub>x</sub> og 2 kg partikler. Se bilag 11 for forudsætninger for beregningerne.

I forbindelse med forarbejdet til det kommende udbud af buskørsel med grøn omstilling har der været indledende administrativ drøftelse med Assens Kommune. Her blev følgende scenarier for et kommende udbud af buskørsel forelagt:

- Lokalruterne kombineres med flextrafik.
- Elbusser.
- Biogasbusser.

Ovenstående scenarier beskrives nærmere i nedenstående afsnit.

### *Lokalruter kombineret med flextrafik*

I illustration 12 over efterspørgsel efter flextrafik og lokalruter fremgår det, at i de tidsrum, hvor der er mest efterspørgsel efter lokalrutetransport, vil der være en vis vognkapacitet i flextrafikken, som kan at supplere eller delvist erstatte lokalruterne.

Endvidere henvises til afsnittet "Muligheder for samspillet mellem kollektiv trafik og flextrafik".

I det videre arbejde skal muligheden for at kombinere flextrafik-biler på lokalruter nærmere analyseres.

### *Fælles elbus-udbud*

Hvis Assens Kommune går med i et fælles elbus-udbud fra køreplansskiftet 2024, vil Assens Kommune fra 2025 have reduceret deres CO<sub>2</sub> udledning for buskørsel på lokalruterne til 0, derudover vil de også have fjernet udledning af NO<sub>x</sub> og partikler. Se nedenstående tabel 15.

### *Fælles biogasbus-udbud*

Hvis Assens Kommune går med i et fælles biogasbus-udbud fra køreplansskiftet 2024, vil Assens Kommune fra 2025 have reduceret deres CO<sub>2</sub> udledning for buskørsel på lokalruterne til 0, men der vil stadig udledes NO<sub>x</sub> og partikler på samme niveau som ved dieselbusser. Se nedenstående tabel 15.

**Tabel 15 Grøn omstilling af lokalruterne**

<b>Udledning</b>	<b>2019</b>	<b>2025: Elbusser</b>	<b>2025: Biogasbusser</b>
Antal ton CO <sub>2</sub> pr. år	469	0	0
Antal ton NO <sub>x</sub> pr. år	0,2	0	0,2
Antal kg partikler pr. år	2	0	2

Jf. tabel 7 er meromkostning pr. km. ift. dieselbusser 3% højere for biogasbusser og 10 % for elbusser. De endelige omkostninger ved elbusser eller biogasbusser er først kendt efter afgørelse af udbuddet.

## BILAG 2 GRØN OMSTILLING FOR FAABORG-MIDTFYN KOMMUNE

Faaborg-Midtfyn Kommune har 26 lokalruter, hvis primære formål er at betjene folkeskolerne og ungdomsuddannelser i Faaborg og Ringe.

Kørslen udføres af Bergholdt, og kontrakten udløber ved køreplansskiftet sommeren 2023 med option på forlængelse på 2 x 1 år. Kontrakten indeholder 39 driftsbusser, som er emissionsstandard EEV (fra 2008-2013, 19 stk.), euronorm V (fra 2008, 3 stk.) og euronorm VI (fra 2017, 17 stk.), cirka halvdelen af busserne er forholdsvis nye dieselbusser.

*Tabel 16 Kørselsomfang for Faaborg-Midtfyn*

Kørselsomfang, regnskab 2019	Lokalruter
Driftsbusser	39
Køreplantimer, 2019	24.379
Køreplan-km, 2019	767.372
Køreplantimer pr. bus	625
Køreplan-km pr. bus	19.676
Entreprenøromkostninger, 2019	23,275 mio. kr.

Med afsæt i antallet af køreplan-km for 2019 udleder buskørsel i Faaborg-Midtfyn Kommune 661 tons CO<sub>2</sub>, 2 ton NO<sub>x</sub> og 15 kg partikler. Se bilag 11 for forudsætninger for beregningerne.

I forbindelse med forarbejdet til kommende udbud af buskørsel med grøn omstilling har der været indledende administrativ drøftelse med Faaborg-Midtfyn Kommune. Her blev følgende scenarier for et kommende udbud af buskørsel forelagt:

- Lokalruterne kombineres med flextrafik.
- Elbusser.
- Biogasbusser.
- Gradvis indfasning af grøn omstilling ved kontraktstart.

Ovenstående scenarier redegøres nærmere i nedenstående afsnit.

### *Lokalruter kombineret med flextrafik*

I illustration 12 over efterspørgsel efter flextrafik og lokalruter fremgår det, at i de tidsrum, hvor der er mest efterspørgsel efter lokalrutetransport, vil der være en vis vognkapacitet i flextrafik til at supplere eller erstatte lokalruterne.

Endvidere henvises til afsnittet "Muligheder for samspillet mellem kollektiv trafik og flextrafik".

I det videre arbejde skal muligheden for at kombinere flextrafik-biler på lokalruter nærmere analyseres.

### *Fælles elbus-udbud*

Hvis Faaborg-Midtfyn Kommune går med i et fælles elbus-udbud fra køreplansskiftet 2023, vil Faaborg-Midtfyn Kommune fra 2024 have reduceret deres CO<sub>2</sub> udledning fra buskørsel på lokalruterne til 0, derudover har de også fjernet udledning af NO<sub>x</sub> og partikler. Se nedenstående tabel 17.

### Fælles biogasbus-udbud

Hvis Faaborg-Midtfyn Kommune går med i et fælles biogasbus-udbud fra køreplansskiftet 2023, vil Faaborg-Midtfyn Kommune fra 2024 have reduceret deres CO<sub>2</sub> udledning for buskørsel på lokalruterne til 0, men der vil stadig udledes NO<sub>x</sub> og partikler, reduceret med henholdsvis 92% og 89%. Se nedenstående tabel 17.

### Gradvis indfasning af grøn omstilling

Ved en gradvis indfasning kunne halvdelen af busserne udskiftes til elbusser eller biogasbusser, og resten af busserne kunne være dieselbusser. Det vil ved kontraktstarten betyde, at udledning af CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> og partikler er halveret. Der kan dog ved at erstatte diesel med syntetisk diesel opnås en reduktion op til 90% af CO<sub>2</sub> udledningen.

Indenfor de næste år af kontrakten kunne der ske en løbende udskiftning til 100% elbusser eller biogasbusser.

**Tabel 17 Grøn omstilling af lokalruterne**

Udledning	2019	2024: Elbusser (100%)	2024: Biogasbuss er (100%)	2024: Gradvis indfasning – elbusser, 50%	2024: Gradvis indfasning – biogasbusser, 50%
Antal ton CO <sub>2</sub> pr. år	661	0	0	330	330
Antal ton NO <sub>x</sub> pr. år	2	0	0,3	0,1	0,3
Antal kg partikler pr. år	15	3	3	2	3

Jf. tabel 7 er meromkostning pr. km. ift. dieselbusser ca. 3% højere for biogasbusser og 10% for elbusser. De endelige omkostninger ved elbusser eller biogasbusser er først kendt efter afgørelse af udbuddet.

Ved en gradvis indfasning kan der forventes lavere meromkostninger, men effekten på miljøet vil også blive udskudt nogle år.

### BILAG 3 GRØN OMSTILLING FOR KERTEMINDE KOMMUNE

Kerteminde Kommune har 8 lokalruter i den kollektive trafik, hvis primære formål er at betjene folkeskolerne.

Kørslen udføres af TideBus, og kontrakten udløber ved køreplansskiftet sommeren 2023 med option på forlængelse i 2 x 1 år. Kontrakten indeholder 9 driftsbusser, som er emissionsstandard EEV (fra 2009-2010, 7 stk.) og euronorm VI (fra 2017, 2 stk.).

**Tabel 18 Kørselsomfang for Kerteminde**

Kørselsomfang, regnskab 2019	Lokalruter
Driftsbusser	9
Køreplantimer, 2019	8.278
Køreplan-km, 2019	305.176
Køreplantimer pr. bus	920
Køreplan-km pr. bus	33.908
Entreprenøromkostninger, 2019	6,796 mio. kr.

Med afsæt i antallet af køreplan-km for 2019 udleder buskørsel i Kerteminde Kommune 263 tons CO<sub>2</sub>, 1,3 ton NO<sub>x</sub> og 11 kg partikler. Se bilag 11 for forudsætninger for beregningerne.

I forbindelse med forarbejdet til kommende udbud af buskørsel med grøn omstilling har der været indledende administrativ drøftelse med Kerteminde Kommune. Her blev følgende scenarier for deltagelse i det fælles udbud af buskørsel forelagt:

- Lokalruterne kombineres med flextrafik.
- Elbusser.
  - Gradvis indfasning fra kontraktstart.
  - 100% elbusser ved kontraktstart.
- Biogasbusser.

Ovenstående scenarier redegøres nærmere i nedenstående afsnit.

#### *Lokalruter kombineret med flextrafik*

I illustration 12 over efterspørgsel efter flextrafik og lokalruter fremgår det, at i de tidsrum, hvor der er mest efterspørgsel efter lokalrutetransport, vil der være en vis kapacitet i flextrafik til at supplere eller erstatte lokalruterne.

Endvidere henvises til afsnittet "Muligheder for samspillet mellem kollektiv trafik og flextrafik".

I det videre arbejde skal muligheden for at kombinere flextrafik-biler på lokalruter nærmere analyseres.

#### *Fælles elbus-udbud*

Hvis Kerteminde Kommune går med i et fælles elbus-udbud med 100% elbusser fra køreplansskiftet 2023, vil Kerteminde Kommune fra 2024 have reduceret deres CO<sub>2</sub> udledning fra buskørsel på lokalruterne til 0, derudover har de også fjernet udledning af NO<sub>x</sub> og partikler. Se nedenstående tabel 19.

Ved en gradvis indfasning kunne halvdelen af busserne udskiftes til elbusser og resten af busserne kunne være dieselbusser. Det vil ved kontraktstarten betyde, at udledning af CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> og partikler er halveret. Der kan dog ved at erstatte diesel med syntetisk diesel opnås en reduktion op til 90% af CO<sub>2</sub> udledning. I løbet af kontrakten vil der ske en løbende udskiftning til 100% elbusser.



### Fælles biogasbus-udbud

Hvis Kerteminde Kommune går med i et fælles biogasbus-udbud fra køreplansskiftet 2023, vil Kerteminde Kommune fra 2024 have reduceret deres CO<sub>2</sub> udledning fra buskørsel på lokalruterne til 0, men der vil stadig udledes NO<sub>x</sub> og partikler, reduceret med henholdsvis 92% og 89%. Se nedenstående tabel 19.

**Tabel 19 Grøn omstilling af lokalruterne**

Udledning	2019	2024: Elbusser (100%)	2024: Gradvis indfasning elbusser, 50%	2024: Biogasbusser (100%)
Antal ton CO <sub>2</sub> pr. år	263	0	131	0
Antal ton NO <sub>x</sub> pr. år	1,3	0	0,65	0,11
Antal kg partikler pr. år	11	0	5	1

Jf. tabel 7 er meromkostning pr. km. ift. dieselbusser 3% højere for biogasbusser og 10 % for elbusser. De endelige omkostninger ved elbusser eller biogasbusser er først kendt efter afgørelse af udbuddet.

Ved en gradvis indfasning kan der forventes lavere meromkostninger, men effekten på miljøet vil også blive udsat nogle år.

## BILAG 4 GRØN OMSTILLING FOR LANGELAND KOMMUNE

Den lokale kollektive trafik på Langeland varetages med 6 lokalruter og 2 regionale ruter. De lokale ruter finansieres af Langeland Kommune, og deres primære formål er betjene folkeskolen. De regionale ruter finansieres af Region Syddanmark, hvor Langeland Kommune tilkøber afgange på rute 912-913. Langeland Kommune dækker de køreplantimeafhængige omkostninger for de tilkøbte afgange. I 2019 blev der tilkøbt ca. 5.900 køreplanstimer på rute 912-913.

Kørslen på lokalruterne på Langeland udføres af Vester Skerninge Busser, og kontrakten udløber ved køreplansskiftet sommeren 2021. Der er ikke option på forlængelse.

Kontrakten indeholder 7 driftsbusser, som er emissionsstandard euronorm III (fra 2004-2005, 1 stk.), euronorm IV (fra 2005-2006, 4 stk.) og euronorm V (fra 2007, 2 stk.). Altså forholdsvis ældre dieslbusser.

Hvis Langeland kommune ønsker at deltage i fælles udbud, skal kørslen udbydes i perioden 2021- 2023/2024.

Kontrakten for kørsel på regionale ruter udløber december 2024. Kørselsomfang beslutes af Region Syddanmark.

**Tablet 20 Kørselsomfang for Langeland Kommune**

Kørselsomfang, regnskab 2019	Lokalruter
Driftsbusser	7
Køreplantimer, 2019	3.760
Køreplan-km, 2019	138.227
Køreplantimer pr. bus	537
Køreplan-km pr. bus	19.747
Køreplantimer, 2019 (inkl. tilkøb)	9.686
Køreplan-km, 2019 (inkl. tilkøb)	418.471
Entreprenøromkostninger, 2019 (inkl. tilkøb)	6,969 mio. kr.

Med afsæt i antallet af køreplan-km for 2019 udleder buskørsel i Langeland Kommune 360 tons CO<sub>2</sub>, 1,78 ton NO<sub>x</sub> og 10 kg partikler. Se bilag 11 for forudsætninger for beregningerne.

I forbindelse med forarbejdet til kommende udbud af buskørsel med grøn omstilling har der været indledende administrativ drøftelse med Langeland Kommune. Her blev følgende scenarier for deltagelse i det fælles udbud af buskørsel forelagt:

- Lokalruter kombineret med flextrafik.
- Nuværende busflåde på syntetisk diesel.
- Fælles biogasbus-udbud.
- Fælles elbus-udbud.

Ovenstående scenarie beskrives nærmere i nedenstående afsnit.

Derudover er der behov for afklaring af udbudsmaterialet til buskørsel efter køreplansskiftet sommeren 2021.

### *Lokalruter kombineret med flextrafik*

Langeland Kommune har i forbindelse med indførsel af Plustur og Flextur bedt om en vurdering af muligheden for at erstatte de tilkøbte afgange på rute 912-913 med Flextur.

Langeland Kommune har tilkøbt 26 afgange på hverdage og 56 afgange i weekenden, hvor Langeland Kommune betaler for køreplantimerne. Entreprenøromkostningerne i 2019 var 3,09 mio. kr.

Baseret på forventet passagerer (passagertællinger fra uge 4 til 22 i 2019) og erstatning af alle afgangene med et andet mobilitetstilbud (fx flextur) estimeres en meromkostning på ca. 5,16 mio. kr.

Analysen fra primo 2020 viste, en meromkostning på ca. 0,5 mio. kr. ved at erstatte afgang om aften og weekenden med Flextur.

Med hensyn til de lokalruter der fuldt ud finansieres af Langeland Kommune, vil det blive undersøgt om der kan reduceres i de 7 driftsbusser og kørslen erstattes med flexbiler.

Der henvises til afsnittet vedrørende "Muligheder for samspillet mellem kollektiv trafik og flextrafik".

#### *Lokalruter på syntetisk diesel*

Den nuværende kontrakt for lokalruter udløber medio 2021. Derved kan der udbydes en ny kontrakt med syntetisk diesel som drivmiddel.

Tilkøbsafgangene på rute 912-913 vil indtil december 2024 være på dieselbusser, da det er regionens kontrakt. Det forventes, at CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> og partikler udledning kan reduceres op til 30% i 2022 med syntetisk diesel på lokalruterne.

#### *Fælles biogasbus-udbud*

Hvis Langeland Kommune går med i et fælles biogasbus-udbud fra december 2024, når regionens kontrakt udløber, vil Langeland Kommune fra 2025 have reduceret deres CO<sub>2</sub> udledning fra buskørsel på lokalruterne til 0, under forudsætning af at regionen også indgår i et biogasbus-udbud, men der vil stadig udledes NO<sub>x</sub> og partikler, reduceret med henholdsvis 92% og 89%. Se nedenstående tabel 21.

#### *Fælles elbus-udbud*

Hvis Langeland Kommune går med i et fælles elbus-udbud fra december 2024, når regionens kontrakt udløber, vil Langeland Kommune fra 2025 have reduceret deres CO<sub>2</sub> udledning fra buskørsel på lokalruterne til 0, under forudsætning af at regionen også indgår i et elbus-udbud. Derudover har de også fjernet udledning af NO<sub>x</sub> og partikler. Se nedenstående tabel 21.

**Tabel 21 Grøn omstilling af lokalruterne og tilkøb af afgang på 912-913**

<b>Udledning</b>	<b>2019</b>	<b>2022: Lokalruter på syntetisk diesel</b>	<b>2025: Biogasbusser</b>	<b>2025: Elbusser</b>
Antal ton CO <sub>2</sub> pr. år	360	257	0	0
Antal ton NO <sub>x</sub> pr. år	1,78	1,24	0,15	0
Antal kg partikler pr. år	10	5	1	0

Jf. tabel 7 er meromkostning pr. km. ift. dieselbusser 3% højere for biogasbusser og 10 % for elbusser. De endelige omkostninger ved elbusser eller biogasbusser er først kendt efter afgørelse af udbuddet.

#### *Afklaring af udbud af buskørsel fra 2021*

Hvis Langeland kommune ønsker at deltage i fælles udbud, skal kørslen udbydes i perioden 2021- 2023/2024.

Der skal snart forelægges en beslutning af Langeland Kommune omkring udbud af buskørsel fra køreplansskiftet 2021.

## BILAG 5 GRØN OMSTILLING FOR MIDDELFART KOMMUNE

Den kollektive trafik finansieret af Middelfart Kommune består af lokalruter og bybusser i Middelfart by. Lokalruterens primære formål er at betjene folkeskolerne.

Kørslen udføres af TideBus, og kontrakten udløber ved køreplansskiftet sommeren 2023 med option på forlængelse på 2 x 1 år. Kontrakten indeholder 12 driftsbusser som er emissionsstandard euronorm VI (fra 2017), altså forholdsvis nye dieselbusser.

*Tabel 22 Kørselsomfang for Middelfart*

Kørselsomfang, regnskab 2019	Lokalruter og bybusser
Driftsbusser	12
Køreplantimer, 2019	13.418
Køreplan-km, 2019	464.369
Køreplantimer pr. bus	1.118
Køreplan-km pr. bus	38.697
Entreprenøromkostninger, 2019	11,603 mio. kr.

Med afsæt i antallet af køreplan-km for 2019 udleder buskørsel i Middelfart Kommune 400 tons CO<sub>2</sub>, 0,17 ton NO<sub>x</sub> og 2 kg partikler. Da Middelfart Kommune kun har euro 6 dieselbusser er der allerede sket en markant reduktion af NO<sub>x</sub> og partikler. Se bilag 11 for forudsætninger for beregningerne.

I forbindelse med forarbejdet til kommende udbud af buskørsel med grøn omstilling har der været indledende administrativ drøftelse med Middelfart Kommune. Her blev følgende scenarier for deltagelse i det fælles udbud af buskørsel forelagt:

- Lokalruterne kombineres med flextrafik.
- Elbusser.
- Biogasbusser.

Ovenstående scenarier redegøres nærmere i nedenstående afsnit.

### *Lokalruter kombineret med flextrafik*

I illustration 12 over efterspørgsel efter flextrafik og lokalruter fremgår det, at i de tidsrum, hvor der er mest efterspørgsel efter lokalrutetransport, vil der være en vis kapacitet i flextrafik til at supplere eller erstatte lokalruterne.

Endvidere henvises til afsnittet "Muligheder for samspillet mellem kollektiv trafik og flextrafik".

I det videre arbejde skal muligheden for at kombinere flextrafik-biler på lokalruter nærmere analyseres.

### *Fælles elbus-udbud*

Hvis Middelfart Kommune går med i et fælles elbus-udbud fra køreplansskiftet 2023, vil Middelfart Kommune fra 2024 have reduceret deres CO<sub>2</sub> udledning fra buskørsel på lokalruterne til 0, derudover har de også fjernet udledning af NO<sub>x</sub> og partikler. Se nedenstående tabel 23.

### *Fælles biogasbus-udbud*

Hvis Middelfart Kommune går med i et fælles biogasbus-udbud fra køreplansskiftet 2023, vil Middelfart Kommune fra 2024 have reduceret deres CO<sub>2</sub> udledning fra buskørsel på lokalruterne til 0, mens NO<sub>x</sub> og partikler ikke er reduceret.

**Tabel 23 Grøn omstilling af lokalruterne**

<b>Udledning</b>	<b>2019</b>	<b>2024: Elbusser</b>	<b>2024: Biogasbusser</b>
Antal ton CO <sub>2</sub> pr. år	400	0	0
Antal ton NO <sub>x</sub> pr. år	0,17	0	0,17
Antal kg partikler pr. år	2	0	2

Jf. tabel 7 er meromkostning pr. km. ift. dieselbusser 3% højere for biogasbusser og 10 % for elbusser. De endelige omkostninger ved elbusser eller biogasbusser er først kendt efter afgørelse af udbuddet.

## BILAG 6 GRØN OMSTILLING FOR NORDFYNS KOMMUNE

Nordfyns Kommune har 21 lokalruter i den kollektive trafik, hvis primære formål er at betjene folkeskolerne og ungdomsuddannelserne i Sønderø.

Kørslen udføres af Arriva, og kontrakten udløber ved køreplansskiftet sommeren 2022 med option på forlængelse i 2 x 1 år. Kontrakten indeholder 23 driftsbusser, som er emissionsstandard EEV (fra 2010), altså forholdsvis ældre dieselbusser.

Hvis Nordfyns Kommune ønsker at deltage i et fælles udbud fra 2023/2024, skal den nuværende kontrakt forlænges til 2023/2024.

**Tabel 24 Kørselsomfang for Nordfyns**

Kørselsomfang, regnskab 2019	Lokalruter
Driftsbusser	23
Køreplantimer, 2019	15.897
Køreplan-km, 2019	527.860
Køreplantimer pr. bus	691
Køreplan-km pr. bus	22.950
Entreprenøromkostninger, 2019	14,247 mio. kr.

Med afsæt i antallet af køreplan-km for 2019 udleder buskørsel i Nordfyns Kommune 454 tons CO<sub>2</sub>, 2,24 ton NO<sub>x</sub> og 18 kg partikler. Se bilag 11 for forudsætninger for beregningerne.

I forbindelse med forarbejdet til kommende udbud af buskørsel med grøn omstilling har der været indledende administrativ drøftelse med Nordfyns Kommune. Her blev følgende scenarier for deltagelse i det fælles udbud af buskørsel forelagt:

- Lokalruterne kombineres med flextrafik.
- Elbusser, gradvis indfasning.
- Biogasbusser, gradvis indfasning.

Ovenstående scenarier redegøres nærmere i nedenstående afsnit.

### *Lokalruter kombineret med flextrafik*

I illustration 12 over efterspørgsel efter flextrafik og lokalruter fremgår det, at i de tidsrum, hvor der er mest efterspørgsel efter lokalrutetransport, vil der være en vis kapacitet i flextrafik til at supplere eller erstatte lokalruterne.

Endvidere henvises til afsnittet "Muligheder for samspillet mellem kollektiv trafik og flextrafik".

I det videre arbejde skal muligheden for at kombinere flextrafik-biler på lokalruter nærmere analyseres.

### *Fælles elbus-udbud*

Hvis Nordfyns Kommune går med i et fælles elbus-udbud fra 2023 eller 2024, vil Nordfyns Kommune reducere deres CO<sub>2</sub> udledning fra buskørsel på lokalruterne, derudover vil de også reducere udledning af NO<sub>x</sub> og partikler. Se nedenstående tabel 25.

Nordfyn Komme har et ønske om en gradvis indfasning af grøn omstilling for ikke at skulle reducere på serviceniveauet ved en meromkostning for grøn omstilling. Den gradvise indfasning kunne bestå i, at halvdelen af busserne er dieselbusser og resten er nye elbusser.

#### *Fælles biogasbus-udbud*

Hvis Nordfyn Kommune går med i et fælles biogasbus-udbud fra 2023 eller 2024, vil Nordfyn Kommune reducere deres CO<sub>2</sub> udledning fra buskørsel på lokalruterne, men der vil stadig udledes NO<sub>x</sub> og partikler. Se nedenstående tabel 25.

Nordfyn Komme har fremført et ønske om en gradvis indfasning af grøn omstilling for at ikke skulle reducere på serviceniveauet ved en meromkostning for grøn omstilling. Den gradvise indfasning kunne være, at halvdelen af busserne er dieselbusser og resten er nye biogasbusser.

**Tabel 25 Grøn omstilling af lokalruterne**

<b>Udledning</b>	<b>2019</b>	<b>2023 el. 2024: Gradvis indfasning af elbusser, 50%</b>	<b>2023 el. 2024: Gradvis indfasning af biogasbusser , 50%</b>	<b>2023 el. 2024: 100 % Elbusser</b>	<b>2023 el. 2024: 100% Biogasbusser</b>
Antal ton CO <sub>2</sub> pr. år	454	227	227	0	0
Antal ton NO <sub>x</sub> pr. år	2,24	1,12	1,22	0	0,19
Antal kg partikler pr. år	18	9	10	0	2

Jf. tabel 7 er meromkostning pr. km. ift. dieselbusser 3% højere for biogasbusser og 10 % for elbusser. De endelige omkostninger ved elbusser eller biogasbusser er først kendt efter afgørelse af udbuddet.

Ved en gradvis indfasning kan der forventes lavere meromkostninger, men effekten på miljøet vil også blive udsat nogle år.

## BILAG 7 GRØN OMSTILLING FOR NYBORG KOMMUNE

Nyborg Kommune har 10 lokalruter i den kollektive trafik, hvis primære formål er at betjene folkeskolerne og ungdomsuddannelse i Nyborg. Samt 2 bybusruter i Nyborg by.

Kørslen udføres af Nyborg Rejser. Kontrakten udløber ved køreplansskiftet sommeren 2023 med option for forlængelse i 2 x 1 år. Kontrakten indeholder 15 driftsbusser, som er emissionsstandard euronorm III (fra 2000-2002, 7 stk.) og euronorm V (fra 2009, 8 stk.), altså ældre dieslbusser.

**Tabel 26 Kørselsomfang for Nyborg**

Kørselsomfang, regnskab 2019	Lokalruter og bybusser
Driftsbusser	15
Køreplantimer, 2019	17.202
Køreplan-km, 2019	551.264
Køreplantimer pr. bus	1.147
Køreplan-km pr. bus	36.751
Entrepenøromkostninger, 2019	14,236 mio. kr.

Med afsæt i antallet af køreplan km for 2019 udleder buskørsel i Nyborg Kommune 475 tons CO<sub>2</sub>, 2,34 ton NO<sub>x</sub> og 19 kg partikler. Se bilag 11 for forudsætninger for beregningerne.

I forbindelse med forarbejdet til kommende udbud af buskørsel med grøn omstilling har der været indledende administrativ drøftelse med Nyborg Kommune, her blev følgende scenarier for deltagelse i det fælles udbud af buskørsel forelagt:

- Lokalruterne kombineres med flextrafik.
- Gradvis indfasning.
  - Elbusser.
  - Biogasbusser.

Ovenstående scenarier redegøres nærmere i nedenstående afsnit.

### *Lokalruter kombineret med flextrafik*

I illustration 12 over efterspørgsel efter flextrafik og lokalruter fremgår det, at i de tidsrum, hvor der er mest efterspørgsel efter lokalrutetransport, vil der være en vis kapacitet i flextrafik til at supplere eller erstatte lokalruterne.

Endvidere henvises til afsnittet "Muligheder for samspillet mellem kollektiv trafik og flextrafik".

I det videre arbejde skal muligheden for at kombinere flextrafik-biler på lokalruter nærmere analyseres.

### *Gradvis indfasning*

Nyborg Komme har et ønske om en gradvis indfasning af grøn omstilling for ikke at skulle reducere på serviceniveauet ved en meromkostning for grøn omstilling. Den gradvise indfasning kunne bestå i, at halvdelen af busserne er dieslbusser og resten er nye elbusser eller biogasbusser.

Hvis Nyborg Kommune går med i et fælles elbus eller biogasbus-udbud fra 2023 med gradvis indfasning vil Nyborg Kommune halvere deres CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> og partikel udledning fra buskørsel på lokalruterne. Se nedenstående tabel 27.



**Tabel 27 Grøn omstilling af lokalruterne**

<b>Udledning</b>	<b>2019</b>	<b>2024: Gradvis- indfasning elbusser, 50 %</b>	<b>2024: Gradvis- indfasning biogas busser, 50 %</b>	<b>100 elbusser</b>	<b>%</b>	<b>100 Biogas busser</b>	<b>%</b>
Antal ton CO <sub>2</sub> pr. år	475	237	237	0		0	
Antal ton NO <sub>x</sub> pr. år	2,34	1,17	1,27	0		0,2	
Antal kg partikler pr. år	19	9,6	10,5	0		2	

Jf. tabel 7 er meromkostning pr. km. ift. dieselbusser 3% højere for biogasbusser og 10 % for elbusser. De endelige omkostninger ved elbusser eller biogasbusser er først kendt efter afgørelse af udbuddet.

Ved en gradvis indfasning kan der forventes lavere meromkostninger, men effekten på miljøet vil også blive udsat nogle år.

## BILAG 8 GRØN OMSTILLING FOR ODENSE KOMMUNE

Den kollektive i Odense Kommune varetages med bybusser.

Kørslen udføres af Keolis og er netop blevet forlænget til køreplansskiftet sommeren 2027. Samtidig udskiftes 20 dieselbusser med 20 elbusser medio 2021.

Kontrakten indeholder 65 driftsbusser, som er emissionsstandard euronorm IV, EEV og euronorm VI. Ved indsættelse af 20 elbusser og reduktion i antallet af driftsbusser i forbindelse med letbanens start i august 2021, vil driftsbusserne for Odense Kommune bestå af 52 busser, fordelt med 20 elbusser, 18 hybridbusser og 14 nyere dieselbusser.

**Tablet 28 Kørselsomfang for Odense**

Kørselsomfang, regnskab 2019	Bybusser
Driftsbusser	77
Køreplantimer, 2019	216.146
Køreplan-km, 2019	4.262.253
Køreplantimer pr. bus	2.807
Køreplan-km pr. bus	55.354
Entreprenøromkostninger, 2019	167,134 mio. kr.

Med afsæt i antallet af køreplan-km for 2019 udleder buskørsel i Odense Kommune 3.670 tons CO<sub>2</sub>, 18,1 ton NO<sub>x</sub> og 149 kg partikler. Se bilag 11 for forudsætninger for beregningerne.

20 elbusser vil reducere CO<sub>2</sub>, belastningen med ca. 950 tons svarende til 26 % af det nuværende niveau. Når busflåden reduceres til 52 busser, vil CO<sub>2</sub> belastningen reduceres til 1.525 tons, svarende til ca. 40% af det nuværende niveau.

Med udskiftning af 20 dieselbusser til 20 elbusser i 2021 er el valgt som kommende drivmiddel i Odense Kommune. Det forventes derfor, at der ved endt kontrakt medio 2027 vil blive udbudt elbusser. Odense Kommune vil da have opfyldt klimamålene.

**Tablet 29 Grøn omstilling af bybusserne**

Udledning	2019	Medio 2021: 20 elbusser og reduktion i antallet af driftsbusser	2028: Ny kontrakt med 100 % elbusser
Antal ton CO <sub>2</sub> pr. år	3.670	1.525	0
Antal ton NO <sub>x</sub> pr. år	18,1	8	0
Antal kg partikler pr. år	149	62	0

## BILAG 9 GRØN OMSTILLING FOR SVENDBORG KOMMUNE

Buskørsel i Svendborg Kommune varetages med lokalruter og bybusser. Lokalruternes primære formål er buskørsel i forbindelse med skoler.

Lokalbuskørslen i Svendborg Kommune udføres af Vester Skerninge Bilerne. Kontrakten udløber ved køreplansskiftet sommeren 2024 med option på forlængelse på 2 x 1 år. Kontrakten indeholder 13 driftsbusser, som er emissionsstandard euronorm V (fra 2010), altså forholdsvis ældre dieselbusser. Kørsel udføres af Vester Skerninge Busser.

Bybuskørslen i Svendborg Kommune udføres af Arriva. Kontrakten udløber ved køreplansskiftet sommeren 2023 med option på forlængelse på 2 x 1 år. Kontrakten indeholder 9 driftsbusser, som er emissionsstandard EEV (2012), altså forholdsvis ældre dieselbusser. Kørsel udføres af Arriva.

**Tabel 30 Kørselsomfang for Svendborg**

Kørselsomfang, regnskab 2019	Lokalruter og bybusser
Driftsbusser	22
Køreplantimer, 2019	39.523
Køreplan-km, 2019	1.052.002
Køreplantimer pr. bus	1.797
Køreplan-km pr. bus	47.818
Entreprenøromkostninger, 2019	29,926 mio. kr.

Med afsæt i antallet af køreplan-km for 2019 udleder buskørsel i Svendborg Kommune 906 tons CO<sub>2</sub>, 4,5 ton NO<sub>x</sub> og 37 kg partikler. Se bilag 11 for forudsætninger for beregningerne.

I forbindelse med forarbejdet til kommende udbud af buskørsel med grøn omstilling har der været indledende administrativ drøftelse med Svendborg Kommune. Her blev følgende scenarier for deltagelse i det fælles udbud af buskørsel forelagt:

- Lokalruterne kombineres med flextrafik.
- Elbusser.
- Andre klimavenlige drivmidler.

Ovenstående scenarier redegøres nærmere i nedenstående afsnit.

### *Lokalruter kombineret med flextrafik*

I illustration 12 over efterspørgsel efter flextrafik og lokalruter fremgår det, at i de tidsrum, hvor der er mest efterspørgsel efter lokalrutetransport, vil der være en vis kapacitet i flextrafik til at supplere eller erstatte lokalruterne.

Endvidere henvises til afsnittet "Muligheder for samspillet mellem kollektiv trafik og flextrafik".

I det videre arbejde skal muligheden for at kombinere flextrafik-biler på lokalruter nærmere analyseres.

### *Fælles elbus-udbud*

Hvis Svendborg Kommune går med i et fælles elbus-udbud fra 2024, vil Svendborg Kommune reducere deres CO<sub>2</sub> udledning fra buskørsel på lokalruterne, derudover vil de også reducere udledning af NO<sub>x</sub> og partikler. Se nedenstående tabel 31.

### Andre miljøvenlige drivmidler

Af andre miljøvenlige drivmidler er biogas og syntetisk diesel, se afsnittet "Grøn omstilling af kollektiv trafik". Hvis Svendborg Kommune går med i et fælles biogasbus-udbud fra 2024, vil Svendborg Kommune fjerne deres CO<sub>2</sub> udledning fra buskørsel på lokalruterne og bybusserne, men der vil stadig udledes NO<sub>x</sub> og partikler. Se nedenstående tabel 31.

Hvis Svendborg Kommune går med i et fælles syntetisk diesel-udbud fra 2024, vil Svendborg Kommune reducere deres CO<sub>2</sub> udledning fra buskørsel på lokalruterne og bybusserne, men der vil stadig udledes NO<sub>x</sub> og partikler. Se nedenstående tabel 31.

Udledning af NO<sub>x</sub> og partikler er næsten ens for biogasbusser og syntetisk diesel.

**Tabel 31 Grøn omstilling af lokalruterne og bybusserne**

Udledning	2019	2025: elbusser	2025: Biogasbusser	2025: Syntetisk diesel
Antal ton CO <sub>2</sub> pr. år	906	0	0	118
Antal ton NO <sub>x</sub> pr. år	4,5	0	0,4	0,35
Antal kg partikler pr. år	37	0	4	3,2

Jf. tabel 7 er meromkostning pr. km. ift. dieselbusser 3% højere for biogasbusser og 10 % for elbusser. De endelige omkostninger ved elbusser eller biogasbusser er først kendt efter afgørelse af udbuddet.

Elbusserne giver dog den bedste effekt på miljøet med at være 0-emissionsbusser, mod biogasbusser der kun er CO<sub>2</sub> neutrale og busser på syntetisk diesel der kun reducerer CO<sub>2</sub> udledning med op til 90%.

## BILAG 10 GRØN OMSTILLING FOR REGION SYDDANMARK

Region Syddanmark har ansvaret for at sikre regional kollektiv trafik, der forbinder fastlagte rejsemål på tværs af kommunegrænser, betjener væsentlige trafikknudepunkter og uddannelsessteder.

Kørslen udføres af Tide Bus, og kontrakten udløber ved køreplansskiftet december 2024 med option på forlængelse i 2 x 2 år. Kontrakten indeholder 108 driftsbusser, som er emissionsstandard euronorm VI (fra 2016), altså forholdsvis nye dieselbusser. Hvilket også betyder, at udledning af NO<sub>x</sub> og partikler er væsentligt reduceret med henholdsvis 92% og 89% i forhold til emissionsstandard euronorm V.

**Tabel 32 Kørselsomfang for Region Syddanmark**

Kørselsomfang, regnskab 2019	Regionale ruter
Driftsbusser	108
Køreplantimer, 2019	253.664
Køreplan-km, 2019	9.585.076
Køreplantimer pr. bus	2.349
Køreplan-km pr. bus	88.751
Entreprenøromkostninger, 2019	182,59 mio.kr.

Med afsæt i antallet af køreplan-km for 2019 kan det beregnes at den regionale buskørsel udleder ca. 8.253 tons CO<sub>2</sub>, 3,45 ton NO<sub>x</sub> og 38 kg partikler. Se bilag 11 for forudsætninger for beregningerne.

I forbindelse med forarbejdet til kommende udbud af buskørsel med grøn omstilling har der været en indledende administrativ drøftelse med Region Syddanmark. Her blev følgende scenarier for et kommende udbud af buskørsel drøftet:

- Elbusser.
  - Gradvis indfasning fra kontraktstart.
  - 100% elbusser ved kontraktstart.
- Biogas-busser.
  - Gradvis indfasning fra kontraktstart.
  - 100% biogas-busser ved kontraktstart.
- En kombination af biogas-, el- og dieselbusser.
- Andet miljøvenligt drivmiddel (f.eks. HVO/biodiesel) i en overgangsperiode.

I den kommende tid vil de forskellige kombinationsmuligheder blive belyst.

I det videre arbejde skal der undersøges om brint eller elektrofuel på langt sigt kan være et reelt bud på nyt drivmiddel. Endvidere skal der afdækkes muligheder for et fælles udbud med Sydtrafik.

Samtidigt vil de blive vurderet om el-ladning og gasfyldning kan ske på fysiske lokationer i samspil med lokalruterne og på GI. Sø i Odense, hvor der vil blive etableret el-ladning, med start i 2021.

### *Miljøeffekter af forskellige drivmidler*

Hvis Region Syddanmark fuldt ud indfører elbusser eller biogasbusser fra 2024, vil CO<sub>2</sub> udledningen på godt 8.200 tons helt fjernes, og klimamålet om 70%'s reduktion af CO<sub>2</sub>-udledningen inden 2030 være opfyldt.

Elbusser udleder ikke NO<sub>x</sub> og partikler, mens biogasbusser udleder NO<sub>x</sub> og partikler svarende til dieselbusser. Se nedenstående tabel 33.

Merudgiften til elbusser er anslået til værende op til 10%, mens merudgiften til biogasbusser anslås til ca. 3%.

Region Syddanmark har et ønske om en gradvis indfasning af grøn omstilling for ikke at skulle reducere på serviceniveauet for at finansiere den grønne omstilling. En gradvis indfasning kan eksempelvis bestå i, at halvdelen af busserne er dieselbusser og resten er nye elbusser eller biogasbusser. Dieselbusser som allerede er i drift, forventes at kunne anvendes i en længere årrække.

Hvis det vælges, i en periode, at fortsætte fuldt ud med dieselbusser, med HVO som drivmiddel vil CO<sub>2</sub> udledningen kunne reduceres fra 8.253 tons om året til 1.074 tons, svarende til en reduktion på godt 85%.

Klimamålet kan altså opfyldes alene ved at anvende HVO-diesel i de eksisterende busser. Til gengæld vil HVO-diesel ikke reducere væsentligt på NO<sub>x</sub>- og partikeludledning.

Fuld drift med HVO-diesel anslås at øge den årlige driftsudgift med 6%, og det er ikke afklaret om der er en tilstrækkelig forsyningsikkerhed.

**Tablet 33 Grøn omstilling af de regionale ruter**

Udledning	2019	2024: Gradvis indfasning med 50% elbusser, og 50% dieselbusser	2024: 100% Elbusser	2024: 100% dieselbusser med syntetisk diesel	2024: 100% biogas- busser
Antal ton CO <sub>2</sub> pr. år	8.253	4.126	0	1.074	0
Antal ton NO <sub>x</sub> pr. år	3,45	1,73	0	3,16	3,45
Antal kg partikler pr. år	38	19	0	29	38

## BILAG 11 FORUDSÆTNINGER OG DEFINITIONER I NOTATET

Afsnittet ” Grøn omstilling af kollektiv trafik” tager afsæt i COWI-rapporten ”Alternativ drivmidler i FynBus”, som blev udarbejdet januar 2020.

I bilagene 1 til 10 for ejerne anvendes følgende betegnelser:

**Lokalruter:** Kendetegnet for lokalruterne i de fynske kommuner er, at de er tilrettelagt primært som skoleruter, med 1-2 afgang om morgenen, hvor eleverne køres i skole og 3-4 afgang om eftermiddagen, hvor eleverne bringes hjem igen. Lokalruterne er ofte tilpasset skolernes ferieplan og ringetider.

Ofte er ruterne forholdsvis lange, da eleverne bor spredt i skoledistrikterne. Samtidig er ruterne tilrettelagt og optimeret så vidt muligt, hvilket betyder, at længden af ophold undervejs er minimeret.

**Regionale ruter:** De regionale ruter er fra kyst til kyst ofte via Odense, samt uddannelsesruter. De regionale ruter er generelt lange ruter med mange daglige afgang. Der køres alle dage hele året.

**Bybusser:** Bybusser er buskørsel i de større byer (Odense, Nyborg, Middelfart og Svendborg) med mange daglige afgang. Der køres alle dage hele året, dog ikke gældende for bybusserne i Nyborg

I bilagene 1 til 10 opstilles kørselsomfang og beregnes udledning af CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> og partikler.

Kørselsomfanget er fra Regnskab 2019.

Med afsæt i antallet af køreplan-km er der beregnet udledning af CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> og partikler ud fra antagelse om at driftsbusserne har emissionsstandard euronorm V og de anførte udledningsfaktorer pr. km, som er anført i COWI-rapporten ” Alternativ drivmidler i FynBus”, tabel 2.

Dog er der for Assens Kommune, Middelfart Kommune og Region Syddanmark taget udgangspunkt i at der benyttes busser med emissionsstandard euronorm VI. Faaborg-Midtfyn Kommune er der korrigeret for at ca. halvdelen af busserne er euronorm VI,

Ved gradvis indfasning ved ny kontrakt forventes halvdelen af busser at være dieselbusser og resten forventes at være med nyt miljøvenligt drivmiddel.

## BILAG 12 EMISSIONER

### CO<sub>2</sub>

Kuldioxid, eller CO<sub>2</sub>, er en farveløs og lugtfri luftart, som dannes ved forbrænding af kulstofholdigt materiale (f.eks. fossile brændstoffer), når der er tilstrækkelig ilt tilstede.

CO<sub>2</sub> er en såkaldt drivhusgas. Det vil sige, at den absorberer varmestråling/varme afgivet fra jorden, og dermed opvarmer atmosfæren, hvorved der sikres en nogenlunde konstant temperatur på jorden. Andre drivhusgasser er bl.a. vanddamp og metan. Gasserne er naturligt forekommende og er i rette mængde afgørende for et klima i balance. CO<sub>2</sub> indgår sammen med ilt (O<sub>2</sub>), vand (H<sub>2</sub>O) og solenergi i fotosyntesen, som er essentiel for overlevelse for alle levende organismer på jorden.

De solstråler, som jorden modtager, skal nogenlunde svare til de varmestråler, som jorden og atmosfæren afgiver ud i rummet. Udfordringen opstår, når der opstår ubalance i dette forhold. I takt med at der lukkes mere kuldioxid ud i atmosfæren, medfører det, at der kommer mere strålingsenergi ind, end der går ud. For at genoprette balancen øger jorden sine overfladetemperaturer, hvilket får klimaet til at ændre sig.

Det meste af udledningen af drivhusgasser stammer fra fossile brændsler. Kul giver større CO<sub>2</sub>-udledninger end både olie og gas. Olie bruges især til transport, mens kul og naturgas bruges til fremstilling af elektricitet. Kul, olie og naturgas bruges også til opvarmning og i industrien.

I Danmark stammer udledningen af drivhusgasser primært fra erhvervsvirksomheder, næsten 10 gange mere end fra husholdningerne. Handel og transport m.v. står for over halvdelen af erhvervslivets udledning.

### CO<sub>2</sub>-neutralitet

Målet med fremtidens transport er, at den skal være CO<sub>2</sub>-neutral, hvilket betyder, at busdriften i sig selv ikke skal udlede mere CO<sub>2</sub>, end den optager.

I dette regnestykke er det nødvendigt at indregne CO<sub>2</sub>-udledningen i hele levetiden og ved alle processer i levetiden (*Well to wheel*), da nogle drivmidler på papiret kan se mere rene ud, end de reelt er, hvis hele produktionscyklussen betragtes.

Hvis for eksempel produktion af batterier til elbusser udleder meget CO<sub>2</sub>, og elektriciteten kommer fra kulkraftværker, hvor der også udledes store mængder CO<sub>2</sub>, så vil den samlede miljøpåvirkning ved el-busdrift være høj, selvom det ikke umiddelbart kan måles på det lokale miljø. Anderledes kan det se ud ved anvendelse af biogas, som på papirer ser ud til at skulle udlede betydelige mængder drivhusgasser, da det består udelukkende af metan og CO<sub>2</sub>. Ser man dog på hele cyklussen mindskes den samlede udledningen af drivhusgasser, da anvendelse som drivmiddel vil medføre, at udledning i en anden del af produktionscyklussen (eksempelvis i landbruget) vil blive fortrængt ved at omdanne affaldsstofferne i produktionen til biogas.

CO<sub>2</sub> udledning påvirker det globale miljø, da det påvirker drivhuseffekten. Man kan derfor ikke i forhold til CO<sub>2</sub> udslip skelne mellem lokal og global miljøpåvirkning.

### NO<sub>x</sub>

NO<sub>x</sub> er en fællesbetegnelse for to stoffer, kvælstofdioxid (NO<sub>2</sub>) og kvælstofoxid (NO). Kvælstofdioxid er sundhedsskadeligt for mennesker, og kan via kemisk omdannelse i atmosfæren være med til at skabe smog og syrerregn.

NO<sub>x</sub>-gasser opstår, når der sker forbrændinger ved høje temperaturer, f.eks. i en bilmotor eller i et kraftværk.

NO<sub>x</sub>-gasserne er ikke drivhusgasser, og bidrager dermed ikke selv til den globale opvarmning. De kan dog via kemiske omdannelser i atmosfæren indirekte være med til at påvirke klimaet.



Gasserne reagerer med luften og medvirker til syreregn, og de kan også ændre næringsbalancen i jorden. Syreregnen og kvælstoftilførslen kan have alvorlige konsekvenser for økosystemerne i vandløb og søer og kan skade skove og afgrøder.

NO<sub>x</sub> kan også have en skadelig effekt på mennesker. Høje koncentrationer af gassen kan give en række sygdomme og ifølge eksperterne i sidste ende føre til for tidlig død.

### **Aerosoler – Partikler i atmosfæren**

Aerosoler er små partikler i luften omkring os, som forekommer både naturligt og menneskeskabt. I takt med industrialiseringen er udledningen af menneskeskabte aerosoler steget betydeligt.

De menneskeskabte aerosoler stammer primært fra biler, brændeovne, røg fra kraftværker, flytrafik, partikler fra bilers bremses, dæk og slid på vejene og så videre, og de forurener vores luft.

De partikler, der udledes nær jorden i lav højde, genererer lokal forurening. Partikler fra kraftværker udledes højere oppe og genererer ikke en forurening, som vi mærker, men de bidrager til den generelle baggrundsforurening i Europa.

Aerosoler kan forårsage luftvejssygdomme, hjertekarsygdomme, allergi og kræft.

Farligheden af partikler afhænger af deres størrelse. De fine og ultrafine partikler, som stammer især fra udstødning fra køretøjer, kraftværker, industri, forbrænding, langtransport og kemiske omdannelser er de farligste.

Ultrafine partikler, f.eks. sodpartikler fra udstødning og brændeovne kan trænge dybt ned i lungerne og forårsage skader. Fine partikler kan svæve i luften i flere uger og tilbagelægge tusindvis af kilometer.

De større partikler fra blandt andet jord, salt og vulkaner falder hurtigt til jorden og udgør ikke en så stor helbredsrisiko.

Trafikken har altid været en stor synder i partikelforureningen, men i løbet af de sidste 20 år er udslippet af partikler fra udstødning faldet med 30%, hvilket til dels skyldes indførslen af katalysator og partikelfiltre i de fleste transportmidler. Til gengæld er udslippet af partikler fra vej og dækslid steget med 43% i samme periode.

Partikelforurening har konsekvenser for vores sundhed, især i forhold til luftvejssygdomme og hjerte-/karsygdomme. Folk, der lever i stærkt trafikerede områder med stor partikelforurening, har generelt større risiko for at udvikle astma og andre luftvejssygdomme.

### **0-emission – Miljøkrav**

Udledning af NO<sub>x</sub>-gasser og partikler har betydning for det lokale miljø og dermed for folkesundheden. Minskning eller eliminering af udslip af disse to emissionsformer reguleres vha. klimalovgivning. På europæiske niveau defineres maksimumgrænser for udledning vha. emissionsnormer, som køretøjer skal overholde. Den nuværende emissionsnorm er EURO VI.

Alt tyder på, at nye busser udenfor de store byer fra 2025 skal leve op til denne standard (EURO VI). Det betyder, at alle nye busser skal have monteret partikelfiltre og katalysatorer på bussens motor, så udledning i forhold til tidligere normer formindskes markant både ift. NO<sub>x</sub> og i særdeleshed ift. de ultrafine partikler, selv ved fortsat anvendelse af diesel som drivmiddel (jf. tabellen herunder).

På nuværende tidspunkt er det dog ikke muligt at opnå 0-emission, hvis bussen drives af en forbrændingsmotor. Den eneste mulighed for at leve op til de strengeste miljøkrav og ikke udlede hverken NO<sub>x</sub> eller partikler, er ved at omstille til el eller brint som drivmiddel, men her vil der dog også fortsat være udledning af større partikler fra dæk, mv., som dog ikke er så sundhedsskadelige som de ultrafine partikler fra sod og udstødning.

**Tabel 34 Udlledning af CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> og partikler (PM) med forskellige teknologier, Alternative Drivmidler, COWI, 2019.**

<i>Drivmidler i busser</i>	CO <sub>2</sub> g/km	NO <sub>x</sub> g/km	Partikler (PM) g/km
<u>EURO V:</u> Diesel	861	4,25	0,035
<u>EURO VI:</u> Diesel	861	0,36	0,004
Syntetisk diesel, HVO 2G	112	0,33	0,003
Biogas	0	0,36	0,004
Hybrid	689	0,29	0,003
Brint (VE)	0	0	0
El (VE)	0	0	0

## BILAG 13 LADEINFRASTRUKTUR FOR ELBUSSE

Elbusser kan oplades vha. hurtig ladning via opportunity charging (pantografer) eller langsom ladning på depotet om natten. Den sidste indebærer mulighed for at få billigere strøm.

### Depot-charging

Denne type ladning foregår, når bussen er taget ud af drift, f.eks. midt på dagen pga. en længere pause eller om natten.

Der er tre muligheder for etablering af ladeanlæg:

- Operatøren leverer ladeanlægget som en del af kontrakten og aftaler tilslutning med el-forsyningselskaber.
- FynBus/kommunen/regionen aftaler tilslutning med el-forsyningselskabet, mens operatøren etablerer ladestander, som en del af kontrakten.
- FynBus/kommunen/regionen sørger både for tilslutning og opsætningen af ladestander.

### Opportunity charging

Ved denne opladningsform lades bussen undervejs på ruten, f.eks. ved endestationer ved brug af pantografer eller andre steder i byrummet. Dette vil kræve anlægsinvestering i højere grad end depotladning.

Hvis denne form for opladning anvendes, kræver det i princippet mindre batterikapacitet, hvilket kan medføre, at der kan medtages flere passagerer eller at energiforbruget reduceres relativt til busser der anvender depot-charging (grundet lavere vægt).

Relativt til depot-charging vil etablering af ladeinfrastruktur til opportunity charging være dyrere at etablere.