

# SIEMENS

Ingenuity for life

Faktaark

## “Grøn omstilling med elektriske busser” fra Siemens.

Data anvendt i studiet er indhentet mundtligt såvel som skriftligt. Tallene er estimater, og kan derfor ikke betragtes som absolutte. Dette er bl.a. gjort for at skabe et samlet billede fra alle aktører i markedet, samt at forhindre at konkurrenceparametre afsløres.

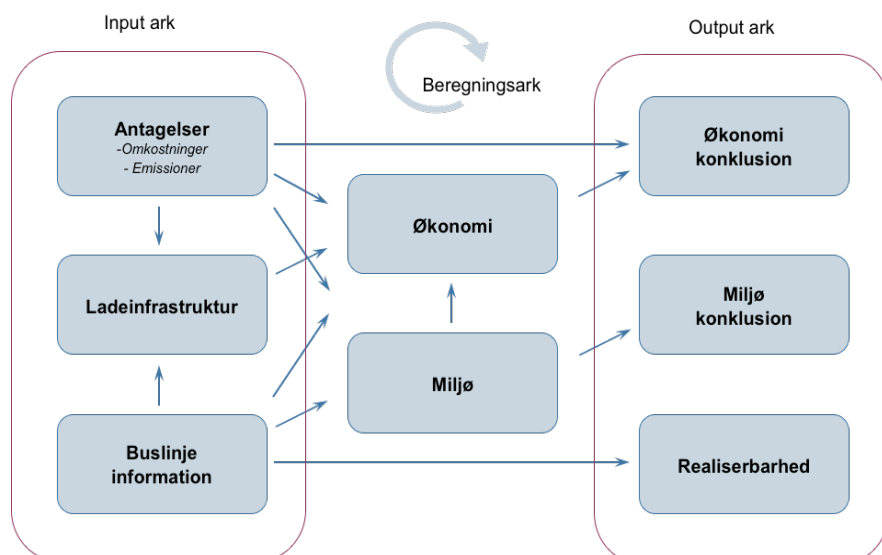
### Mulighedsstudiets model

Studiet er bygget op i et avanceret Excel-ark, hvor der er anvendt følgende antagelser, facts og beregningsmetoder:

- Modellen indeholder 3 ark med input, som rummer diverse værdier og antagelser, som er modtaget fra og estimeret sammen med markedets aktører.

- Et kerneelement i modellen er 2 beregningsark, som samler og beregner alle elementerne i forhold til økonomi og miljø.
- Sidst rummer modellen 3 konklusionsark, som sammenfatter hovedkonklusionerne.

Modellen kan ses i figuren herunder.



Yderligere er der anvendt et praktisk mulighedsværktøj til vurdering af eksisterende busruter, der undersøger om de konkrete ruter kan omlægges til el-drift. Denne information tilføjes i modellens ark for “Buslinje Information”.

### Emissionsgraf i mulighedsstudiet

Emissionsgraften på side 10 viser emissionstal pr. år.

### Økonomi

De finansielle tal er ikke offentligt tilgængelige af konkurrencemæssige hensyn.

### Intern rente

I beregningerne er den interne rente sat til 5 %, og der er implementeret en standard annuitetsformel:

$$\text{Rente} / (1 - (1 + \text{Rente})^{-\text{Analyse\_Periode}})$$

### Moms

Der er anvendt 25 % som momssats.

### Afskrivning

Beregningerne er baseret på, at busserne afskrives over 12 år, og at infrastrukturen afskrives over 25 år.

Infrastrukturen forventes at kunne holde længere end de anførte 25 år, men det antages at busruterne vil ændre sig over tid, hvorfor reinvesteringen beregnes tidligere.

### Dollars

Kursforholdet mellem DKK og Dollars er sat til 6,7 DKK. Kursen indgår i prisberegningerne på batterier.

## Busser & Infrastruktur

### Busser

Studiet er baseret på 385 busser, fordelt på 33 ruter.

### El-ladeinfrastruktur

Modellen er baseret på, at der skal etableres 80 ladestationer, som fordeles på 56 endestationer.

### El-ladning natten over

"El-ladning natten over" forventes at gøre brug af ekstra kapacitet grundet lange busruter. Der estimeres derfor med 15 % ekstra busser.

### Ladbar hybrid (Plug In Hybrid)

Effektiviteten af denne bustype er beregnet ud fra variationen af de 33 københavnske busruters geografi. Dette tal vil derfor variere afhængigt af, hvor lang den enkelte busrute er.

### Energieffektivitet

For at kunne beregne effektiviteten – og dermed økonomien på de forskellige busteknologier – er der på baggrund af markedsdata estimeret en tabel med energieffektiviteten for de inkluderede teknologier. Tallene kan ses i tabellen herunder.

### Energiforbrug i kWh/km

Diesel	kr	3,57
Biodiesel	kr	3,57
Biogass	kr	5,00
Standard hybrid	kr	2,86
Ladbar hybrid		*
El-ladning natten o.	kr	1,45
EL-hurtigladning	kr	1,40

\* For Ladbar hybrid er tallet en kombination af dieseldrift og el-drift baseret på de faktuelle linjer, som er anvendt i dette studie. Dette tal vil derfor variere afhængigt af, hvor lang den enkelte busrute er.

## Batterier

### Type & pris

Batterier er af typen Lithiumion. Prisen er estimeret til omkring 300 \$/kWh.

### Størrelse & levetid

Batteristørrelser og levetid er antaget som følgende:

- Standard hybrid: 10 kWh/10 år
- Ladbar hybrid: 20 kWh/6 år
- El-ladning natten over: 300 kWh/6 år
- El-hurtigladning på endestation: 80 kWh/6 år

## Energipriser & infrastruktur

### Energipriser

El priser [kWh]	Betaling for El	Transport betaling	Produktions pris	PSO	Elafgifter	Afgift	Samlet pris/kWh
Pris u. Moms	0,14	0,389	0,529	0,261	0,885	1,146	kr. 1,6750
Pris m. Moms	0,175	0,48625	0,66125	0,32625	1,10625	1,4325	kr. 2,0938

Diesel Priser [liter]	Produktions pris	Energiafgift	CO <sub>2</sub> -afgift	NoX-afgift	Afgift	Samlet pris/liter
Pris u. Moms	2,251	kr. 3,0210	kr. 0,4550	kr. 0,0091	kr. 3,4851	kr. 5,7361
Pris m. Moms	2,81375	3,77625	0,56875	0,011375	4,356375	kr. 7,1701

Bioiesel Priser [liter]	Produktions pris	Energiafgift	CO <sub>2</sub> -afgift	NoX-afgift	Afgift	Samlet pris/liter
Pris u. Moms	5,488	kr. 2,6810	kr. 0,5430	kr. 0,0091	kr. 3,2331	kr. 8,7211
Pris m. Moms	6,86	3,35125	0,67875	0,011375	4,041375	kr. 10,9014

Bioetanol Priser [liter]	Produktions pris	Energiafgift	CO <sub>2</sub> -afgift	NoX-afgift	Afgift	Samlet pris/liter
Pris u. Moms	3,7	kr. 0,8670	kr. 0,0000	kr. 0,0000	kr. 0,8670	kr. 4,5670
Pris m. Moms	4,625	1,08375	0	0	1,08375	kr. 5,7088

Biogas Priser [Nm <sup>3</sup> ]	Produktions pris	Energiafgift	CO <sub>2</sub> -afgift	NoX-afgift	Afgift	Samlet pris/Nm <sup>3</sup>
Pris u. Moms	3,05	kr. 2,9800	kr. 0,3800	kr. 0,0310	kr. 3,3910	kr. 6,4410
Pris m. Moms	3,8125	3,725	0,475	0,03875	4,23875	kr. 8,0513

Tabellen viser de anvendte energipriser.

### El-nettet

Forbindelsen til el-nettet er baseret på Radius-standardpriser (taget fra Radius' hjemmeside efterfulgt af dialog med markedets aktører).

Priserne er baseret på en 300 kW forbindelse. (Priserne er i DKK):

- El-nettets tilkobling for de første 25 ampere: 13.700
- Per ampere over 25 ampere: 1.020
- Årlig el-netafgift: 1.140

### Brændstof

Priser på brændstof er fastlagt efter niveauet for marts 2016.

### Anvendte kilder

- "Busteknologi i København frem mod 2025" udarbejdet af COWI for Københavns Kommune (maj 2015): [www.kk.dk/sites/default/files/edoc/a8717218-5012-4c74-b6da-8ab-61b61dc78/8789f308-9d9a-418f-99f9-97c6863a7dec/Attachments/13265237-14808042-1.PDF](http://www.kk.dk/sites/default/files/edoc/a8717218-5012-4c74-b6da-8ab-61b61dc78/8789f308-9d9a-418f-99f9-97c6863a7dec/Attachments/13265237-14808042-1.PDF)
- Svar fra Skatteministeriet på spørgsmål 388 fra Transport- og Bygningsudvalget 2015-16: [www.ft.dk/samling/20151/almindel/tru/spm/388/svar/1315593/1619966.pdf](http://www.ft.dk/samling/20151/almindel/tru/spm/388/svar/1315593/1619966.pdf)
- "Måleprogram for tunge CNG-køretøjer" udarbejdet af Teknologisk Institut for Trafik- og Byggestyrelsen (oktober 2015): [www.trafikstyrelsen.dk/~media/Dokumenter/06%20Center%20for%20groen%20transport/Publikationer/M%3%A5leprogram%20for%20tunge%20CNG-k%3%B8ret%3%B8jer.ashx](http://www.trafikstyrelsen.dk/~media/Dokumenter/06%20Center%20for%20groen%20transport/Publikationer/M%3%A5leprogram%20for%20tunge%20CNG-k%3%B8ret%3%B8jer.ashx)
- "Rammevilkår for gas til tung vejtransport" udarbejdet af COWI for Energistyrelsen (december 2014): [www.ens.dk/sites/ens.dk/files/klima-co2/transport/analyser/rammevilkår\\_for\\_gas\\_til\\_tung\\_transport\\_-\\_rapport\\_december\\_2014.pdf](http://www.ens.dk/sites/ens.dk/files/klima-co2/transport/analyser/rammevilkår_for_gas_til_tung_transport_-_rapport_december_2014.pdf)
- Radius: [www.radiuselnet.dk/elkunder/tariffer-afgifter-og-vilkår/gebyrer-og-tilslutningsbidrag](http://www.radiuselnet.dk/elkunder/tariffer-afgifter-og-vilkår/gebyrer-og-tilslutningsbidrag)



Siemens A/S  
Borupvang 9  
2750 Ballerup  
[siemens.dk/ebus](http://siemens.dk/ebus)