TEKNOLOGISK INSTITUT

TRANSPORT

Temadag - Energieffektivitet, april 2017

Teknologisk Institut
Christian Hedegaard Gravesen
Teknisk ekspert på vejtransportområdet

Indhold

TEKNOLOGISK INSTITUT

- Teknisk ekspert på vejtransportområdet
- Optimeringspotentiale for transporten - mange niveauer
- Min baggrund
  - Teknologisk Institut - ”Transport og elektriske systemer”
  - Udtræk af mit ”CV”
- Cases – nogle eksempler
  - Energianalyse på hjælpesystemer
  - Energianalyse på helbilsniveau med zoom
  - Flåderådgivning
- Hvor kan du få hjælp?

Teknologisk Institut har eksisteret siden 1906

TEKNOLOGISK INSTITUT

I over 100 år har vi sikret, at den nyeste viden og teknologi er blevet omsat til reel værdi for erhvervslivet

Teknisk ekspert på vejtransportområdet

TEKNOLOGISK INSTITUT

Teknologisk Institut

Energisynssekretariatet
Registreringsordningen for
Energisynskonsulenter

Bedømmelsesudvalget

Gregersensvej 2
2630 Taastrup
Tlf. 72 20 25 10
CVR. nr. 20 62 95 92

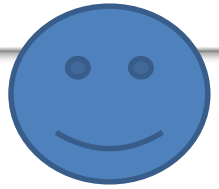
Christian Hedegaard Graversen
Holbølvej 16
8600 Silkeb

Ansøgning om registrering som teknisk ekspert på transportområdet

at blive godkendt og registreret som teknisk ekspert i forbindelse med energisyn i store virksomheder med vejtransport under registreringsordningen for energisynskonsulenter, jfr. Energistyrelsens bekendtgørelse om energisyn i visse virksomheder, har bedømmelsesudvalget behandlet din ansøgning.

Bedømmelsesudvalget har gennemgået det af dig fremsendte dokumentationsmateriale og vurderet, at du på det foreliggende grundlag opfylder dokumentations- og kvalifikationskravene til teknisk ekspert på transportområdet for virksomheder med vejtransport.

Dit registreringsnummer er: TE-141

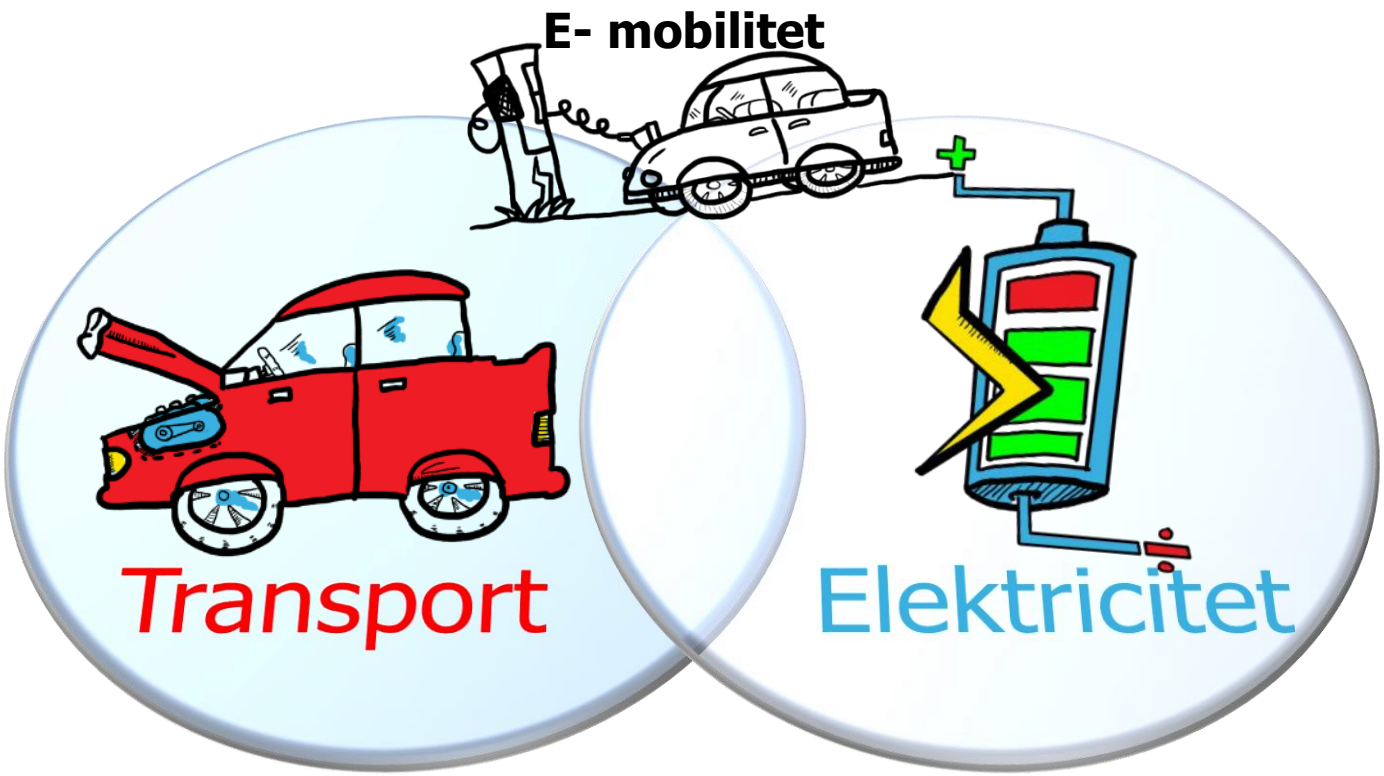


Min baggrund - Teknologisk Institut

TEKNOLOGISK INSTITUT

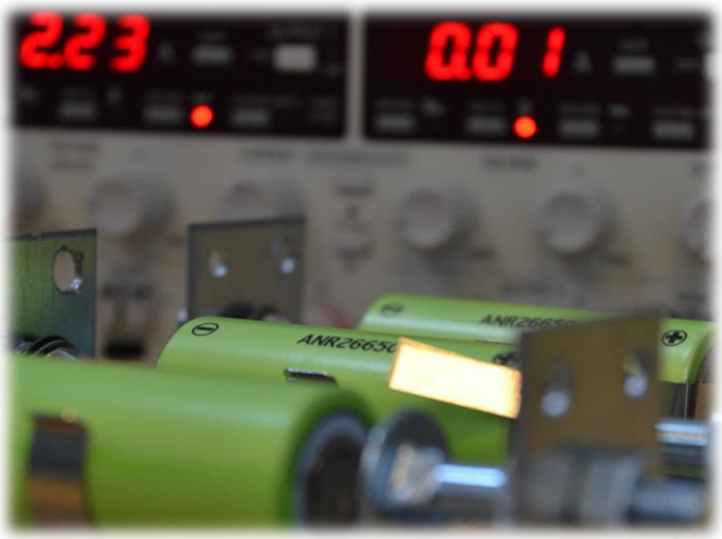
Centeret ”Transport og elektriske systemer”

- Kommercielt arbejde / rådgivning
- Deltagelse i EU-projekter
- Deltagelse i F&U projekter
- Er fysisk placeret i Aarhus



Elektriske systemer

TEKNOLOGISK INSTITUT



Transport

TEKNOLOGISK INSTITUT

TEKNOLOGISK INSTITUT

motor | Ydelser | Projekter | Laboratorier | Kurser | Job | Om os | In English

Teknologisk Institut >

Havariund

Vi tilbyder uvildig og
køretøjer – også ba
sagkyndig part.

I vores undersøgels

non road | Ydelser | Projekter | Laboratorier | Kurser | Job | Om os | In English

Teknologisk Institut > Ydelser > Motorvalg til non road maskiner

Motorval

Strengere emissio
tidligere at udpege
muligheden for at
motor til non road
Vi rådgiver både i

flåderådgivning | Ydelser | Projekter | Laboratorier | Kurser | Job | Om os | In English

Teknologisk Institut > Ydelser > Transport og logistik > Elektrisk transport > Flådeanalyse - få effektiviseret bilflåden og frigør midler til grøn omstilling

Flådeanalyse - få effektiviseret bilflåden og frigør midler til grøn omstilling

Teknologisk Institut tilbyder i samarbejde med rådgivningsvirksomheden Fleetwise flådeanalyser, der skaber klarhed over hvilke biler i bilflåden, der med fordel kan udskiftes og hvorvidt en grøn omstilling af hele eller dele af flåden kan svare sig. Få overblik over de miljømæssige effekter og økonomiske konsekvenser ved skift af brændstof og implementering af hybrid- gas-, brint- eller elbiler i bilflåden.

Jeg er din kontaktperson

Christian Hedegaard Gravesen
Konsulent
Transport og Elektriske Systemer

+45 72 20 27 83
Send e-mail

Skriv til mig

Besked

Navn

E-mail

Telefonnummer

Send

Giver gerne en rundvisning
www.teknologisk.dk

Optimeringspotentiale for transporten - mange niveauer

TEKNOLOGISK INSTITUT

<u>Eksempler</u>

- Flådeniveau
  - Logistik – planlægning og udnyttelse af materiel
  - Sammensætning af flåden, valg af køretøjstype
- Køretøjsniveau
  - Valg af drivmiddel / drivlinje – mange valg og kombinationer i dag (opladning?)
  - Valg af system til at drive hjælpesystemer – PTO/varme
- Køretøjets teknologi
  - Køretøjsoptimering: dæktryk, spoiler, motorvarmer, reduktion af vægt
  - Definition af kørselsparametre: acc. Limit, speed limit
  - Optimering af embedded systemer: energi management
- Adfærd
  - Energioptimal kørsel: uddannelse/tekniske hjælpemidler

Min baggrund – overordnet

TEKNOLOGISK INSTITUT

- Kombinerer min teoretiske viden med praktiske erfaringer
- Kritisk anvendelse af opsamlet viden
- Nationale som internationale samarbejder og netværk
- Fokus på teknologi-neutral rådgivning
- Har i mere end 20 år primært arbejdet med transport og køretøjer

Min baggrund – ”udklip” fra CV

TEKNOLOGISK INSTITUT

- Transportens Innovationsnetværk, Faglig Konsulent for Landtransport, FI, 2009-
- Inno-Rook, Faglig konsulent for Landtransport, FI, 2016-
- Non-Road partnerskab, Miljøstyrelsen, 2015-2017
- Test af elbus drivline, Trafik- og Byggestyrelsen, 2015-2016
- Fælles måleprogram/Udvidet måleprogram/IEA AMF Annex 49 COMVEC - Hovedansvarlig hos Teknologisk Institut for gennemførsel af test på EURO VI gasbusser og renovationslastbiler - for Trafikstyrelsen, Energistyrelsen samt internationalt IEA Advanced Motor Fuels, 2013-2015
- EASYBAT, Arbejdspakkeleder, internationalt projekt, FP7, 2011-2013
- Prøv1elbil, projektgruppe ingeniør, Energistyrelsen og Region Midt, 2009-2012
- Scania Ethanol Hybrid Bus, Scanias Tekniske Center i Södertälje - Sverige
- Scania Hybrid Concept Bus, Scanias Tekniske Center i Södertälje - Sverige
- Scania Concept Study, Svenske program “Den Gröna Bilen”
- Scania Hybrid Fuel Cell Bus, European Commission’s Joule programme
- Kundespecifik bus-udvikling, four-wheel-stering (4WS) og special brændstof (LPG)

Min baggrund – ”udklip” fra CV

TEKNOLOGISK INSTITUT

- Transporte
- Inno-Rook,
- Non-Road
- Test af elbu
- Fælles mål
  Hovedansv
  gasbusser
  internation
- EASYBAT, A
- Prøv1elbil,
- Scania Eth
- Scania Hyb
- Scania Con
- Scania Hyb

- **Kundespecifik bus-udvikling, four-wheel-stering (4WS) og special brændstof (LPG)**

Min baggrund – ”udklip” fra CV

TEKNOLOGISK INSTITUT

- Transpor
- Inno-Ro
- Non-Roa
- Test af e
- Fælles m
  Hovedar
  gasbuss
  internati
- EASYBA
- Prøv1elb
- Scania E
- Scania H
- Scania C
- **Scania Hybrid Fuel Cell Bus**, European Commission’s Joule programme
- Kundespecifik bus-udvikling, four-wheel-stering (4WS) og special brændstof (LPG)

Min baggrund – ”udklip” fra CV

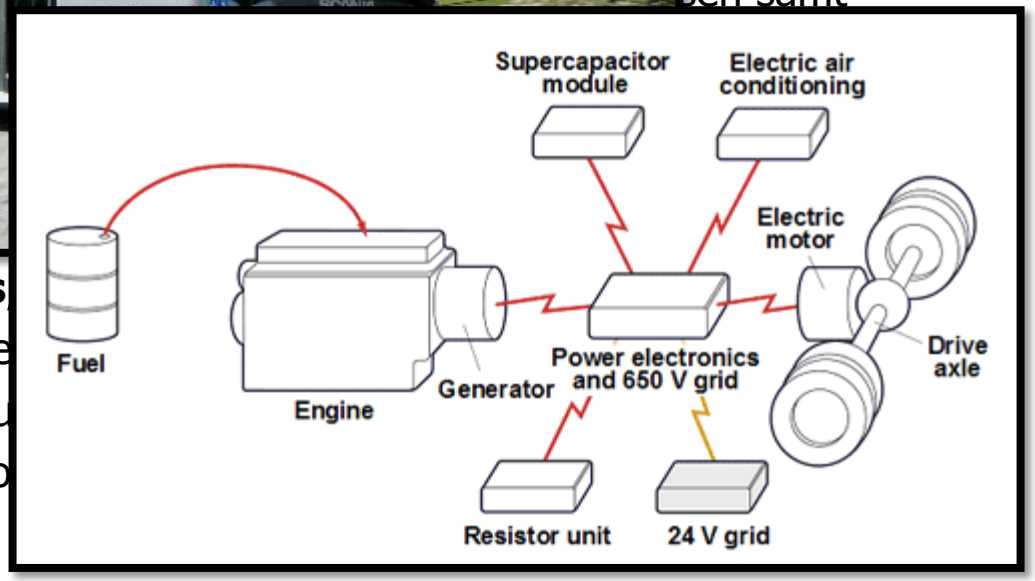
TEKNOLOGISK INSTITUT

- Transportens Innovationsn
- Inno-Rook, Faglig konsule
- Non-Road partnerskab, Mi
- Test af elbus drivline, Trafi
- Fælles måleprogram/Udvic Hovedansvarlig hos Tekno gasbusser og renovationsl internationalt IEA Advance
- EASYBAT, Arbejdspakkelec
- Prøv1elbil, projektgruppe i
- Scania Ethanol Hybrid Bus
- Scania Hybrid Concept Bu
- **Scania Concept Study**,
- Scania Hybrid Fuel Cell Bu
- Kundespecifik bus-udviklin

Min baggrund – ”udklip” fra CV

TEKNOLOGISK INSTITUT

- ort, FI, 2009-
-
-
-
- MVEC -
  å EURO VI
  sen samt
-
-
-
- **Scania Hybrid Concept Bus**
- Scania Concept Study, Svenske
- Scania Hybrid Fuel Cell Bus, Eu
- Kundespecifik bus-udvikling, fo



Min baggrund – ”udklip” fra CV

TEKNOLOGISK INSTITUT

- Transportens Innovationsnetværk, Faglig Konsulent for Landtransport, FI, 2009-
- Inno-Rook, Faglig konsulent for Landtransport, FI, 2016-
- Non-Road partnerskab, Miljøstyrelsen, 2015-2017
- Test af elbus drivline, Trafik- og Byggestyrelsen, 2015-2016
- Fælles måleprogram/Udvidet måleprogram/IEA AMF Annex 49 COMVEC - Hovedansvarlig hos Teknologisk Institut for gennemførsel af test på EURO VI gasbusser og renovationslastbi
internationalt IEA Advanced Mo
- EASYBAT, Arbejdspakkeleder, in
- Prøv1elbil, projektgruppe inger
- **Scania Ethanol Hybrid Bus,**
- Scania Hybrid Concept Bus, Sca
- Scania Concept Study, Svenske
- Scania Hybrid Fuel Cell Bus, Eu
- Kundespecifik bus-udvikling, fo

Min baggrund – ”udklip” fra CV

TEKNOLOGISK INSTITUT

- Transportens Innovationsnetværk, Faglig Konsulent for Landtransport, FI, 2009-
- Inno-Rook, Faglig konsulent for Landtransport, FI, 2016-
- Non-Road partnerskab, Miljøstyrelsen, 2015-2017
- Test af elbus drivline, Trafik- og Byggestyrelsen, 2015-2016
- Fælles måleprogram/Udvidet måleprogram/IEA AMF Annex 49 COMVEC - Hovedansvarlig hos Teknologisk Institut for gennemførsel af test på EURO VI gasbusser og renova
internationalt IEA Ad
- **EASYBAT**, Arbejdsp
- **Prøv1elbil**, projekt
- Scania Ethanol Hybri
- Scania Hybrid Conce
- Scania Concept Stud
- Scania Hybrid Fuel C
- Kundespecifik bus-u

Min baggrund – ”udklip” fra CV

TEKNOLOGISK INSTITUT

- Transportens Innovationsnetværk, Faglig Konsulent for Landtransport, FI, 2009-
- Inno-Rook, Faglig konsulent for Landtransport, FI, 2016-
- Non-Road partnerskab, Miljøstyrelsen, 2015-2017
- Test af elbus drivline, Trafik- og Byggestyrelsen, 2015-2016
- **Fælles måleprogram/Udvidet måleprogram/IEA AMF Annex 49 COMVEC** - Hovedansvarlig hos Teknologisk Institut for gennemf gasbusser og renovationslastbiler - for Trafikstyrelser internationalt IEA Advanced Motor Fuels, 2013-2015
- EASYBAT, Arbejdspakkeleder, internationalt projekt, F
- Prøv1elbil, projektgruppe ingeniør, Energistyrelsen og
- Scania Ethanol Hybrid Bus, Scanias Tekniske Center
- Scania Hybrid Concept Bus, Scanias Tekniske Center
- Scania Concept Study, Svenske program “Den Gröna
- Scania Hybrid Fuel Cell Bus, European Commission’s
- Kundespecifik bus-udvikling, four-wheel-stering (4WS

Min baggrund – ”udklip” fra CV

TEKNOLOGISK INSTITUT

- Transportens Innovationsnetværk, Faglig Konsulent for Landtransport, FI, 2009-
- Inno-Rook, Faglig konsulent for Landtransport, FI, 2016-
- Non-Road partnerskab, Miljøstyrelsen, 2015-2017
- **Test af elbus drivline**, Trafik- og Byggestyrelsen, 2015-2016
- Fælles måleprogram/Udvidet måleprogram/IEA AMF Annex 49 COMVEC - Hovedansvarlig hos Teknologisk Institut for gennemførsel af test på EURO VI gasbusser og renovationslastbiler - for Trafikstyrelsen, Energistyrelsen samt internationalt IEA Advanced Motor Fuels, 2013-2015
- EASYBAT, Arbejdspakkeleder, internationalt projekt, FP7, 2011-2013
- Prøv1elbil, projektgruppe ingeniør, Energistyrelsen og Region Midt, 2009-2012
- Scania Ethan
- Scania Hybrid
- Scania Conce
- Scania Hybrid
- Kundespecifik

Min baggrund – ”udklip” fra CV

TEKNOLOGISK INSTITUT

- Transportens Innovationsnetværk, Faglig Konsulent for Landtransport, FI, 2009-
- Inno-Rook, Faglig konsulent for Landtransport, FI, 2016-
- **Non-Road partnerskab**, Miljøstyrelsen, 2015-2017
- Test af elbus drivline, Tr
- Fælles måleprogram/Ud
  Hovedansvarlig hos Tek
  gasbusser og renovation
  internationalt IEA Advan
- EASYBAT, Arbejdspakke
- Prøv1elbil, projektgrupp
- Scania Ethanol Hybrid B
- Scania Hybrid Concept
- Scania Concept Study, S
- Scania Hybrid Fuel Cell
- Kundespecifik bus-udvik

Min baggrund – ”udklip” fra CV

TEKNOLOGISK INSTITUT

- Transportens Innovationsnetværk, Faglig Konsulent for Landtransport, FI, 2009-
- **Inno-Rook**, Faglig konsulent for Landtransport, FI, 2016-

Med Innovationsplatformen for Ressourceoptimering i Kølekæden (Inno-ROKK) ønsker man at adressere de potentialer, der ligger i optimeringen af kølekæder på tværs af transport, fødevareteknologi, energiteknologi og miljøteknolog.

Min baggrund – ”udklip” fra CV

TEKNOLOGISK INSTITUT

- **Transportens Innovationsnetværk**, Faglig Konsulent f. Landtransport, FI, 2009-

Cases – nogle eksempler

- Energianalyse på hjælpesystemer
  - Skraldebiler – PTO vs E-PTO
  - Kølekontainer – Inno-ROKK
- Energianalyse på helbilsniveau med zoom
  - Gas/diesel drift af tunge køretøjer
- Flåderådgivning
  - Drift på diesel, biogas eller el

Case
Energianalyse af hjælpesystem

- Elektrificering af renovations-køretøj
- Hel- eller delelektriske skraldebiler – PTO vs E-PTO

Case - Landstrøm til køletrailere

Inno-ROKK-projekt

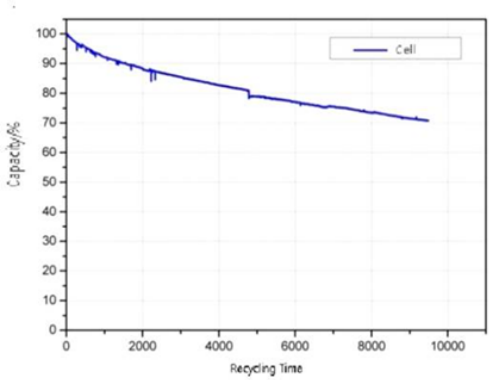
- I dag anvender køletrailerne dieseldrevne kompressorer, mens de holder stille og mens chaufføren hviler. Ved at koble køletrailerne på elnettet i stedet, vil der være mulighed for energibesparelser og reduktion i CO_2 udledning, luft- og støjforurening.
- En typisk køletrailer bruger ifølge en producent ca. 2,5 liter diesel i timen mens den holder på rastepladsen. Hvis den i stedet kører på el, ville den bruge ca. 9 kWt.
- Stort potentiale for energi / CO2 besparelse!

Case - Måleprogram vedr. elbusser til Movia

TEKNOLOGISK INSTITUT

For trafikstyrelsen har vi undersøgt to Elbusser leveret og produceret af BYD til MOVIA, som tester busserne i Københavnsområdet. TI havde til opgave at vurdere HV batteriet og dets levetid. Opgaven blev løst ved:

- Direkte måling af batteriet to gange med et år imellem
- Måling af strøm, spænding og temperatur under normal drift (bus i rute)
- Levetidstest af batteri celler mage til HV batteriets celler, samt indsamling af leverandør data.
- Modeludvikling på basis ovennævnte data med henblik på at estimere HV batteriets levetid.



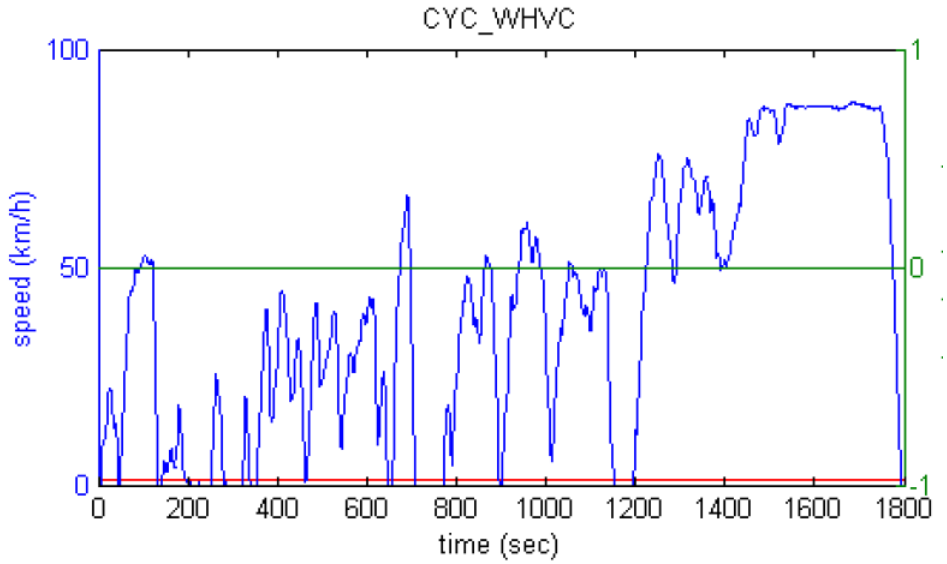
Case

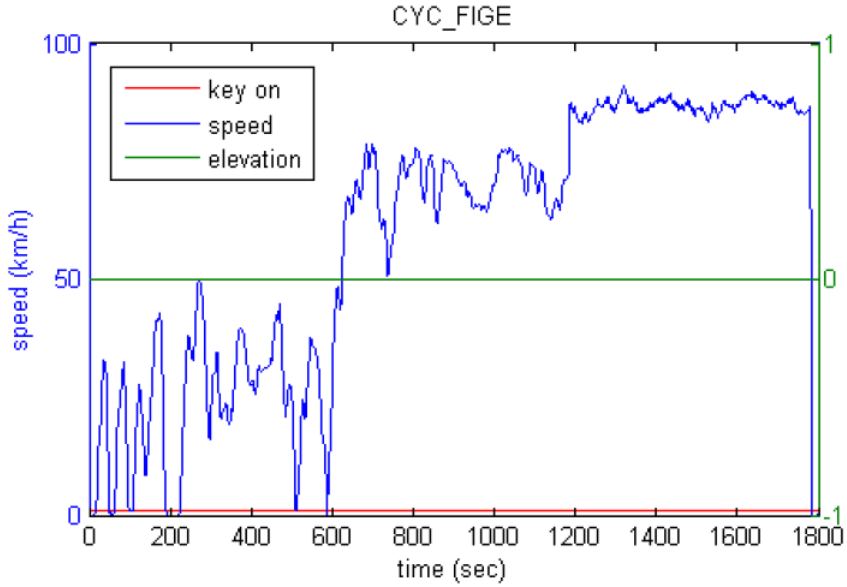
Energianalyse på helbil-niveau

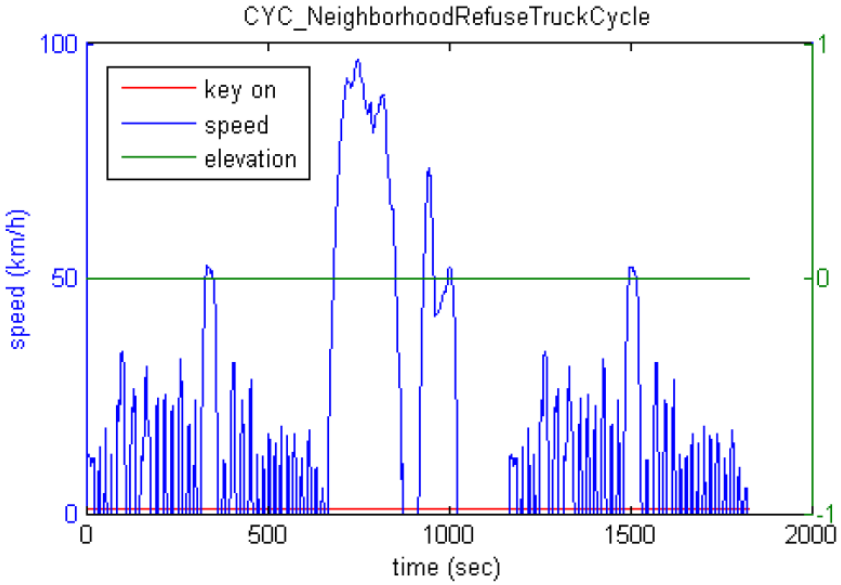
- Kun fokus på EURO 6-køretøjer
- Udvalgt blandt partnerne i Trafikstyrelsens gasprojekter
- 3 CNG-køretøjer
  - En renovationslastbil og to bybusser
- 2 dieselreferencekøretøjer
  - En renovationslastbil og en bybus

Kørecyklusser for test på rullefelt

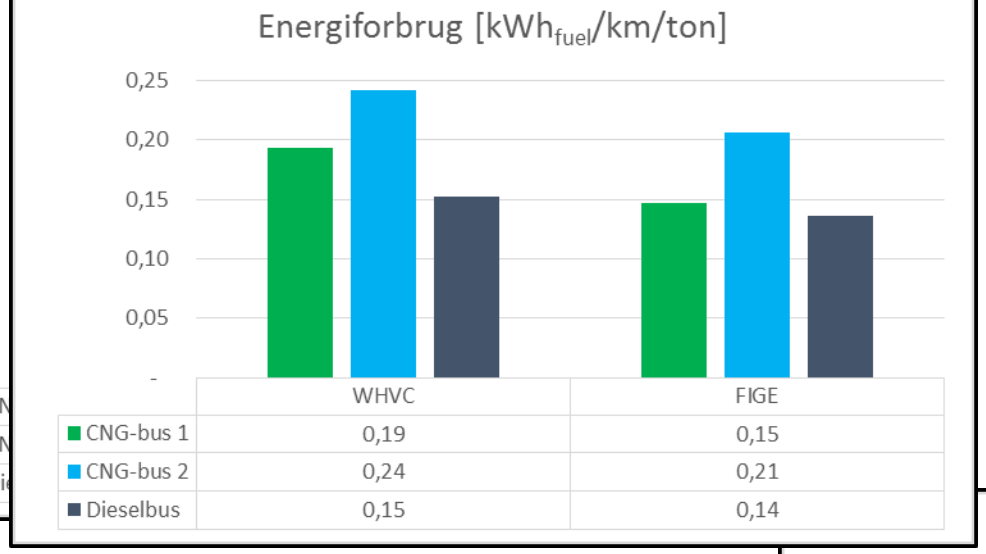
TEKNOLOGISK INSTITUT



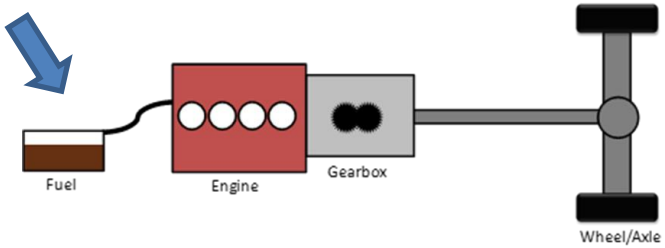


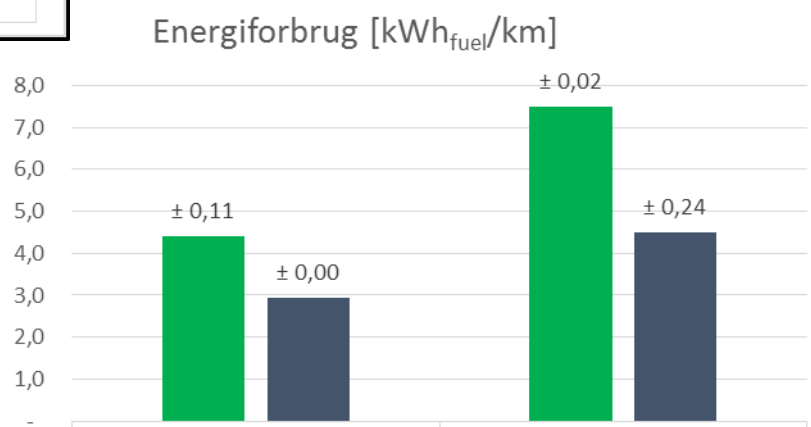


Energiforbrug



	WHVC	FIGE
CNG-bus 1	0,19	0,15
CNG-bus 2	0,24	0,21
Dieselbus	0,15	0,14

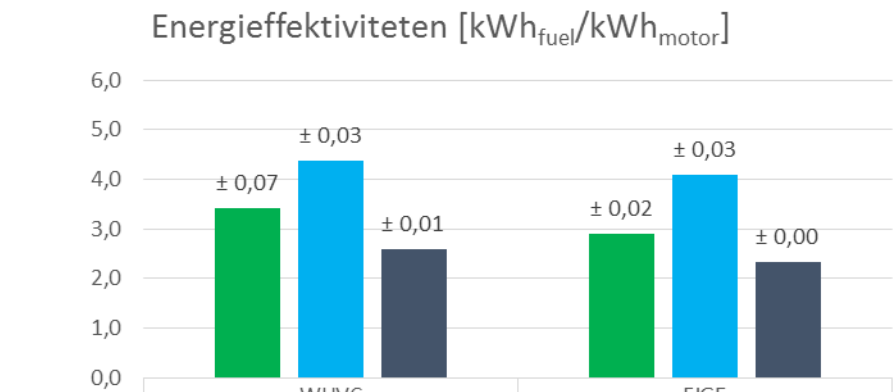




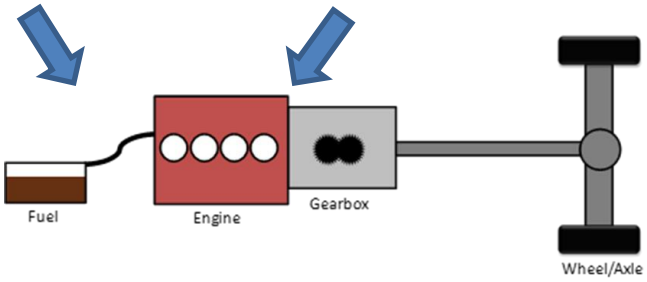
	WHVC	Neighborhood
CNG-lastbil	4,4	7,5
Diesellastbil	2,9	4,5

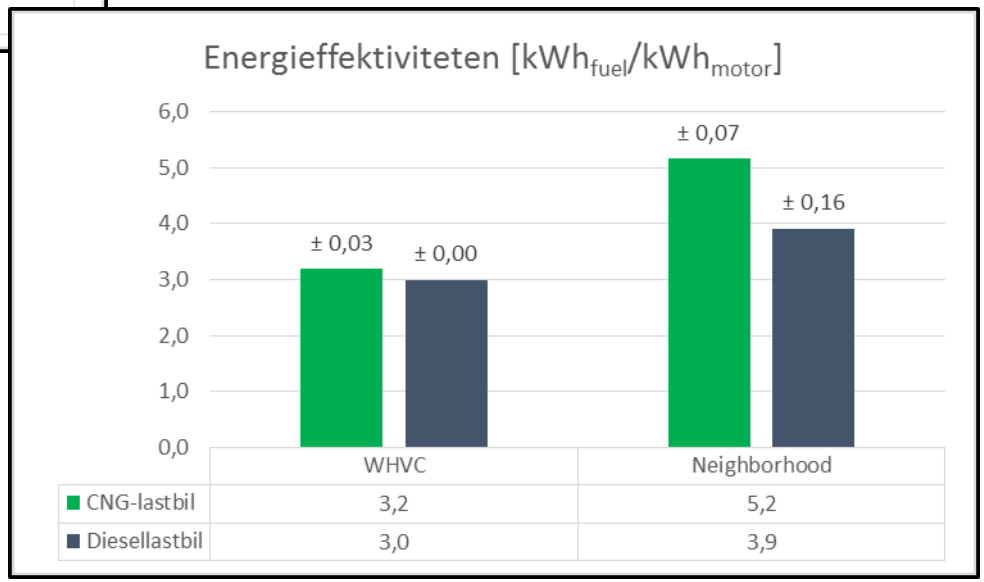
Energieffektiviteten

TEKNOLOGISK INSTITUT



	WHVC	FIGE
CNG-bus 1	3,4	2,9
CNG-bus 2	4,4	4,1
Dieselbus	2,6	2,3





	WHVC	Neighborhood
CNG-lastbil	3,2	5,2
Diesellastbil	3,0	3,9

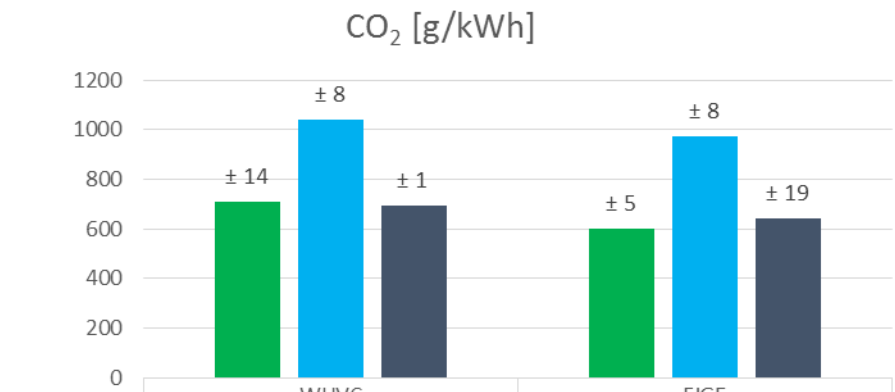
Brændværdier/CO2 emissionsfaktor

TEKNOLOGISK INSTITUT

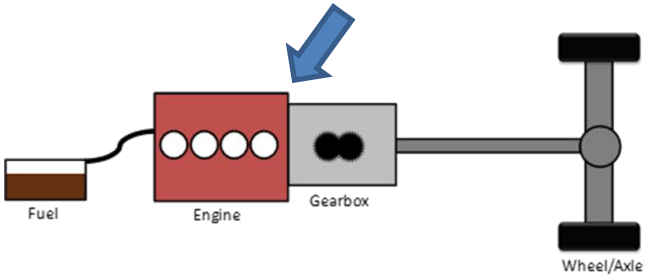
	Nedre brændværdi		Densitet	Nedre brændværdi		CO2 Emissionsfaktor
	[MJ/kg]	[kWh/kg]	[Kg/m3]	[MJ/m3]	[kWh/m3]	[kg/GJ]
Diesel	42,70	11,86	845	36082	10023	73,17
CNG	47,96	13,32	0,8235	39,5	10,98	56,95

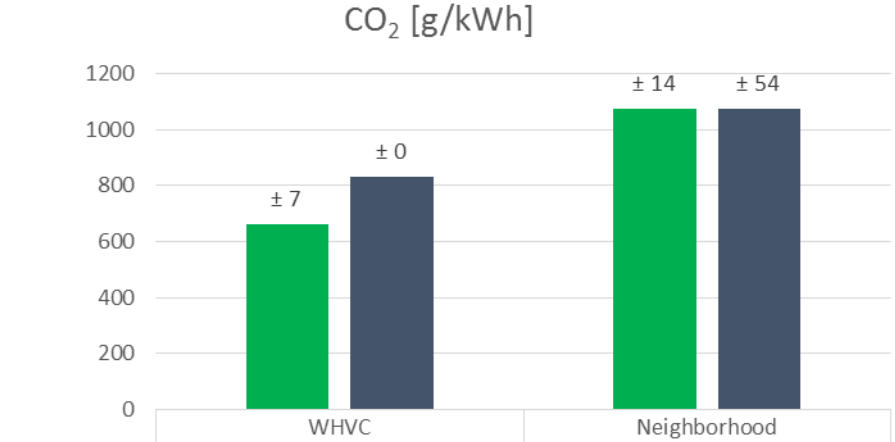
CO2 – kuldioxid

TEKNOLOGISK INSTITUT



	WHVC	FIGE
CNG-bus 1	710	602
CNG-bus 2	1039	973
Dieselbus	693	641





	WHVC	Neighborhood
CNG-lastbil	662	1072
Diesellastbil	831	1074

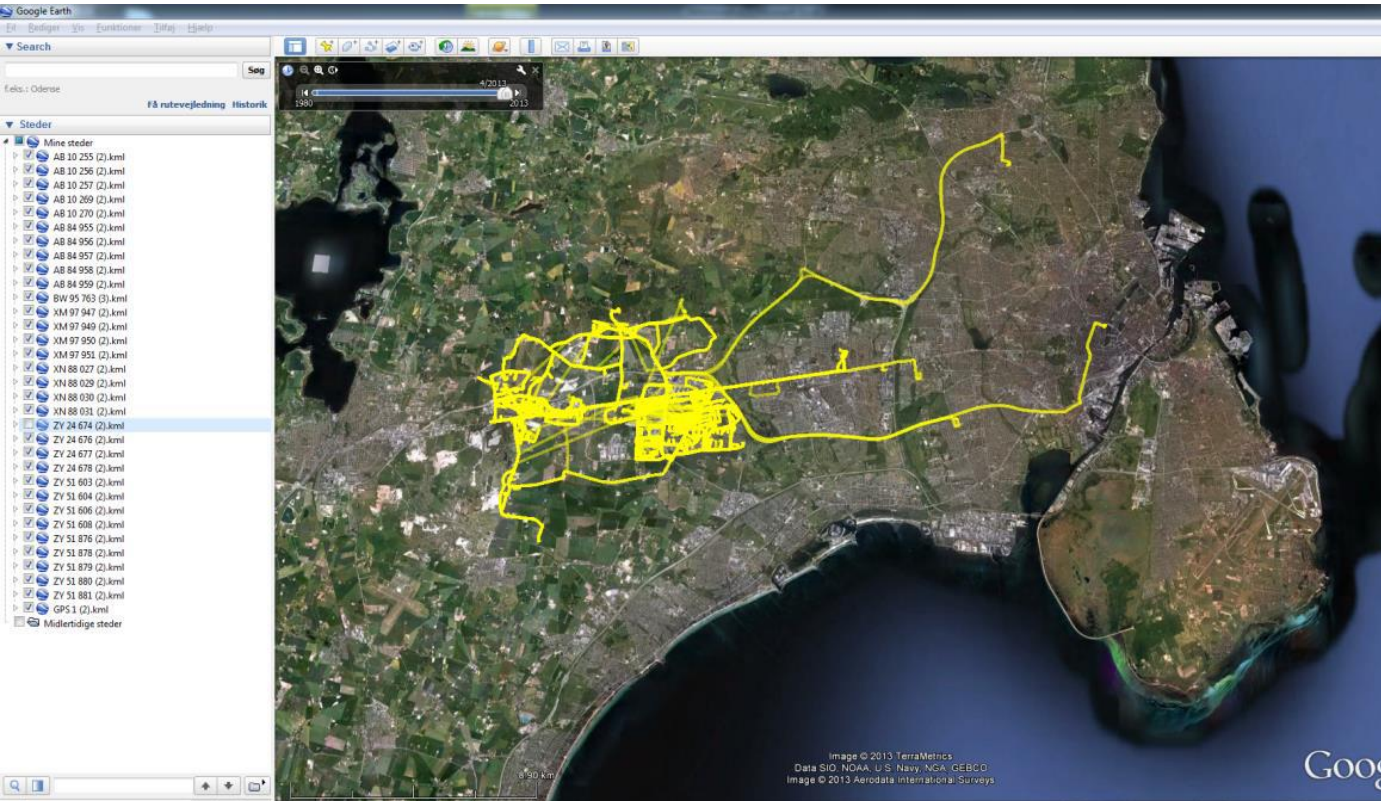
Case – Flåderådgivning
Eksempel på data

- Værktøjer
  - Køretøjsdata
  - Kørebog
  - Logningsudstyr, kørselsmønster, GPS OBD
  - Beregningsprogrammer, TCO, Grøn Beregner
  - Opdateret viden om tilgængelig teknologi
  - Overvindelse af usikkerheder for alle impliceret
  - SWOT analyser
  - Test labs – vi tester brændstoffer, motorer, køretøjer, emissioner, elbiler og batterier

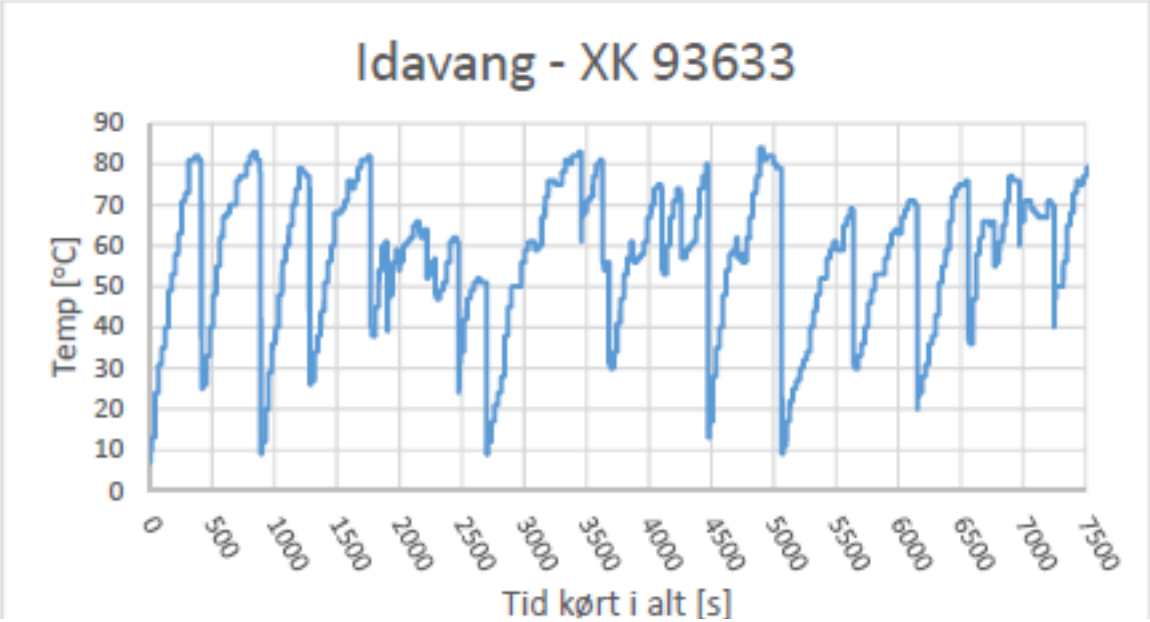
Parameter	Værdi	Målværdi	Enhed
Gennemsnitligt brændstofforbrug, kørsel og tomgang	2,5	≥ 3,1	km/l
Tomgang	47,5	≤ 10,0	% af motordriftstid
Kørsel med for høj hastighed	0,2	≤ 5,0	% af motordriftstid
Overdrejning	0,0	≤ 1,0	% af motordriftstid
Kørsel uden for det optimale omdrejningstalområde	0,4	≤ 10,0	% af motordriftstid
Opbremsninger	113,2	≤ 100,0	#/100 km
Hårde opbremsninger	0,1	≤ 1,0	#/100 km
Hurtige accelerationer	0,0	≤ 1,0	#/100 km
Påløb	15,5	≥ 20,0	% af strækning
Kørsel med køretøjsadvarsel	26,1	≤ 5,0	% af strækning

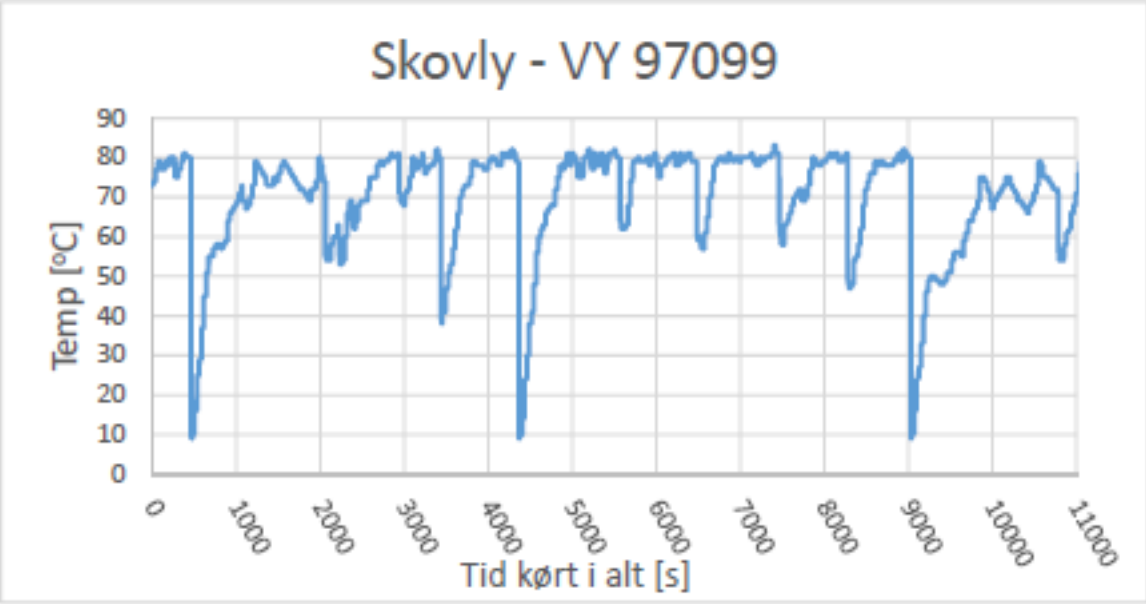
Chaufførdata	Værdi
Motordriftstid	152:14
Motorgangstid, tomgang	72:16
Motordriftstid, anvendelse af kraftudtag	0:00
Samlet brændstofforbrug, tomgang	139
Samlet brændstofforbrug, anvendelse af kraftudtag	0
Strækning med sættevogn	4593
Højeste hastighed	90,0
Højeste motoromdrejningstal	2140,0
Strækning med cruise control	1736
Påløb, i frigear	1
Opbremsninger	5226
Hårde opbremsninger	6

TEKNOLOGISK INSTITUT



TEKNOLOGISK INSTITUT





Bil 1			
Biltype	Tesla Model S 85kWh Performance Signature		
Bilens alder	0		
Kilometertal	0		
Finansiering	Finansieret køb (20% udb.)		
Anvendelse	Privat personbil		
Årlig kørsel [km]	20000		
Antal brugsår	3		
Kørsel på motorvej	50%		
Bilens nypris u/ moms	kr.	683.000	
Registreringsafgift	kr.	-	
Moms	kr.	170.750	
Leveringsomkostninger	kr.	3.975	
Nuværdi alt inklusive	kr.	857.725	
Brændstofenheder pr. 100 km		23,50	kWh
Brændstofpris pr. enhed	kr.	-	
Kontant udbetaling	kr.	171.545	
Oprettelse abonnement	kr.	10.000	
Oprettelse leasing	kr.	-	
Restgæld	kr.	706.180	
Forventet scrapværdi	kr.	505.941	
Afskrivning gennemsnit p.a.	kr.	117.261	
Leasingydelse p.a.	kr.	-	
Beskatning fri bil p.a.	kr.	-	
Brændstofudgift p.a.	kr.	-	
Abonnement p.a.	kr.	14.317	
Renteudgift p.a.	kr.	40.873	
Eget rentetab p.a.	kr.	3.608	
Forsikring p.a.	kr.	10.250	
Ejerafgift p.a.	kr.	-	
Vedligehold gennemsnit p.a.	kr.	6.250	
Dæk p.a.	kr.	5.000	
TOTAL omkostninger p.a.	kr.	197.559	
TOTAL omkostninger pr. km	kr.	9,88	
TOTAL CO_2 kg p.a.		2.082	
TOTAL CO_2 g pr. km		104	

Bil 2			
Biltype	Tesla Model S 60kWh		
Bilens alder	0		
Kilometertal	0		
Finansiering	Finansieret køb (20% udb.)		
Anvendelse	Privat personbil		
Årlig kørsel [km]	20000		
Antal brugsår	3		
Kørsel på motorvej	50%		
Bilens nypris u/ moms	kr.	511.800	
Registreringsafgift	kr.	-	
Moms	kr.	127.950	
Leveringsomkostninger	kr.	3.975	
Nuværdi alt inklusive	kr.	643.725	
Brændstofenheder pr. 100 km		22,50	kWh
Brændstofpris pr. enhed	kr.	-	
Kontant udbetaling	kr.	128.745	
Oprettelse abonnement	kr.	10.000	
Oprettelse leasing	kr.	-	
Restgæld	kr.	534.980	
Forventet scrapværdi	kr.	379.710	
Afskrivning gennemsnit p.a.	kr.	88.005	
Leasingydelse p.a.	kr.	-	
Beskatning fri bil p.a.	kr.	-	
Brændstofudgift p.a.	kr.	-	
Abonnement p.a.	kr.	14.317	
Renteudgift p.a.	kr.	30.964	
Eget rentetab p.a.	kr.	2.757	
Forsikring p.a.	kr.	10.250	
Ejerafgift p.a.	kr.	-	
Vedligehold gennemsnit p.a.	kr.	6.250	
Dæk p.a.	kr.	5.000	
TOTAL omkostninger p.a.	kr.	157.544	
TOTAL omkostninger pr. km	kr.	7,88	
TOTAL CO_2 kg p.a.		1.994	
TOTAL CO_2 kg pr. km		100	

Bil 3			
Biltype	Tesla Model S 40kWh		
Bilens alder	0		
Kilometertal	0		
Finansiering	Finansieret køb (20% udb.)		
Anvendelse	Privat personbil		
Årlig kørsel [km]	20000		
Antal brugsår	3		
Kørsel på motorvej	50%		
Bilens nypris u/ moms	kr.	450.000	
Registreringsafgift	kr.	-	
Moms	kr.	112.500	
Leveringsomkostninger	kr.	3.975	
Nuværdi alt inklusive	kr.	566.475	
Brændstofenheder pr. 100 km		21,50	kWh
Brændstofpris pr. enhed	kr.	-	
Kontant udbetaling	kr.	113.295	
Oprettelse abonnement	kr.	10.000	
Oprettelse leasing	kr.	-	
Restgæld	kr.	473.180	
Forventet scrapværdi	kr.	334.143	
Afskrivning gennemsnit p.a.	kr.	77.444	
Leasingydelse p.a.	kr.	-	
Beskatning fri bil p.a.	kr.	-	
Brændstofudgift p.a.	kr.	-	
Abonnement p.a.	kr.	14.317	
Renteudgift p.a.	kr.	27.387	
Eget rentetab p.a.	kr.	2.450	
Forsikring p.a.	kr.	10.250	
Ejerafgift p.a.	kr.	-	
Vedligehold gennemsnit p.a.	kr.	6.250	
Dæk p.a.	kr.	5.000	
TOTAL omkostninger p.a.	kr.	143.099	
TOTAL omkostninger pr. km	kr.	7,15	
TOTAL CO_2 kg p.a.		1.905	
TOTAL CO_2 kg pr. km		95	

Løsningsforslag

Nuværende vognpark:

Sælger biler:	65 Ford Fiesta
Adm. og job center:	24 Peugeot 307,
Tekniker biler:	15 VW Transporter
Samlet vognpark	104 stk.

Samlet CO_2-udledning/år: 301,2 ton
Samlet brændstof omk.: kr. 1.550.714,00

Anbefaling for fremtidens vognpark:

Sælger biler:	25 stk. A+ benzin
	35 stk. A++ diesel
Adm. og job center:	12 stk. A++ benzin
	12 stk. A++ diesel
Tekniker biler:	15 stk. D diesel
Samlet vognpark:	99 stk.

Samlet CO_2 udledning/år 201,5 ton
Samlet brændstof omk./år kr. 955.920,00

Resultat for ovenstående kunde:
Reduktions CO_2-udslip 33,1 %
Besparelse i brændstof 38,4 %

Økonomiske besparelser ved fuld integration pr. år :

Brændstof	kr.	594.794,- pr. år
Ejer/vægtafgift	kr.	120.740,- pr. år
Flåde reduktion	kr.	120.000,- pr. år
Total besparelser	kr.	835.034,- pr. år
Besparelser år 1:	kr.	358.511,-
Besparelser år 2:	kr.	597.022,-
Besparelser år 3:	kr.	835.034,-

Miljø reduktion - ved fuld integration pr. år:

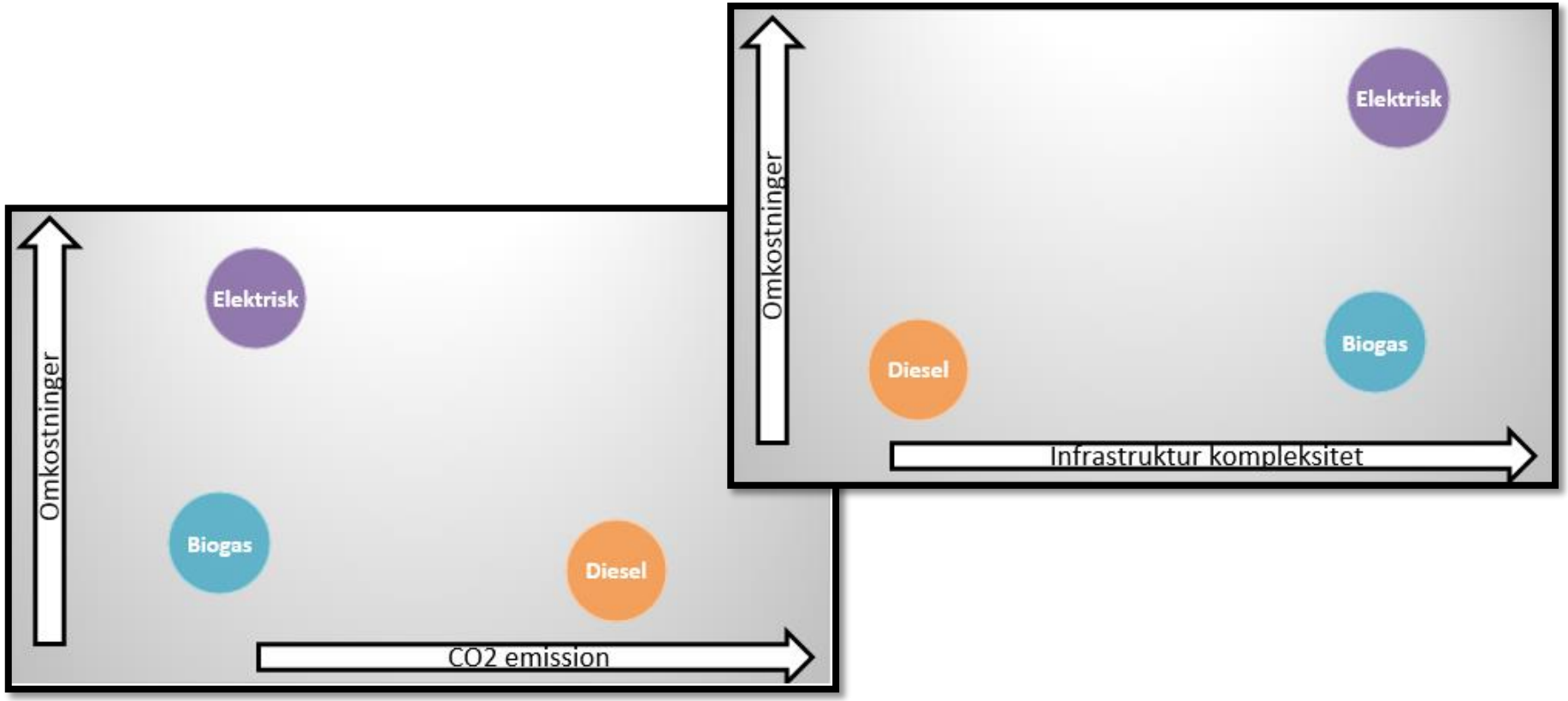
CO_2-udslip reduktion	ton	99,70 pr. år
Reduktion år 1:	ton	33,3
Reduktion år 2:	ton	66,5
Reduktion år 3:	ton	99,7

10 stk. elbil kunne indpasse i kørselsmønsteret.
CO_2-reduktion ved fuld integration giver yderlig ton 22.8, samlet besparelse ton 122,5

Flådereduktion sker ved integration af delebilkoncept

Case – Rådgivning i forbindelse med udbud af kollektiv trafik

- Definition af forudsætninger sammen med rekvirent
- Lytte på deres behov for analyseniveau
- Klar definition af målgruppe for rapporten



TEKNOLOGISK INSTITUT

Jeg ser frem til samarbejdet

Christian Hedegaard Gravesen
chg@teknologisk.dk
Telefon 72202783