



Et grønnere Danmark

Intelligent integration af elbiler i det danske elnet

Bjørn Eske Christensen
Nuvve
+1-408-802-0707
bjoern@nuvve.com
Skype: bjoernchristensen

June 28, 2018

Præsentation til Folketingets Energi-, Forsynings- og
Klimaudvalg - Juni 28, 2018

Overblik

- Elektrificering af transport sektoren er nøglen til at realisere Danmark's grønne energi mål
- Ny V2G teknologi kan hjælpe
- Danmark er allerede verdensleder i V2G teknologi
- Forslag som input til "Energiforliget"

Hvordan kan Danmark realisere en ambitiøs grøn energi målsætning?



Reducering af CO2 udledning



Reducing af forurening i byerne

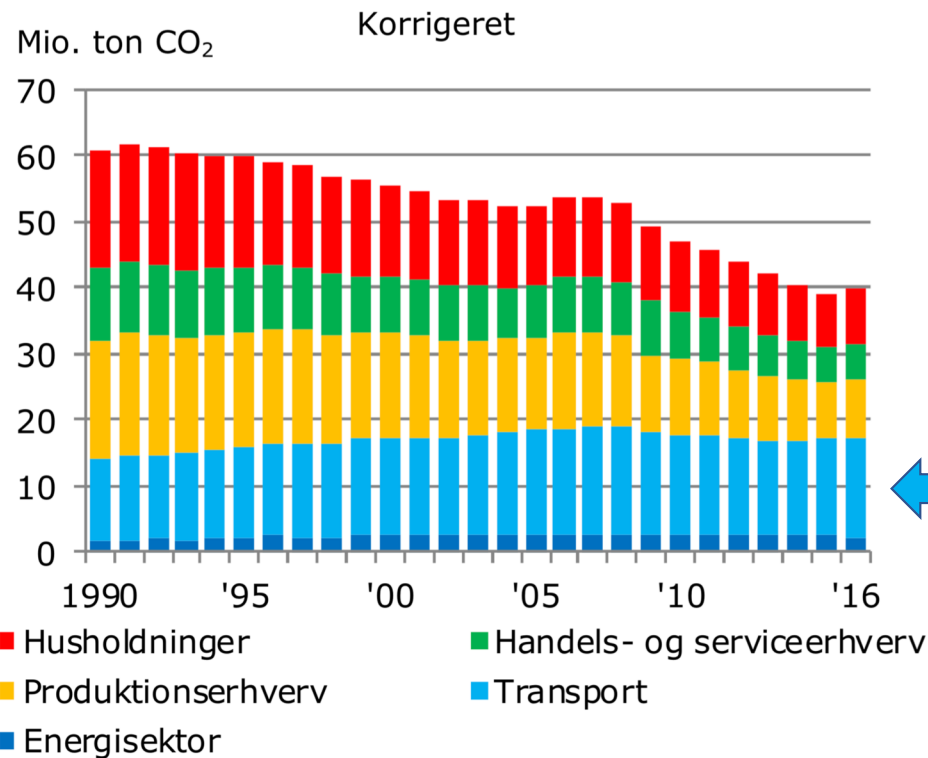


Bedre udnyttelse af vind energien



Elektrificering af transport sektoren er nødvendig for dyb "de-carbonization"
 Transport sektoren er den største udleder af CO₂ og en væsentlig kilde til forurening i Danmark

CO₂-emissioner ved slutforbrug af energi



← **Transport = 37.7% (2016)**

Source: Energistyrelsen 2016 report

Elbiler er nøglen til en løsning

Kan elbiler bruges til andet end transport?
 og
 Kan vi mindske omkostningen ved at eje en elbil?



EV i dag

- 40 – 60 kWh batteri
- Uni/Bi-directional energi flow
- Brugt 2 – 3 timer per dag for kørsel
- "Stranded asset" 21 – 22 timer per dag
- Batteriet er allerede betalt af elbil ejeren

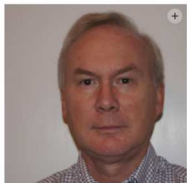
Men stadig for dyr

Problem: mange elbiler kan lede til overbelastning af elnettet

Elnettet er dimensioneret for el forbrug og ikke for ladning af elbiler

Årligt elforbrug i parcelhus*	4,900 kWh/år
Årlig elforbrug per person	1,600 kWh/år
Elbil som kører 40 km/dag	3,650 kWh/år

Norge har allerede problemer med overbelastning

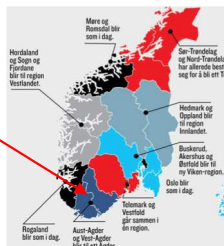


Rolf Eriend Grundt i Agder Energi
Nett sier kraftige hjemmeladere for elbiler kan gi skjeve spenninger for både den som lader og også naboene.

– Hva må gjøres hvis det blir stadig flere kraftigere ladere hjemme hos folk?

– Da må strømmettet forsterkes med mer høyspentnett og lavspentnett og transformatorer. Bare her i Agder ville det koste

over åtte milliarder kroner.



Præsentation til Folketingets Energi-, Forsynings- og Klimaudvalg - Juni 28, 2018

* Kilde: Energistyrelsen

Med V2G teknologi bliver elbilerne en del af løsningen

Aggregerede elbiler giver en stor distribueret lagringsressource, der allerede er betalt af elbil-køberen

1.000 EVs	@ 40 kWh	40 MWh energi	2 VT* @2 MW i 10 timer
100.000 EVs	@60 kWh	6.000 MWh energi	300 VT @ 2MW i 10 timer
1.000.000 EVs	@ 60 kWh	60.000 MWh energi	3,000 VT @ 2MW i 10 timer

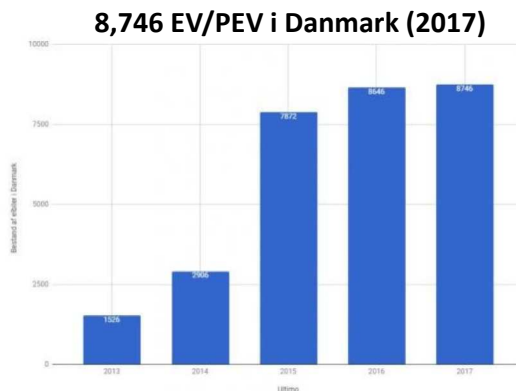


*VT = Vind Turbiner

Elbiler reducerer CO₂ udledning

Men skalerering er nødvendig for at få mærkbar virkning

8,500 elbiler kan reducere den årlige CO₂ udledning* fra transport med 39,000* metric tons (~0.23%)!!
 For at opnå en reduktion på 30% af transport forårsaget CO₂, 1 million elbiler er nødvendig



Sådan har bestanden af elbiler udviklet sig i Danmark siden 2013. (Illustration: Danske Bilimportører)

* Kilde: EPA - 1 bil udleder gennemsnitlig 4.6 metric tons CO₂ emission per år

** Under forudsætning af at elbilen kører udelukkende på grøn energi

1,076 EV/PEV solgt i Q1 2018

Top 5 over mest solgte elbiler og opladningshybridbiler

ELBILER	
	1. kvartal 2018
NISSAN LEAF	101
BMW I3	15
VW E-GOLF	14
TESLA MODEL S	13
TESLA MODEL X	13
ELBILER I ALT	156

OPLADNINGSHYBRIDER	
	1. kvartal 2018
KIA NIRO PHEV	317
VW GOLF GTE	265
KIA OPTIMA PHEV	78
VOLVO XC60 T8	68
VW PASSAT GTE	36
OPLADNINGSHYBRIDER I ALT	764

ELBILER OG OPLADNINGSHYBRIDER	920
--------------------------------------	------------

Kilde: Bilstatistik.dk

... og lade infrastrukturen skal være på plads

En kombination af offentlige tilgængelige ladestandere og arbejdsplads ladestandere vil gøre det mere attraktivt at købe elbiler.

Arbejdsplads ladning



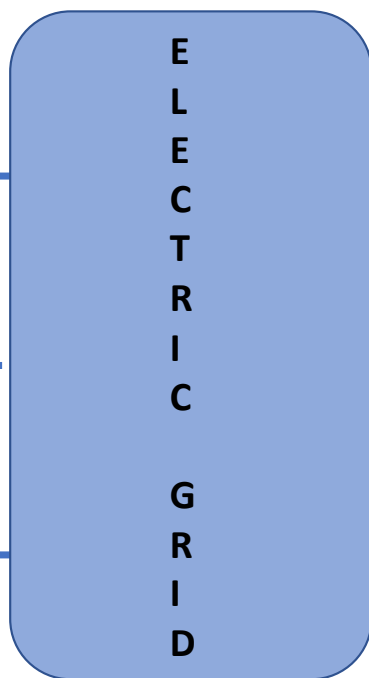
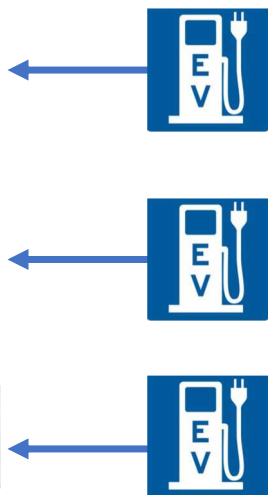
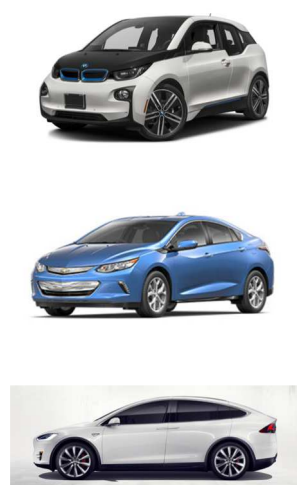
Offentlig ladning



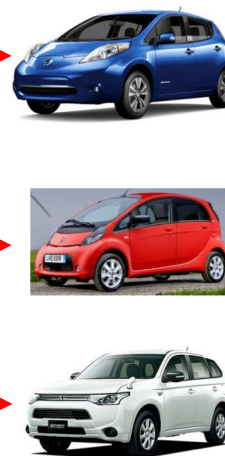
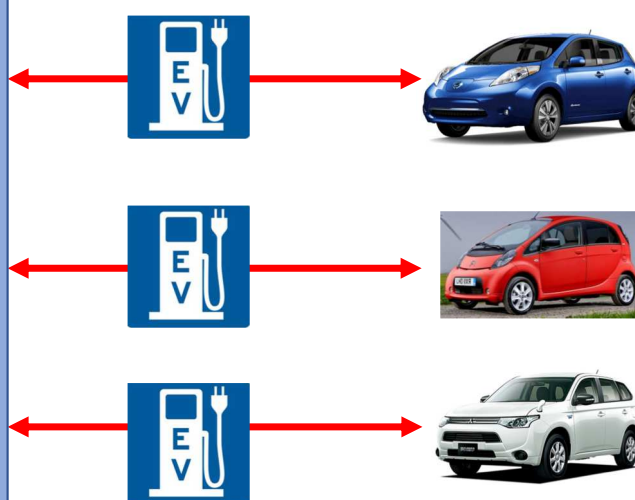
Introduktion af "Vehicle-to-Grid" konceptet (V2G)

Opererer i harmoni med elnettet

V1G (uni-directional)

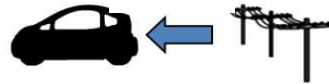
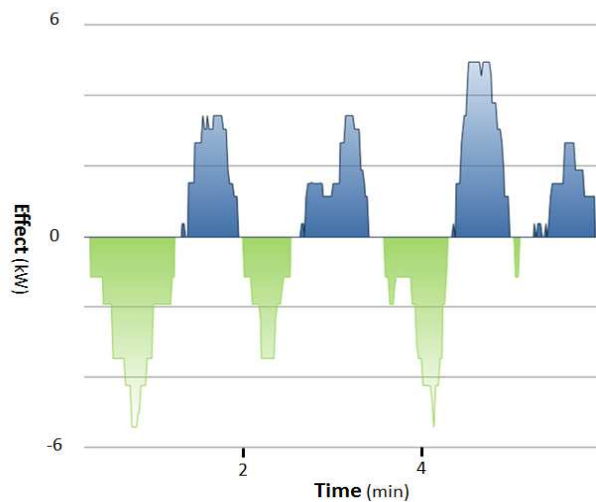


V2G (bi-directional)



Hvad er "Vehicle-to-Grid" (V2G)?

Elbilerne fungerer som et stort distribueret batteri som hjælper elnettet



Ladning

Når elnettet har overskud af energi lagres energien i elbilerne's batterier



Afladning

Når elnettet har for lidt energi returnerer elbilerne den lagrede energi tilbage til elnettet

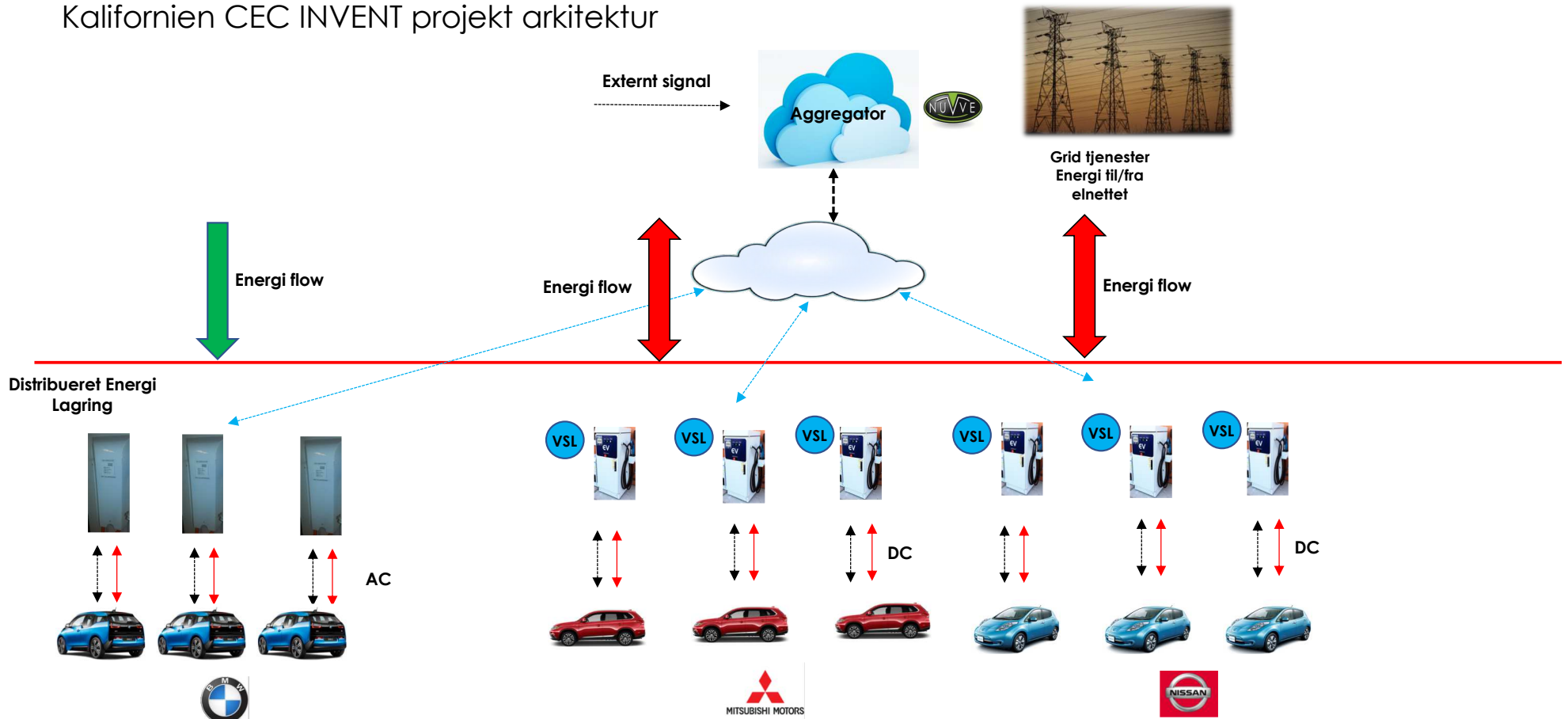
Elnettet er for solceller
som
Elbilen er for elnettet

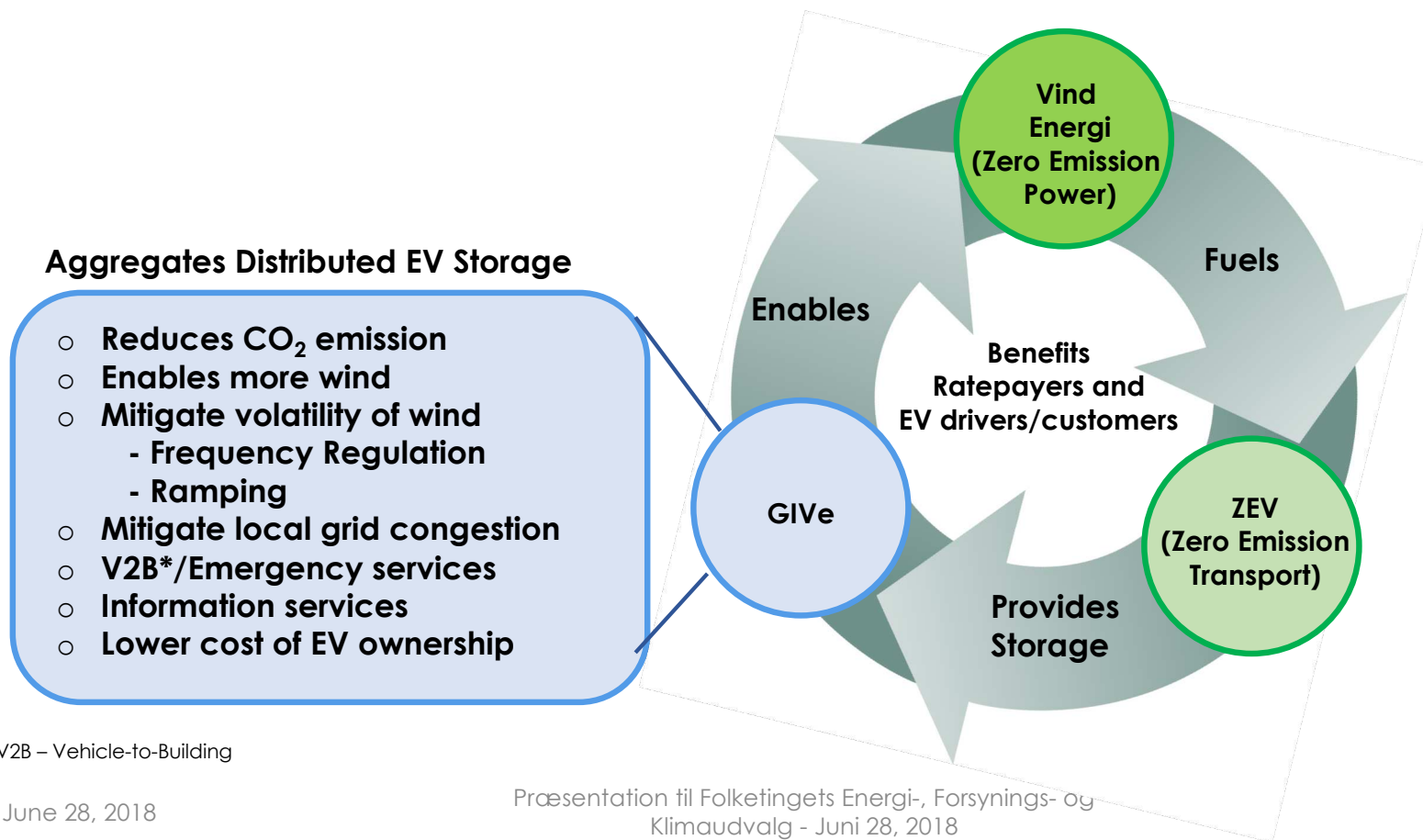


Ændring af skat og afgifter til kun at pålægge dem på netto energi

Aggregering af mange elbiler til en "Virtual Power Plant (VPP)"

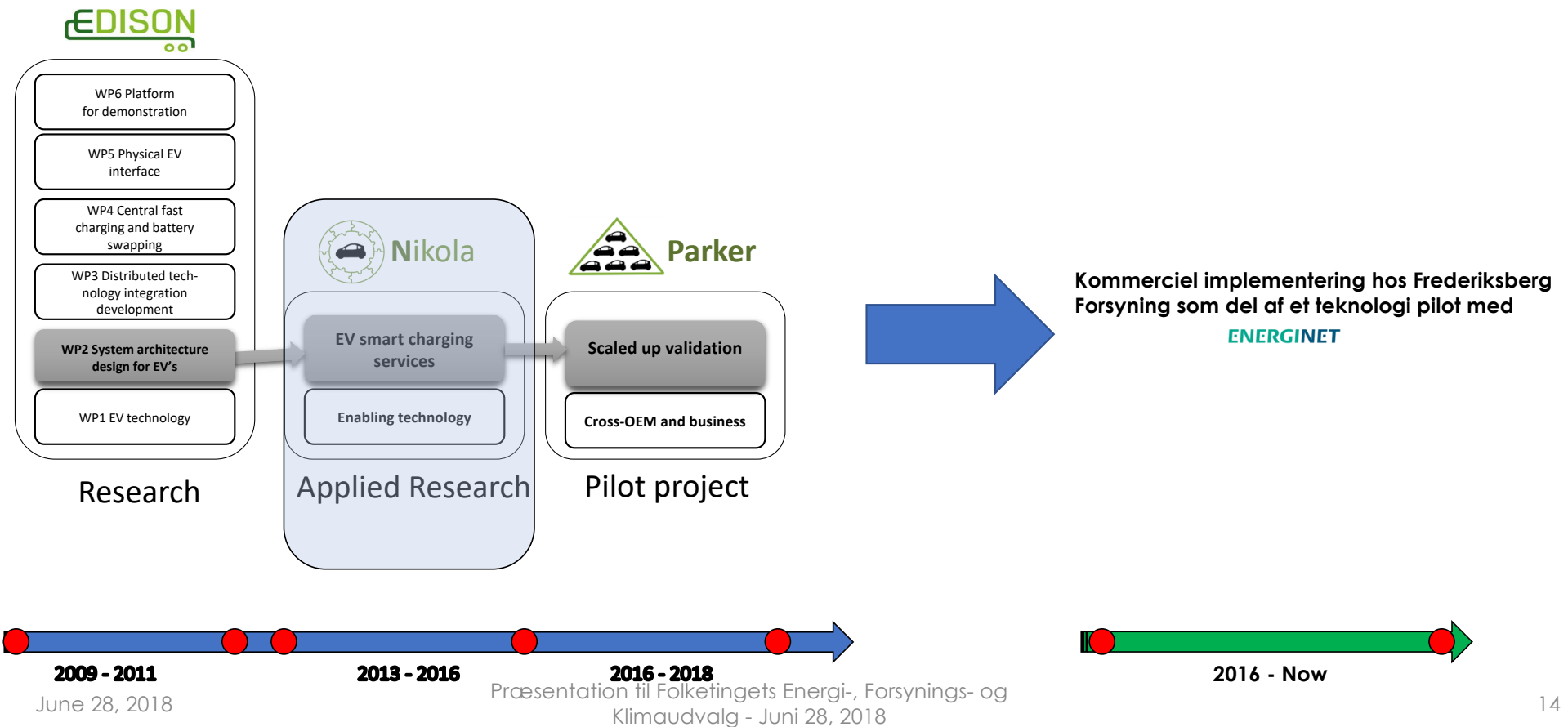
Kalifornien CEC INVENT projekt arkitektur





DTU er verdensleder i V2G Forskning

ForskEl har finansieret og åbnet vejen for verden's første komerциelle V2G implementering hos Frederiksberg Forsyning, Denmark



Frederiksberg Forsyning – Verdens første komerциelle V2G implementering

I indsats siden september 6, 2016

10

Nissan e-NV-2001 V2G EVs hos Frederiksberg Forsyning

100

Timer V2G kommerциel operation per EV per uge

10,000

Timer V2G kommerциel operation siden September 6, 2016 for en EV

100,000

Timer V2G kommerциel operation for 10 X Nissan e-NV200

100,000

kWh returneret energi til elnettet = 16 enfamilie huse's forbrug i DK/år

100,000

kg CO2 udledning sparet

Forslag (1) – Kickstart af markedet

- Afsæt midler i “Energiforliget” for at incentivere installation af 3.500 ny teknologi ladestandere
- Start i de større byer vil umiddelbart reducere forureningen i byerne
- Understøtte både offentlige som arbejdsplads ladestandere
- Fjern barrierer for indførelse af aggregerede V2G EV løsninger (kun skat og afgifter på net-energi)

Dette vil sende et signal til markedet at Danmark er seriøs med at mindske transport forårsaget CO₂ udledning.

Og vil fungere som en katalysator til at bringe privat finansiering ind i markedet for elbiler og ladestander infrastruktur.

Forslag (2) – Kickstart af markedet

- Allokering af budget for V2G og "V2G-ready" ladestandere:

2019	500 ladestandere
2020	1.000 ladestandere
2021	2.000 ladestandere

- Tilskud per V2G ladestander* DKK 15.000
- Total omkostninger DKK 52 millioner

* For ladestander og/eller installations omkostninger

Fordele

Dette forslag vil sætte Danmark i stand til at:

1. Accelerere CO₂ redueringen i overensstemmelse med Paris klima aftalen
2. Accelerere reduktion af forureningen i København, Aarhus og andre store byer
3. Reducere CO₂ udledning ved at bruge mere af vind energien
4. Hjælpe til at vind energi bliver mere økonomisk og potentielt reducere tilskud til vind energi

Resume

Dette forslag vil sikre at vi lever op til vores målsætninger for udvikling og anvendelse af grøn energi og give Danmark mulighed for at bidrage med teknologiske løsninger (jobs til DK).

Med en national styrkeposition inden for grønne el-teknologier og digitale energiløsninger har Danmark det bedst tænkelige udgangspunkt til bidrage til de teknologiske løsninger.

Med andre ord kan vi gøre Danmark til centrum for en række internationale projekter og give danske virksomheder mulighed for at bidrage.

Eksempler:

- Tomorrow (dansk virksomhed - CO₂ reduktion informations teknologi)
- DTU Parker projekt <http://parker-project.com>



**Danmark er verdensleder i vind energi
ryk til at
blive verdensleder i “Smart EV” energiløsninger**

