

Elektrificering af affaldsindsamlingen

- 4- leaf Consulting
- Generelt om markedet – transport og energi
- Tung transport
- Rapporten – el i affaldsindsamlingen
- Ladeinfrastruktur – planlæg, procestid
- VGI (energinet V2X i Danmark rapport + Bjørn)
- Beredskab – brand i elbiler

-
-



Om 4-leaf Consulting

Min baggrund: Fra Samsø - DataIngeniør – 26 år I IT branchen heraf 17 år som selvstændig – stifter i 2018 4-leaf Consulting; konsulentvirksomhed indenfor grøn omstilling primært transportområdet.

Nøgleord: rådgivning og konsulentvirksomhed, projekter og teknologi-enabling)



- Formand for IDA Automotive
- Formand for batterigruppen I DaCES – Dansk Center for Energilagring
- Medstifter af Hyperloop-Denmark og
- Bestyrelsesmedlem i IDA Rail



4-Leaf Consulting
Engineering a Sustainable Future

Eksempler på opgaver

Udrulning af ladeinfrastruktur til tung vejtransport



https://elbilviden.dk/tung-transport/

gmærker... Kom i gang ITAMOrg - YouTube Danmark på film | Dan... Free Image Resizer: Re... Does The Tesla Semi M... SAM Maturity :: ITAM...

BOLIGORGANISATIONER TCO PUL

ELBILVIDEN.DK LADEKORT BILKATALOG

PRIVAT ERHVERV OFFENTLIG TUNG TRANSPORT

| OVERVEJER I EL-LASTBILER I FLÅDEN | HVAD KOSTER EN EL-LASTBIL | SÆT STRØM TIL JERES LASTBILFLÅDE | LADNING |
|-----------------------------------|--|--|---------|
| Hvorfor skifte til el-lastbiler | Totale omkostninger (TCO) | Opsætning af ladestandere på egen matrikel | |
| Det gør andre virksomheder | Afgifter på el-lastbiler | Ladning uden for virksomheden | |
| Guides og vejledninger | Muligheder for støtte til el-lastbiler | Ladning i Europa | |
| | Køb og udbud | Køb og udbud af ladeinfrastruktur | |
| | | Ladestik og -standarder | |

Alt I skal vide om el-lastbiler

Eksempler på projekter

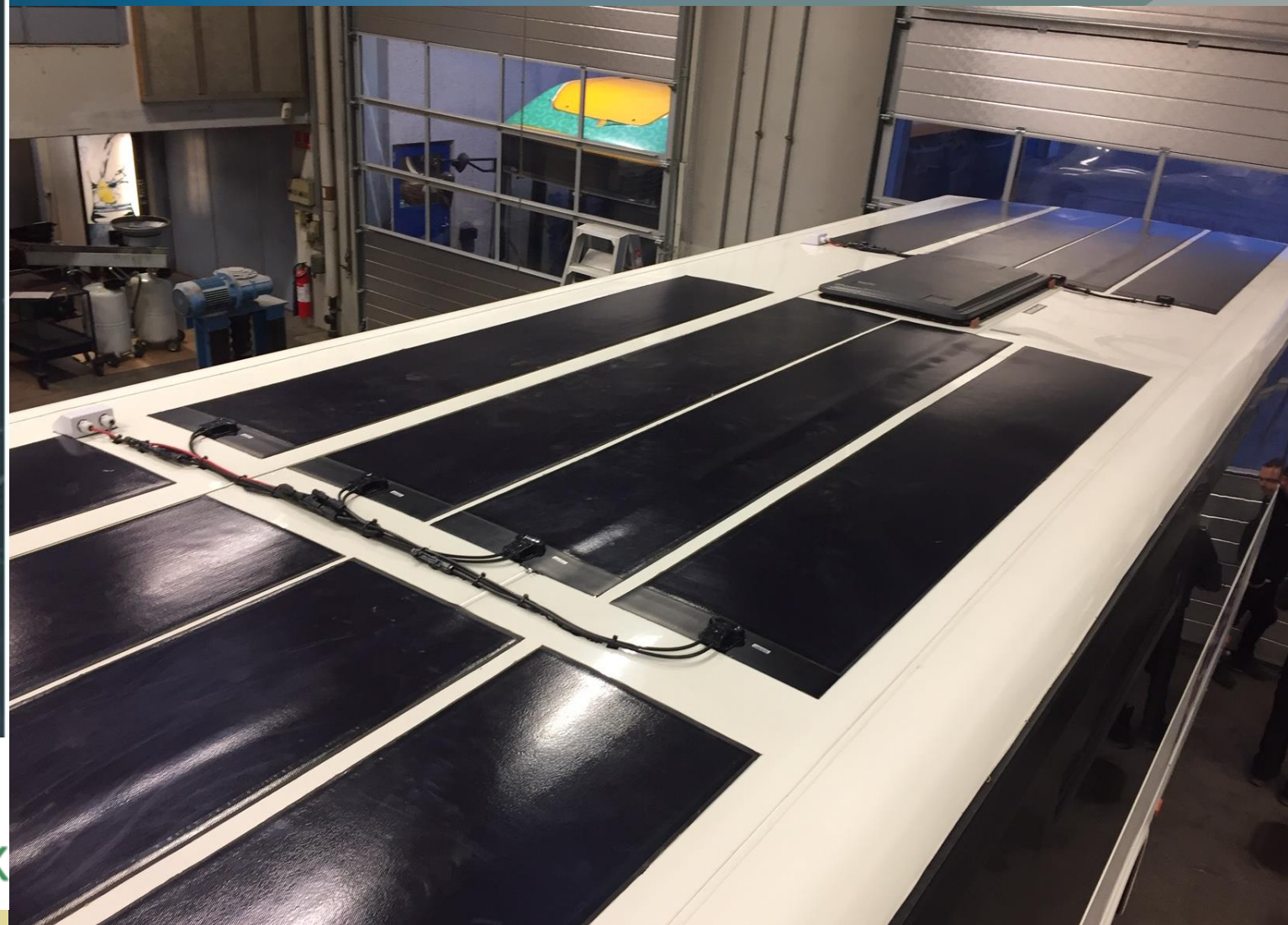
Solceller på bus på Ærø

Klyngeprojekt
Energilagring
Innovationsprojekt

Second-Hand Tesla Battery for Grid Connected Energy Storage

Lithiumbatterier forbundet til elnettet kan have en væsentlig rolle i et energisystem domineret af bæredygtige energikilder, til buffering, netstabilitet og frekvenskontrol. I fremtiden...

SE PROJEKT



Generelt om markedet

**Vi står midt i en "fase-skifte transformation"
- disruption i flere sektorer samtidig - især**

Energi og Transport



Seneste disruption på transportområdet

New York 1900



New York 1913



Brintbiler er allerede historie

FDM: Kæmpe lussing til brintbiler: Slut med at tanke i Danmark!



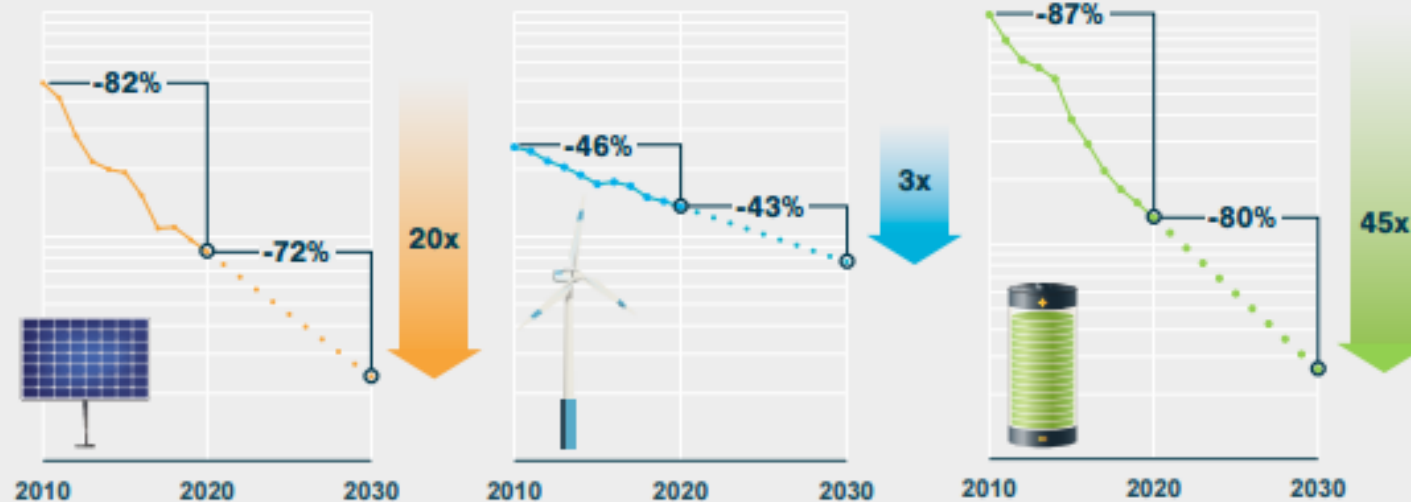
Energiområdet

Udviklingen
specielt på
batteriområdet
disrupter
transportområdet

100% Solar, Wind, and Batteries is the Cheapest System by 2030

Falling costs drive technology disruptions. Solar and wind are already the cheapest new generation options, and cost less than existing coal, gas, and nuclear power plants in many areas. The cost of SWB systems will fall another 70% by 2030, making disruption inevitable.

\$/kWh (logarithmic plot)



- » We are beyond the rupture point, and the bulk of disruption will unfold rapidly over the next decade.
- » Electricity from a 100% SWB system in 2030 will cost less than 3 cents per kilowatt-hour.
- » New investments in coal, gas, or nuclear power is financially unviable.
- » Existing coal, gas, and nuclear assets will be stranded.

Den tunge transport er også på vej

Tesla annoncerede Tesla Semi i 2017: 40 tons og 500 miles på en enkelt opladning!

CLEAN TRANSPORT

Head Of Daimler Trucks Claims Laws Of Physics Same In California As They Are In Germany

The head of the truck division at Daimler says the laws of physics are the same in California as they are in Germany. He strongly doubts that Tesla will release an electric truck with up to 500 miles of range any time in the foreseeable future.

"If Tesla really delivers on this promise, we'll obviously buy two trucks — one to take apart and one to test because if that happens, something has passed us by. But for now, the same laws of physics apply in Germany and in California".

Martin Daum, head of Daimler Trucks

Watch Tesla Semi do something Bill Gates said wasn't possible



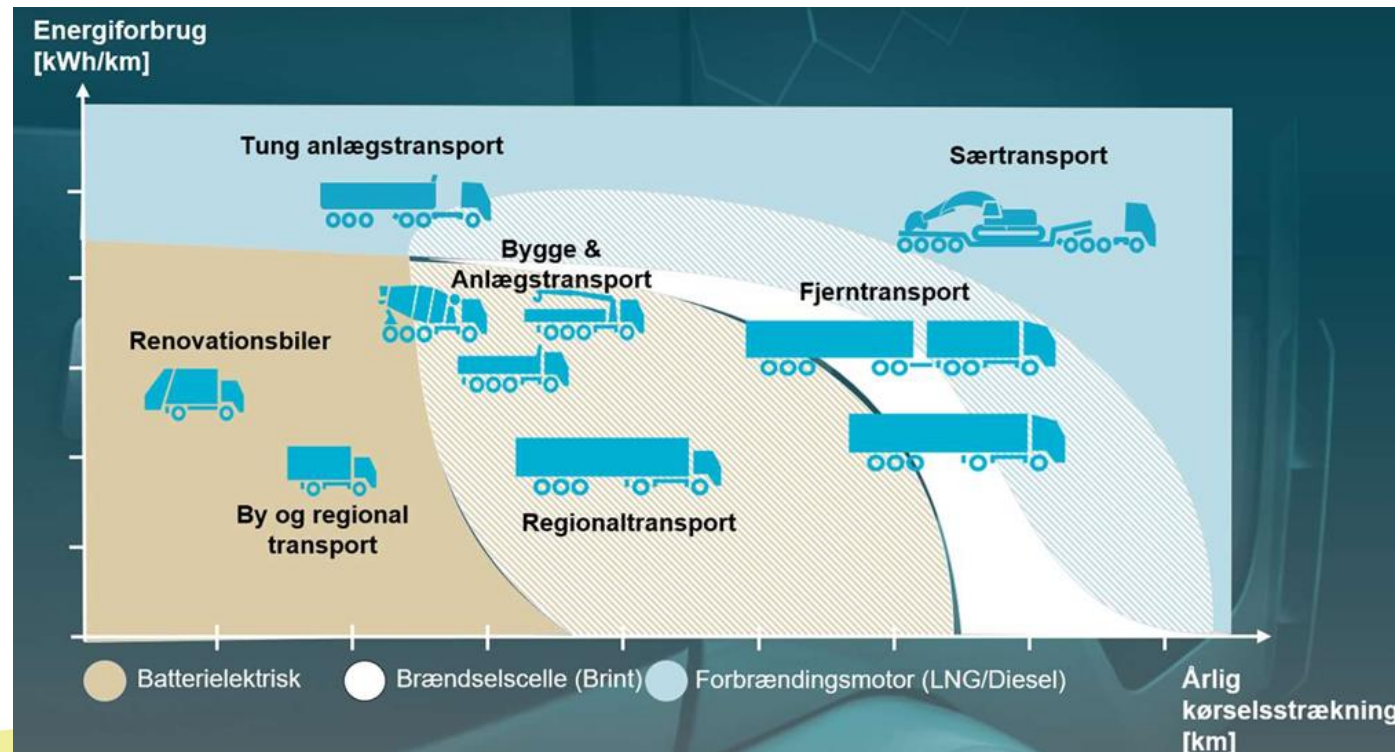
Fred Lambert | Dec 2 2022 - 3:22 am PT | 594 Comments



Bill Gates argued that all-electric semi-trucks, like the Tesla Semi, would "probably never" work because batteries would be too heavy:

"The problem is that batteries are big and heavy. The more weight you're trying to move, the more batteries you need to power the vehicle. But the more batteries you use, the more weight you add—and the more power you need. Even with big breakthroughs in battery technology, electric vehicles will probably never be a practical solution for things like 18-wheelers, cargo ships, and passenger jets. Electricity works when you need to cover short distances, but we need a different solution for heavy, long-haul vehicles".

Men den tunge transport er meget andet end trækere der skal køre meget langt!



Rapporten – Renovationskørsel på el - 2023



- ✓ Initiale overvejelser vedr. elektrificering af affaldsområdet (ruter, rækkevidde, ladeinfrastruktur, økonomi, klima og miljø)
- ✓ Erfaringer med drift af elektriske skraldebiler
- ✓ Markedsundersøgelse i samarbejde med Cirkulær
- ✓ Ladeinfrastruktur
- ✓ Oversigt over markedet for elektriske skraldebiler 2023 (DK)
- ✓ Guide til kommuner og andre interessenter
- ✓ Featureliste

Markedsundersøgelse i kommunerne om overgang til el i affaldsindsamlingen

Samarbejde med Cirkulær

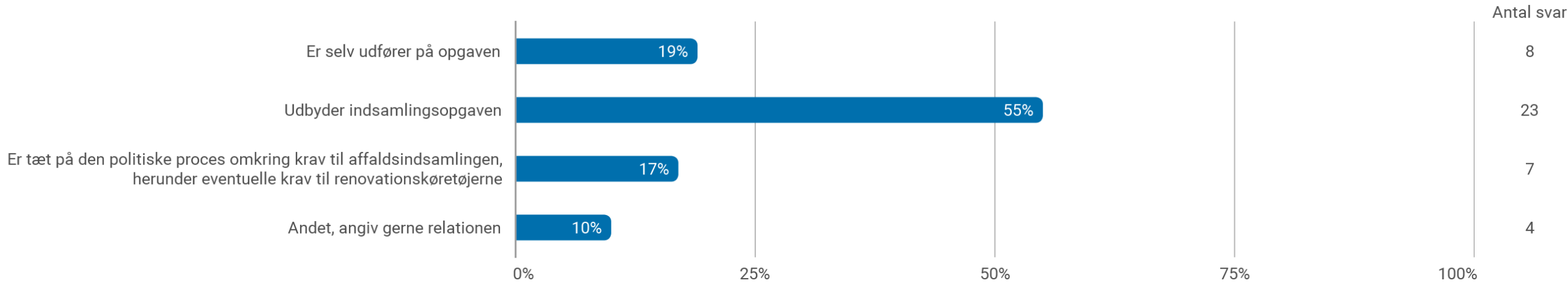
Respondenter fra såvel kommuner og renovatører

Ikke videnskabelig eller statistisk signifikant - men en god pejling på situationen i kommunerne lige nu (2023)

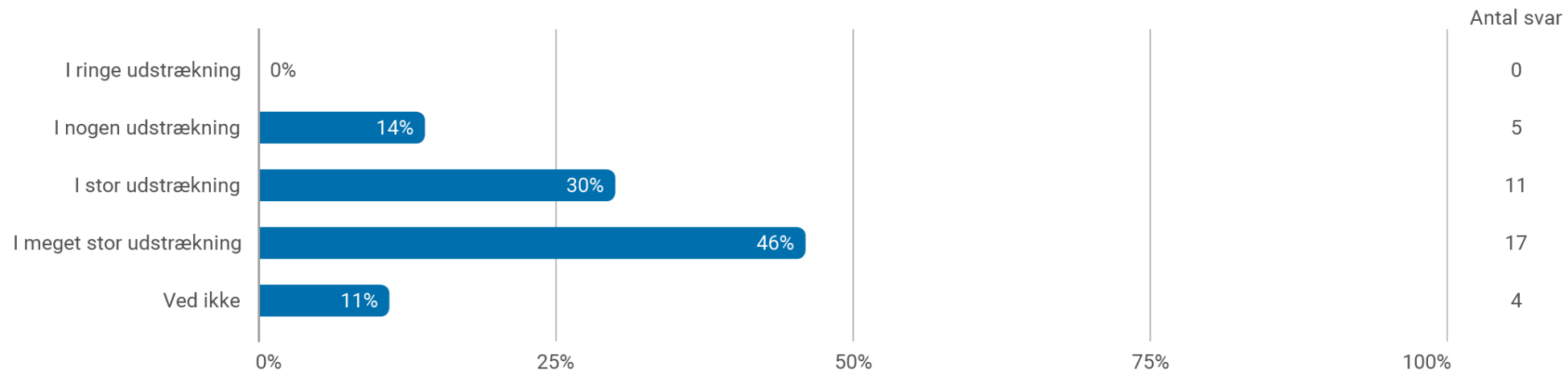


| Hvem svarer du på vegne af? | Hvem svarer du på vegne af? |
|------------------------------|-------------------------------------|
| Vesthimmerlands Forsyning | Reno Djurs I/S (Norddjurs/Syddjurs) |
| Vand og Affald, Svendborg | Holstebro, Struer, Lemvig og Skive |
| Tønder Forsyning | Kolding kommune |
| Silkeborg Forsyning | Vejle Kommune |
| Odense Renovation A/S | Vejle Kommune |
| Nyborg Forsyning | Thisted |
| Nordværk | Sorø |
| Lyngby-Taarbæk Forsyning A/S | Ringsted |
| Kerteminde Forsyning A/S | Nyborg Kommune |
| Lyngby-Taarbæk | Mariagerfjord |
| Langelands Forsyning A/S | Lyngby-Taarbæk |
| Kredsløb A/S | Langeland |
| KLAR Forsyning | Greve Kommune |
| Gribskov Forsyning | AffaldPlus ejerkommuner |
| Glostrup Forsyning | Aalborg Kommune |
| Fors A/S | Aalborg |
| Arwos (i Aabenraa) | Aalborg |
| Assens Forsyning A/S | |

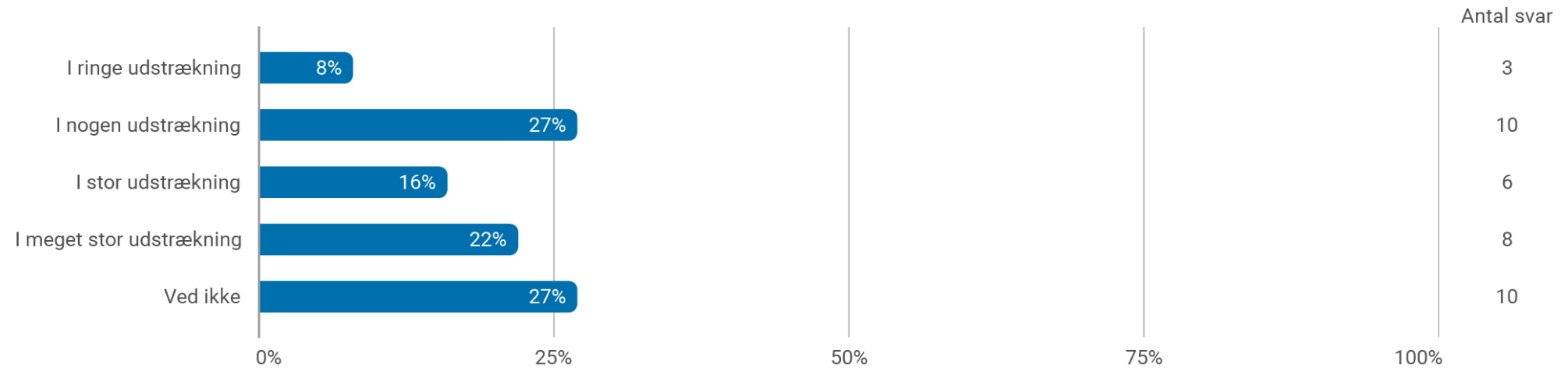
Hvilken relation har du til affaldsindsamlingen?



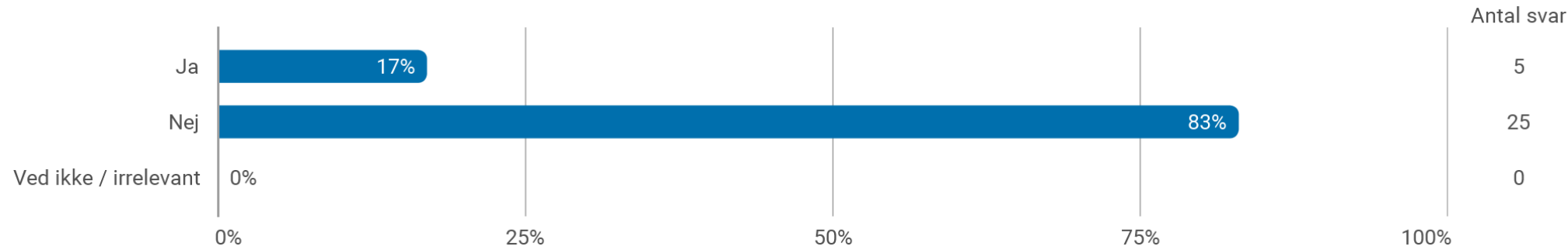
I hvilken udstrækning er der politisk opbakning i kommunen til indførelse af lavemissionskøretøjer?



Er der opbakning til at bevilge de fornødne ekstra midler til overgangen til lavemissionskøretøjer?



Har kommunen foretaget analyse af indsamlingsruter med henblik på optimering i fht. overgang til lav-emissionskøretøjer?



Har kommunen foretaget analyse af indsamlingsruter med henblik på optimering i fht. overgang til lav-emissionskøretøjer? (Nej – uddybning)

Ved seneste udbud i 2019 var tiden ikke moden

Opgaven ligger hos forsyningsselskab

Ikke endnu

Ifølge vores rådgiver i forbindelse med udbuddet, har vi alt for store afstande i XX Kommune til el-lastbiler

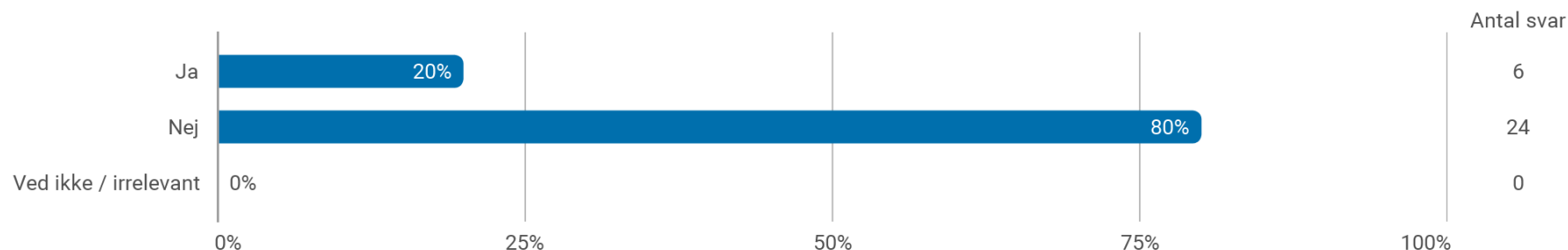
*Da vi sidst udbød indsamlingsopgaven i 2019 var der absolut ingen politisk opbakning til lav-emissionskøretøjer ud over euro-6. **Efter sigende er den ny kommunalbestyrelse mere miljøbevidst.***

Det er tilbudsgivers opgave

Det er en del af udbuddet at renovatøren selv planlægger ruterne

De ruter vi har i dag vil kunne køres med el-skraldebiler.

Er indsamlingsruterne blevet optimeret i fht. overgang til lav-emissionskøretøjer?



Uddybende:

Overvejes i forbindelse med kommende udbud

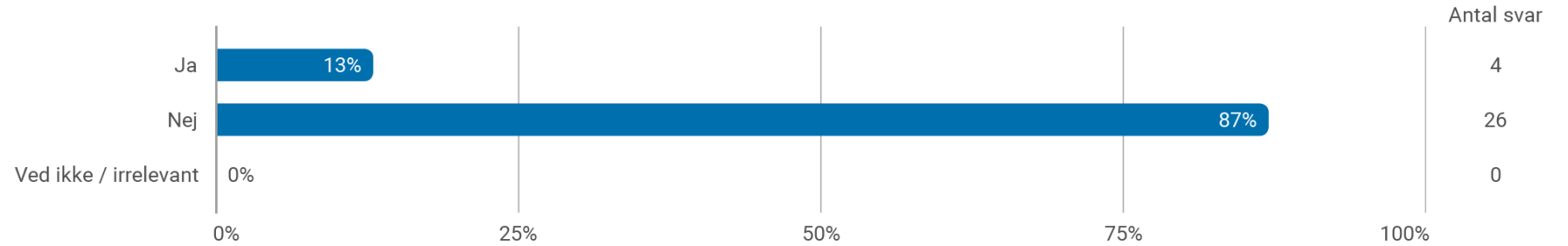
Opgaven ligger hos forsyningsselskab

Ikke endnu

Det vurderer renovatørerne der har vundet udbuddet

Det er tilbudsgivers opgave

Har elektrificering på affaldsindsamlingsområdet givet anledning til overvejelser omkring hjemtagning/udlicitering?



Har elektrificering på affaldsindsamlingsområdet givet anledning til overvejelser omkring hjemtagning/udlicitering? (uddybende – Nej)

Vi har udlicitering

Vi har altid udbudt indsamlingen af hjulcontainerne

Vi har 1/4 af indsamlingen udliciteret ift. benchmark

Opgaven ligger hos forsyningsselskab

Ingen sammenhæng med overvejelser

Det vil blive behandlet forud for næste udbud

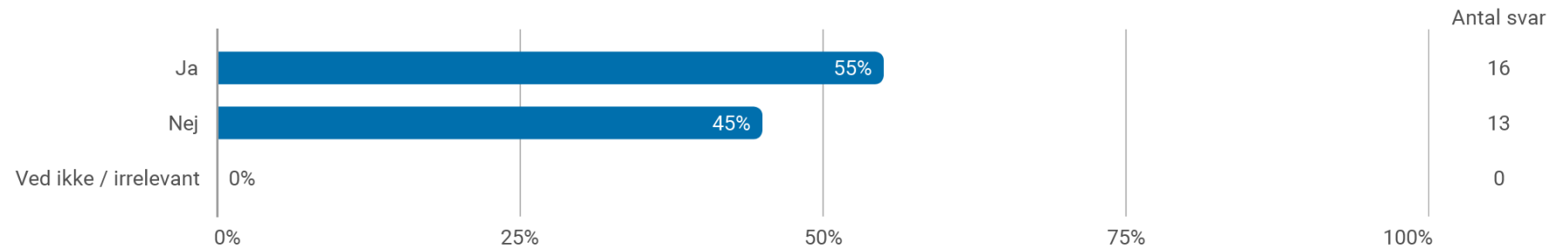
Har elektrificering på affaldsindsamlingsområdet givet anledning til overvejelser omkring hjemtagning/udlicitering? (uddybende – Ja)

lettere at stille krav om el end selv at skulle vælge el bil

Kun i begrænset omfang

Fortsætter udlicitering

Har kommunen taget med i deres beslutninger at pris ikke er afgørende for udbud, grundet potentielle meromkostninger i forb. med indkøb af lav-emissionskøretøjer?



Har kommunen taget med i deres beslutninger at pris ikke er afgørende faktorer for udbud, grundet potentielle meromkostninger forbundet med indkøb af lav-emissionskøretøjer? (uddybende – Ja)

udbød som laveste pris men med krav om el som drivmiddel

Vi satte minimum ca 30% elbiler som minimumskrav

Vi har en forventning om, at prisforskellen ikke er væsentlig

Politikerne var i 2019 ikke villige til at betale mere for lav-emission

Når der laves udbud kigges der på flere bundlinjer og ikke kun økonomi

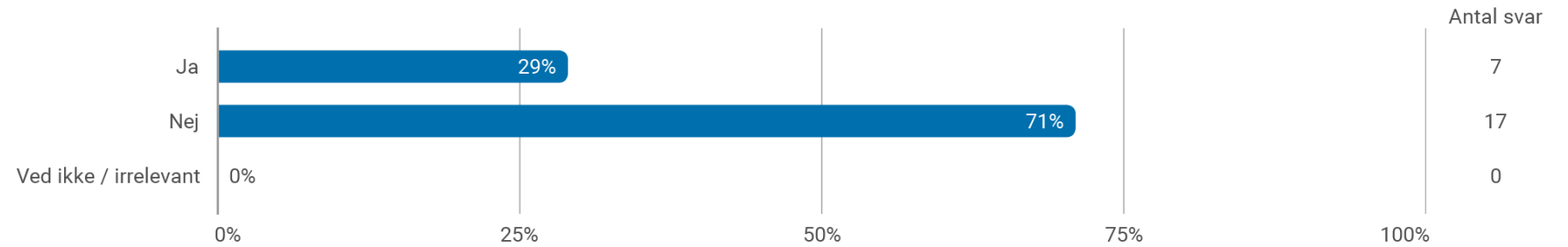
I nuværende udbud bruges el til lift, som har en mindre meromkostning end ren dieseldrift.

Det var et krav at bilerne skulle være lav-emission

Det er vurderet at kørsel med renovationskøretøjer med HVO og Eldrift på kasserne passer bedst til indsamlingsopgaven hos os

Klima, Miljø, Arbejdsmiljø mv. er altså også væsentlige parametre!

Har I gjort jer overvejelser omkring ladeinfrastruktur til skraldebiler?



Har I gjort jer overvejelser omkring ladeinfrastruktur til skraldebiler? (uddybende – Ja)

Vi tilbød at bilerne kunne lades op hos os.

Vi har selv en stor bilpark - overgang til el vil kræve ladestationer

Vi har i dag nok strøm lagt ind til et par fuldelektriske biler, men det vil kunne blive en udfordring på sigt.

Med nuværende infrastruktur er det ikke muligt at indsætte eldrevne skraldebiler.

Ikke specifikt til skraldebiler, men til al trafik. Der er ved at blive vedtaget en ladestander infrastruktur plan i kommunen.

Er meget tidligt i processen

Har I gjort jer overvejelser omkring ladeinfrastruktur til skraldebiler? (uddybende – Nej)

blot et krav at renovatøren skulle kunne lade sine biler

Opgaven ligger hos forsyningselskab

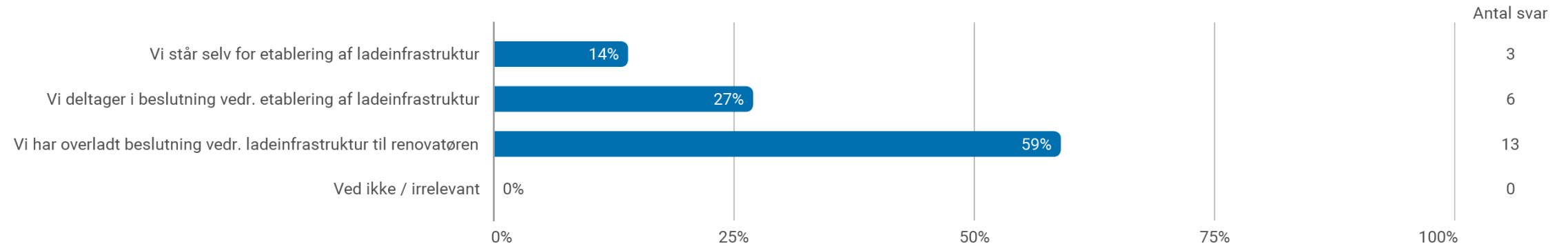
Men vi foreslog også gasbiler og ren biodiesel samt el-lift til tømning

Kontrakthaver står selv for denne del

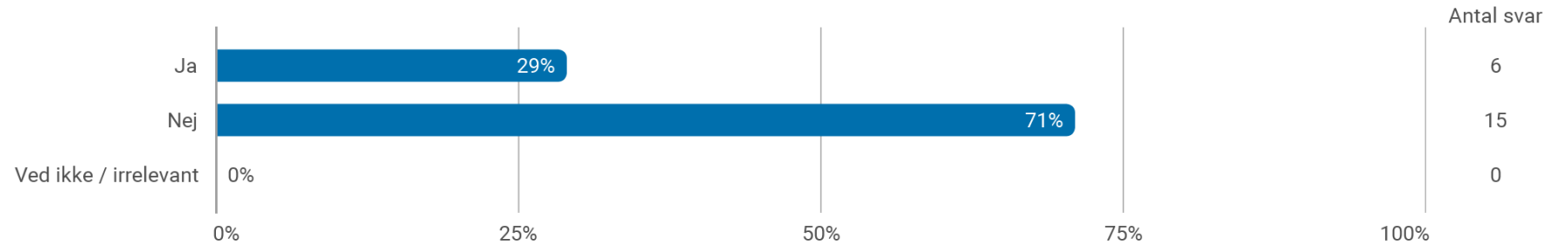
Det er tilbudsgivers opgave

Bilerne lades ikke på genbrugspladsen men på renovatørens egne faciliteter

Ønsker I selv at stå for hele eller dele af etableringen af ladeinfrastruktur eller overlades det alene til renovatør?



Overvejer I at ladeinfrastrukturen – evt. dele heraf – kan anvendes til andre formål (eksempelvis opladning af andre erhvervskøretøjer)?



3. Overvejer I at ladeinfrastrukturen – evt. dele heraf – kan anvendes til andre formål (eksempelvis opladning af andre erhvervskøretøjer)? (uddyb gerne, fx hvorfor/hvorfor ikke og i hvilket omfang) - Ja

Bybusser og kommunale køretøjer, men politikerne var heller ikke interesserede i at disse skulle være lav-emission.

3. Overvejer I at ladeinfrastrukturen – evt. dele heraf – kan anvendes til andre formål (eksempelvis opladning af andre erhvervskøretøjer)? (uddyb gerne, fx hvorfor/hvorfor ikke og i hvilket omfang) - Nej

Vi har endnu ikke renovationskørsel på el. Besluttet senere.

Spørgsmålet er ikke relevant

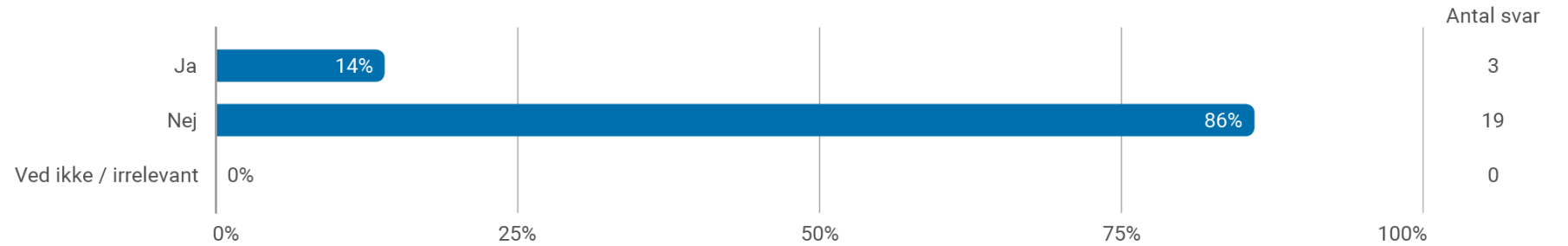
Overvejelsen ligger hos forsyningselskab

Ikke pt. da vi er udfordret rent pladsmæssigt i forhold til at ligge i bymæssig bebyggelse.

Er ikke så langt i processen

Det har vi ikke overvejet på nuværende tidspunkt

Indgår ladeinfrastrukturen i kommunens ladestander strategi?



Hvor stor andel af ruterne ser I, teoretisk vil kunne køre på el-skraldedebiler i dag?

ved ikke.

en meget lille del. Holbæk by.

Ved ikke

Uvist

Kun en lille del

Byruterne

Alle på nær mobilsug.

Alle

50-70 %

50 % +

40%

30%

30 % af tømningerne

30 % af tømningerne

20-25%

100% lav-emission (5 el resten på gas)

100%

100%

100%

Hvor stor en andel er elektrificeret indenfor 5 år?

ingen idé

ca. 50 %

Vi har i stedet mål om CO2-reduktion

Ved ikke.

Ved ikke

Uvist

Uafklaret

Uafklaret

Nuværende niveau fastholdes

Et bud vil være 30-50%

Alle biler er på el eller gas der vil ikke ske ændringer i udbudsperioden.

?

50 %

30 %

30 %

30

100

0%, der anvendes alternative brændselskilder i stedet for.

0

Hvad er planerne omkring elektrificering de nærmeste år? - Angiv næste periodes startdato

medio 2024

januar 2024

Ved ikke endnu, tidligst i 2025

Tidligst 1/9 2026

Indsamling af (rest/madaffald/plast/metal/papir/MDK) er først om 6-8 år

Ikke afgjort endnu, da der er mulighed for at forlænge gældende kontrakt.

Der vil ikke ske ændringer i udbudsperioden de næste 8 år. Alle biler er på el eller gas

31/6 2026

2029 / 2030

2026

1/11-27

1. oktober 2030

1. oktober 2023

1. oktober 2023

1. maj 2027

Opgave!

1. Diskuter med din sidemand fordele, ulemper, konsekvenser mv. ved evt. Hjemtagning/udlicitering af affaldsindsamlingen i forbindelse med overgang til elektriske køretøjer.

Hvis udliciteringen ligger fast – diskuter så i hvilken udstrækning det er relevant at indgå i overvejelser omkring etablering af ladeinfrastruktur)

2. Diskuter med din sidemand mulighederne for at anvende triple bottom line regnskabsprincipper vedr. Budgettering/indkøb af elektriske skraldebiler/køb af Indsamling baseret på el (0-emission).

Oversigt over markedet for elektriske skraldebiler 2023 (DK)

Producenter



Ombygninger



Featureliste - Elektriske renovationskøretøjer (2021)

| | NA C-Less 170 kWh | PVI C-Less 255 kWh | Scania BEV 5 | Scania BEV 9 | Emoss 195 | Mercedes eEconic | Dennis Eagle eCollect | Volvo FEE / Renault D. Wide Z.E. | |
|---------------------------------------|---------------------|---------------------|--------------|--------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------|
| Batteri kapacitet - nominel | 170 kW | 255 kWh | 165 kWh | 300 kWh | 235 kWh | 324 kWh | 300 kWh | 200 kWh | 266 kWh |
| Batteri kapacitet - anv. | 170 kW | 255 kWh | 120 kWh | 219 kWh | 195 kWh | 315 kWh | 200 kWh | 160 kWh | 212 kWh |
| Batteri type | LiFePO ₄ | LiFePO ₄ | Li-NMC | Li-NMC | Litium-ion-batterier | Litium-ion-batterier | Li-NCM | NMC | NMC |
| Rækkevidde max | 90 - 110 km | 120 - 150 km | 90-130 km | 160-250 km | 80 km v/1.000 tøm. n. | > 150 km v/1.000 tøm. n. | 90-160 km | 60-100 km | 120-200 km |
| Rækkevidde typisk | 90 - 110 km | 120 - 150 km | 70 km | 120 km | 60 km v/800 tøm. n. | > 150 km | 90-160 km | 70 km | 120 km |
| Opladning og ydelse | | | | | | | | | |
| Ladeeffekt DC, CCS | NA | NA | 130 kW | 130 kW | 160 kW | 160 kW | 50 kW | 150 kW | 150 kW |
| Ladetid (til 80%) | | | 46 min | 85 min | Ca. 1 time | Ca. 1 time | 3,5 t (15-70%) | 55 min | 100 min |
| Ladeeffekt AC | 32 eller 63 Amp | 32 eller 63 Amp | NA | NA | 42 kW | NA | NA | 22 kW | 22 kW |
| Ladetid 32 Amp (100%) | 9 timer | 9 timer | | | ca. 4 timer | | | 6-10 timer | 8-12 timer |
| Ladetid 63 Amp (100%) | 6 timer | 6 timer | | | | | | | |
| Motorydelse | 103 kW | 103 kW | 295 kW | 295 kW | 250 kW | 400 kW | 200 kW | 295 kW | 295 kW |
| Motorydelse (booster) | 118 kW | 118 kW | 230 kW | 230 kW | 195 kW | 300 kW | | 230 kW | 230 kW |
| PTO, gear & garanti | | | | | | | | | |
| ePTO | 35 kW | 35 kW | 60 kW | 60 kW | 50 kW | 52+32 kW peak | 40 kW | 60 kW | 60 kW |
| Antal gear | ZF 9-trins | ZF 9-trins | 2 | 2 | 1 frem, 1 bak | 2 + bak | 2 | 2 | 2 |
| Garanti på drivlinje | 2 år | 2 år | 5-8 år | 5-8 år | 12 måneder | 3 år | 3 år | 2 år | 2 år |
| Garanti på batteri | 5 år | 5 år | op til 8 år | op til 8 år | 60 mdr. el. 3000 ladecykl. | 6 år | 3 år | 1 år | 1 år |
| Garanti batteri v/serviceaft. | 10 år | 10 år | | | DC-ladning: 2000 cykler | | | 8 år | |
| Vægt & fysiske dimensioner | | | | | | | | | |
| Totalvægt 3 akslet | 27 t | 27 t | 26,65 t | 27,6 t | 27 t | 27 t | 27 t | 28 t | 28 t |
| Lastevne | 10,0 t | 10,0 t | 10,6 t | 10,6 t | 10,0 t | 17,8 t (ex. opbyg.) | 10,7 t | 16856 (ex. opbyg.) | 16.256 (ex. opbyg.) |
| Akselafstand | 3.900 mm | 3.900 mm | 3.950 mm | 4.350 mm | 3.900 mm | 4.000 mm | 3.900 mm | 3.900 mm | 4.350 mm |
| Total længde | 10130 mm | 10130 mm | 10,4 m | 10,4 m | 8349 mm / 9857 mm | 8.300 mm afh. af udh. | 10.130 mm | afh. af udh. | afh. af udh. |
| Total lgd. m/bagst. åbent | 11.210 mm | 11.210 mm | | | | | 11.210 mm | | |
| Chassis bredde | 2250 mm el. 2500 mm | 2250 mm el. 2500 mm | 2550 mm | 2550 mm | 2.500 mm | 2.500 mm | 2.250 mm | 2.550 mm | 2.550 mm |
| Adgangsforhold | | | | | | | | | |
| Indstigningshøjde 1. trin | 495 mm | 495 mm | | | | < 900 mm | 495 mm | | |
| Indstigningshøjde total | 785 mm | 785 mm | 900 mm | 900 mm | < 900 mm | Ja - med glas | 785 mm | 900 mm | 900 mm |
| Foldedør/indsv. h side | JA | JA | JA | JA | JA | NEJ | JA | JA | JA |
| Foldedør/indsv. v side | NEJ | NEJ | NEJ | NEJ | NEJ | | NEJ | NEJ | NEJ |
| Øvrige | | | | | | | | | |
| Automatlift | JA | JA | NEJ | NEJ | JA, (option) | ? | JA | ? | ? |



Elektrificering af affaldsindsamlingen

- 4-leaf Consulting
- Generelt om markedet – transport og energi
- Tung transport
- Rapporten – el i affaldsindsamlingen

STRÆK BEN 5 MINUTTER!

- Ladeinfrastruktur
- VGI (energinet V2X i Danmark rapport)
- Beredskab – brand i el-køretøjer

