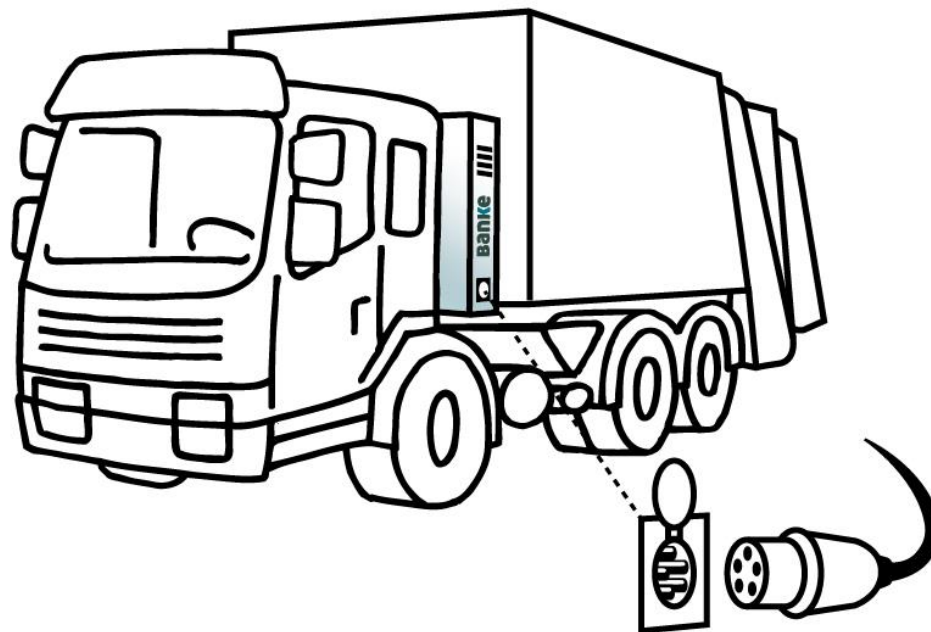


INNOVATIV DISTRIBUTION – Odense 10 sep 2013

”Elhybrid skraldebil – mindre brændstof, støjreduktion og bedre arbejdsmiljø”



Finn Visgaard, COO
Banke Accessory Drives

Agenda:

- › Introduktion til Banke og elektriske kraftudtag
- › Brændsstofbesparelse
- › Støjreduktion og Arbejdsmiljø
- › Økonomi

1. Introduktion til Banke og elektriske kraftudtag

Banke

- › Vi blev etableret i 2010
- › Vi er et “Trusted by Danfoss” firma
- › Vi bor på Als – i Mads Clausen’s Entrepreneur Park

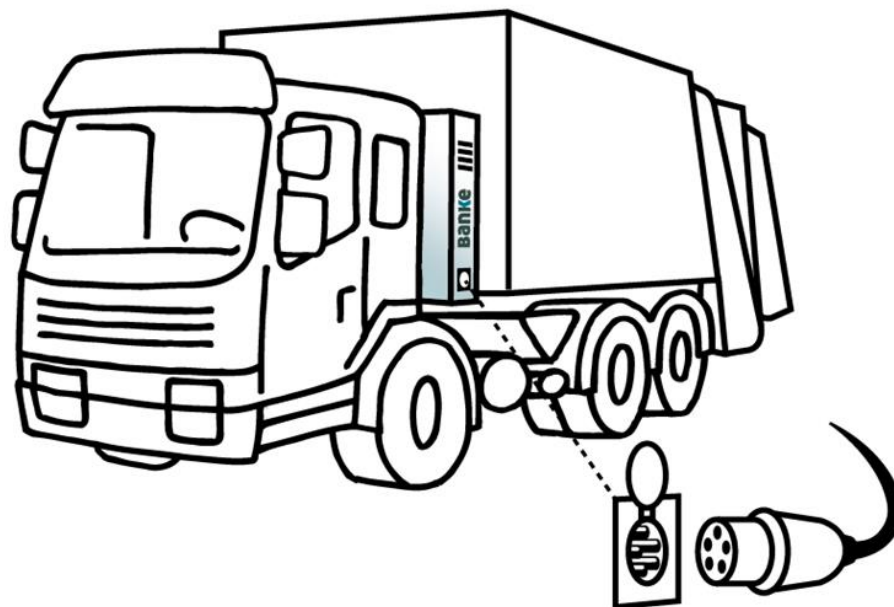


Danfoss

Banke - *Accessory Drives*

Produktet gør det muligt at drive en lastbil's arbejdsfunktioner med el, som et alternativ til at drive dem med dieselmotoren og et traditionelt kraftudtag.

Electrical **P**ower **T**ake-**O**ff (E-PTO)



E-PTO på en Rotopress og en Volvo FE-hybrid



+ ca. 40 andre skraldebiler

2. Brændsstofbesparelse

Teori om besparelspotentialt

- › 1 Liter diesel indeholder 10 kWh
- › Effektivitet $\eta_{\text{Dieselmotor}} = 20 \%$
- › Effektivitet $\eta_{\text{E-PTO}} = 92 \%$,
- › Kapacitet Banke E-PTO 43 kWh
- › $43 \text{ kWh} * \eta_{\text{E-PTO}} 0,92 = 39,56 \text{ kWh}$
- › $39,56 * (1/\eta_{\text{Dieselmotor}} 0,20) = 197,8 \text{ kWh}$
- › $(197,8 \text{ kWh} / (10 \text{ kWh/Liter diesel})) = \mathbf{19,78 \text{ Liter diesel}}$

- › 20 Liter diesel genererer ca. 53 kg CO₂ når det forbrændes



Test på D-PTO and E-PTO

- › Banke E-PTO + Volvo FE + Zöller XL + Zöller E-Delta 2301
- › Kun komprimering (ingen lift, ingen Start/Stop automatik)
- › Husholdningsaffald I centrum af by, 8 km til affaldsdepot.
- › To sammenlignelige dage med og uden E-PTO
- › Reduktion på 8-9 liter eller omkring 25%.
- › Hænger godt sammen med teorien, da der stadig var 20 kWh på batteriet efter kørslen.

PTO	Time min.	Km	Diesel liter	Avarage Km/h	Time PTO %	Idling %	Waste kg	l/hour	l/ton
E-PTO	315	22,4	27,5	15,9	0%	73,2%	9610	5,24	2,9
D-PTO	345	26,7	36,5	16,9	57,4%	15,2%	9860	6,47	3,7
E-PTO	462	36,2	36	19,7	0,3%	74%	18000	4,67	2,0
D-PTO	399	38,9	47,5	18,35	52,3%	16,1%	15100	7,14	3,15

Start/Stop automatik

- › Implementeret på en Faun Selectapress
- › Automatisk stop på håndbremsesignal
- › Automatisk start på bremse aktivering
- › Kræver en større generator på chassis'et eller 24V ladning fra E-PTO'en
- › Potentiel besparelse:
 - 8 timer * 50% ~ 4 timer * 2 Liter/time
 - 8 Liters totalt – i praksis nok et sted mellem 5 og 10 liter om dagen



Kører man to læs på en dag, bruger start stop automatik, eller driver liften også, er det realistisk at spare 25-30 liter.

3. Støjreduktion og arbejdsmiljø

En elektrisk drevet skraldekasse støjer mindre

- › Dieselmotoren bruges ikke som energikilde, når der komprimeres og løftes. Dieselmotoren behøver ikke at gå op i omdrejninger, som normalt under komprimering. Motoren kan stoppes.
- › Arbejdsmiljøet forbedres for operatørerne og det giver muligheden for at udnytte udstyret bedre, hvis der gives tilladelse til at køre om natten – 2 skift.



Støjreduktion og arbejdsmiljø



2000/14/EU: Noise emission in the environment by equipment for use outdoors

Støjreduktion og arbejdsmiljø

	Powered by	
	Engine	Battery
LWA1 (Engine max speed)	96.7	-
LWA2 (compaction)	95.0	85.0
LWA3 (lifting device)	91.8	86.6
LWA4 (Material falling)	117.7	117.4
LWA4* (Material falling, LpAeq,T)	103.5	103.1

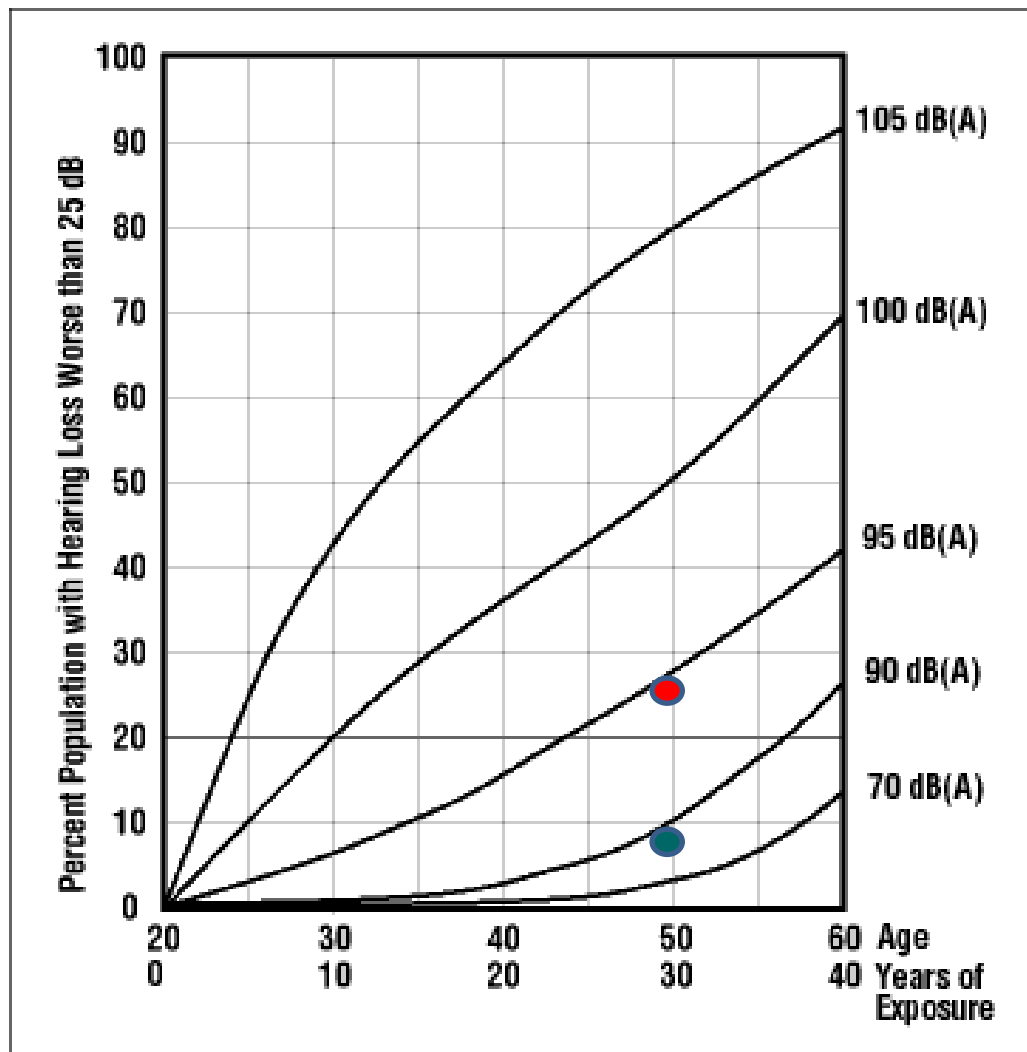
Summery. Measured sound power levels for the 4 operating modes defined by 2000/14/EC. LWA4* is calculated on basis of LpAeq,T instead of LpA,1s. [dB re 1 pW]

	Powered by	
	Engine	Battery
LWA (according to 2000/14/EC)	99	98
LWA* (on basis of LpAeq,T, not acc. to 2000/14/EC)	94	87

25%

LWA sound power level 'A' rated, an EU rating system commonly applied to machinery etc.

7 dB betyder noget



- 30 år som operatør på en traditionel skraldebil medfører ca. 25% chance for at få et høretab på mere end 25 dB
- Med et elektrisk drev reduceres denne risiko til under 10%

Støjreduktion og arbejdsmiljø

- › Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr 63 af 6 februar 2006 (Direktiv 2003/10/EC of 6/2 2003) omhandler “minimumsforskrifter for sikkerhed og sundhed i forbindelse med arbejdstagernes eksponering for risici på grund af fysiske agenser (støj)”
- › Den internationale standard ISO 1999 omhandler forbindelsen mellem støj og risikoen for høreskader.

Støjreduktion og arbejdsmiljø

› Et støjniveau på 85 dB (A) svarer til:

- 85 dB(A) i 8 timer
- 88 dB(A) i 4 timer
- 91 dB(A) i 2 timer
- 94 dB(A) i 1 timer
- 97 dB(A) i 30 minutter

”§ 11. Ingen må udsættes for støjbelastning over 85 dB(A) eller spidsværdier af impulser over 137 dB(C).

Hvor værdierne overskrides, skal der straks træffes foranstaltninger, der bringer støjen under værdierne, ske en fastlæggelse af årsagerne til, at værdierne overskredet, og træffes tekniske og organisatoriske foranstaltninger for at undgå, at overskridelsen gentages.”

Støjreduktion og arbejdsmiljø

Støj har flere heldbredseffekter på mennesker

- › Vedvarende støj ved 75-80 dB (A) indebærer risiko for høreskader
- › Vedvarende støj ved 85 dB (A) indebærer risiko for svære høreskader.
- › Vedvarende støj ved 90 dB (A) indebærer 3 gange så stor en risiko for svære høreskader som støj ved 85 dB (A).
- › Stærk impulsstøj med værdier over 130-140 dB (C), kan ødelægge hørelsen selv ved ganske få påvirkninger. Impuls støj kan f.eks være metal mod metal.
- › Støj kan give tinnitus (ringen for ørene) and hyperacusis (selv meget svage lyde virker irriterende).
- › Selv svage støjniveauer påvirker arbejdsopgaver der kræver koncentration, for eksempel undervisning eller inspektionsarbejde.

Støjen reduceres for beboerne, hvor skraldebilen opererer.

Annex 2 Example of noise contribution

Noise contribution calculations for the tested refuse collection vehicle were carried out for the situation showed below, representing 5 blocks of flats. The vehicle drives along the red line and stops at the red spot. The garbage handling lasts for 10 minutes with the operation modes distributed as 6% engine at max speed, 53% compacting, 40% lift handling without garbage, and 1% with falling garbage.

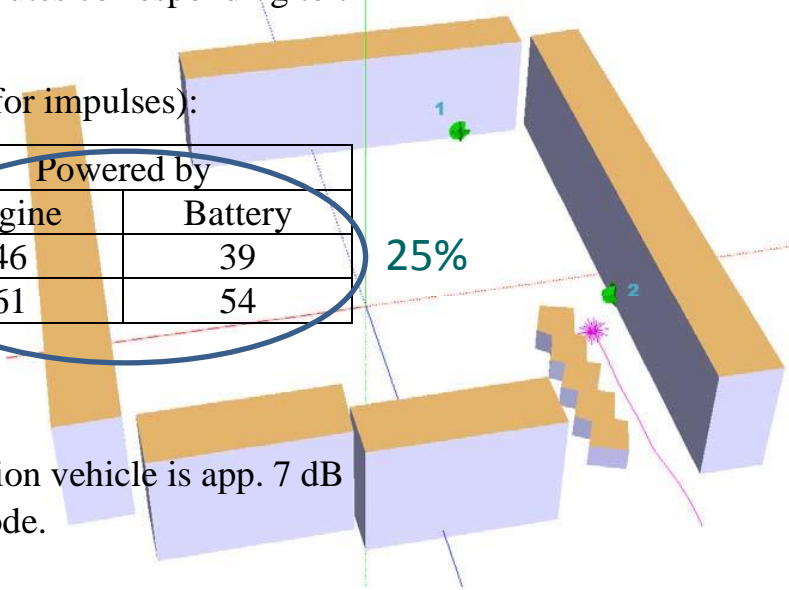
It is assumed that the average time (reference period) is 30 minutes corresponding to the Danish noise regulations for the night period.

The noise contributions from the vehicle are (without penalty for impulses):

	Powered by	
	Engine	Battery
Point 1, app. 60 metres from the vehicle	46	39
Point 2, app. 11 metres from the vehicle	61	54

$L_{Aeq,1/2h}$ [dB re 20 μ Pa]

In general the noise contribution from the tested refuse collection vehicle is app. 7 dB lower when operating in battery mode versus diesel engine mode.



4. Økonomi

Besparelser

- › El omk. = 40 kWh * 260 dage * 2 DKK = 21 TDKK
- › Diesel omk. = 25-30 liter * 260 dage * 10,5 DKK = 68-82 TDKK

- › Potentiel besparelse ~ 47-61 TDKK/år



- › Vi deltager i forskellige dataopsamlingsforsøg for at verificere disse data.

Der er også andre ting, der skal overvejes:

- › **Emission af CO₂:** ~20 ton/år per bil ved 30 liter om dagen i 260 dage
- › **Emission af partikler:** udledning af partikler reduceres.
- › **Støjreduktionen:** potentielt færre arbejdsskader og sygedage, komfort
- › **Kørsel i aften- og nattetimer:** bedre udstyrsudnyttelse, mindre gene for den øvrig trafik,

