

Elvira afløser



Grøn
omstilling

- Krav
- Erfaringer - Elvira
- Spil typer ude i verden
- Tekniske muligheder
- Økonomi
- Motivation
- Råstoffer – Kompetencer - Fremtiden
- Profilerings

Krav: - Bring et 850 kg tungt svævefly i luften



Grøn omstilling

- Højde: 0 .. 400 [m]

$$850 * 9,82 * 400 = 3.338 \text{ [kJ]} = 0,927 \text{ [kWh]}$$

$$E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h$$

- Hastighed: 0 .. 120 [km/h] (33 [m/s])

$$\frac{1}{2} * 850 * 33^2 = 472 \text{ [kJ]} = 0,131 \text{ [kWh]}$$

- Tab: 2 m/s i 35 sekunder

$$850 * 9,82 * 2 * 35 = 667 \text{ [kJ]} = 0,162 \text{ [kWh]}$$

$$E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

- Energi i alt tilført flyet **4.478 [kJ] = 1,221 [kWh]**

- Spil arbejde 1250-400[m] med 600 [kg] (gennemsnit $0,9 * 600 = 510$ [kg])

$$600 * 0,9 * 9,82 * (1250-400) = 4.507 \text{ [kJ]} = 1,252 \text{ [kWh]}$$

1,250 kwh leveret på 35 sekunder

- Spil effekt gennemsnit: $1,250 * 3600 / 35 = 129$ [kW]

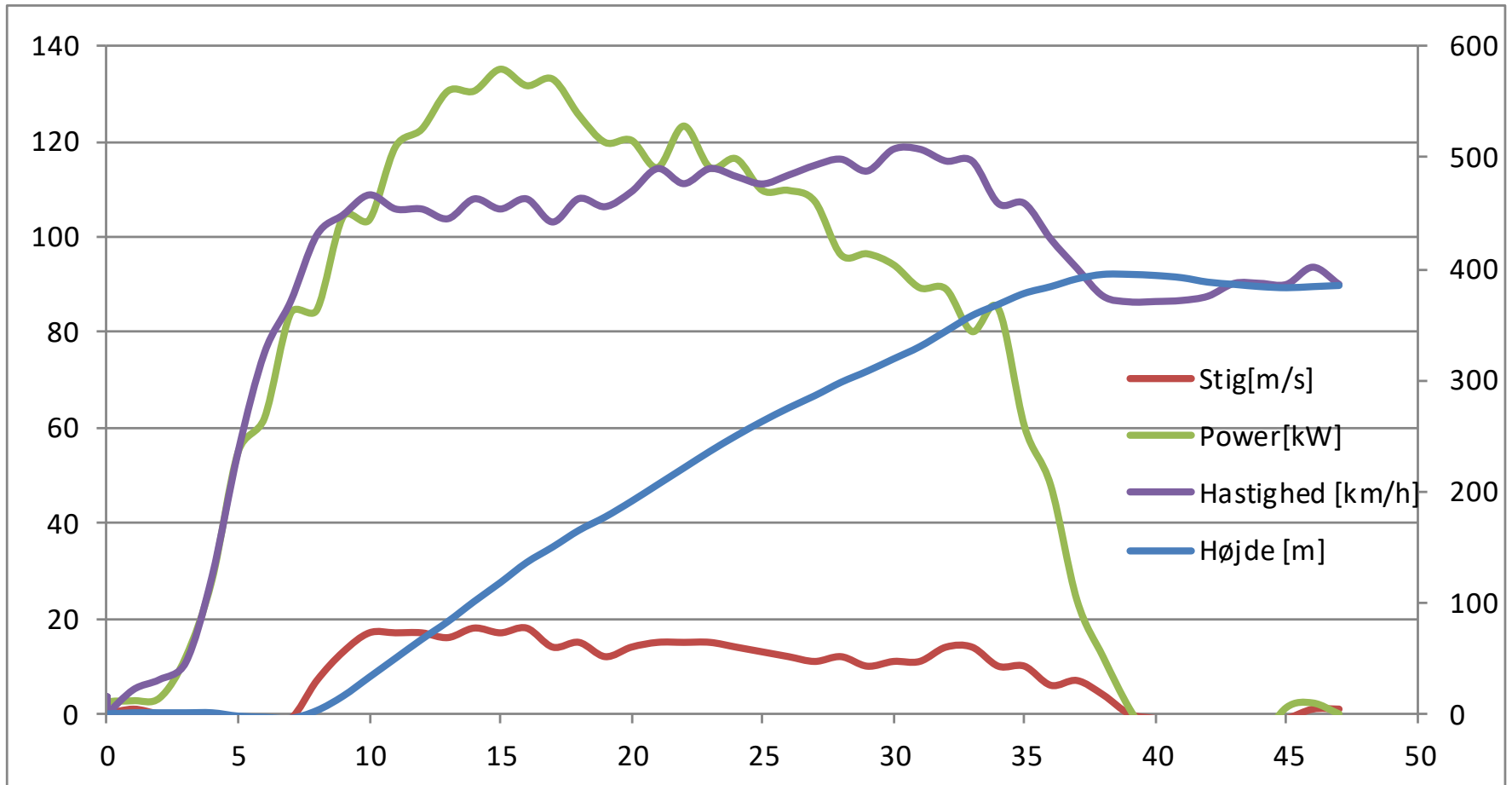
- Spids belastning: $129 / 0,9 = \underline{143 \text{ [kW]}} = \underline{194 \text{ hk}}$

Arcus T IGC-Log



Grøn omstilling

Arcus T Bjarne Sorensen 16/04-2017 kl.09:57

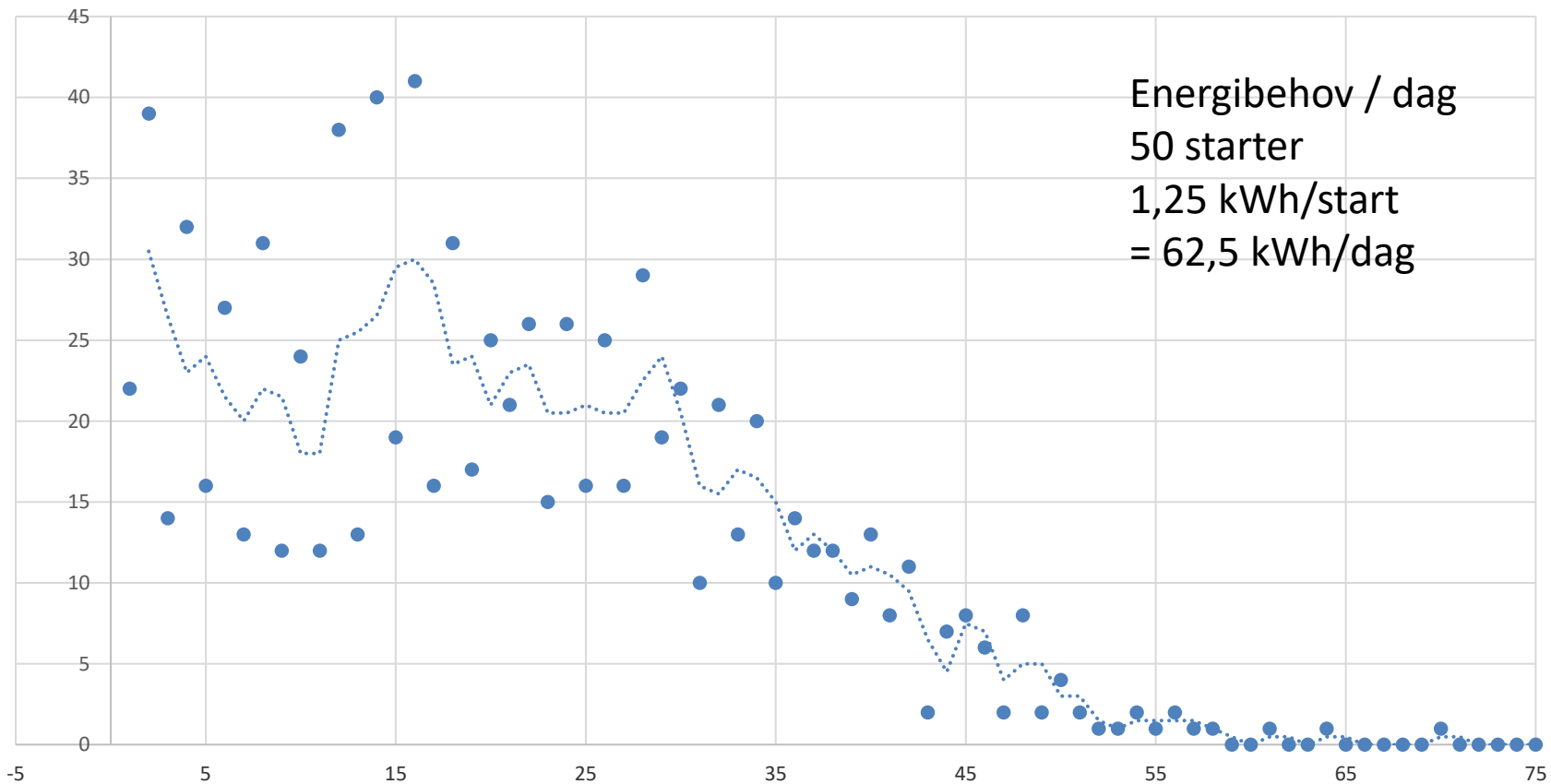


Krav: Antal starter pr. dag



Grøn omstilling

Antal dage med Y starter over 10 år i Herning Svæveflyveklub



Krav: DSvU UHB 461



Grøn
omstilling

STARTSPIL

1: GODKENDELSE

Startspil, der anvendes til start af svæveplan, skal være godkendt af Dansk Svæveflyver Union.

2. GODKENDELSESBEVIS

Dansk Svæveflyver Union udsteder godkendelsesbevis for startspil efter indsendelse af blanket fra ejer: Andragende om udstedelse af godkendelsesbevis for startspil.

2.1 Der skal forefindes en spiljournal.

Spiljournalen skal indeholde oplysninger om:

1. Spillets godkendelsesbevis nr.
2. Kvittering for dagligt tilsyn (navn, dato og underskrift).
3. Anvendt wiretype/wireskift.
4. Antal starter med wiren pr. dag og akkumuleret antal.
5. Antal wirebrud på wiren pr. dag og akkumuleret antal.
6. Bemærkninger.

Ved flyvedagens afslutning skal oplysningerne ajourføres - med kvittering fra den der udfylder spiljournalen.

3. GODKENDELSE OG ÅRLIGT SYN

Startspillet skal efter godkendt checkliste synes en gang årligt af en materielkontrollant, som kvitterer i godkendelsesbeviset. Checkliste til brug ved årligt syn er den til spillet hørende checkliste.

4. CHECKLISTE

Til startspillet skal der udarbejdes en fyldestgørende checkliste. Checklisten udfærdiges af fabrikant/konstruktør/ejer og materielkontrollanten i fællesskab til brug ved dagligt syn og drift.

5. DAGLIGT SYN

Der skal før første start udføres dagligt syn af startspillet af en godkendt spilfører og kvitteres herfor i journalen.

Krav: DSvU UHB 461



Grøn
omstilling

6: FØRSTEGANGSSYN

Ved førstegangssyn skal der under opsyn af en materielkontrollant udføres et antal (bestemt af kontrollanten) starter under forskellige vindforhold og forskellige vægtforhold, før materielkontrollantens indstilling kan foretages på andragendet.

Starterne skal udføres for at afprøve, om

startspillet har en for den tilstedeværende flypark tilstrækkelig acceleration og trækstyrke, endvidere skal punkt 4 (checkliste) og hele punkt 7 (Konstruktion) være udført og kontrolleret.

7. KONSTRUKTION

7.1 Konstruktion og udførelse skal være således, at spillet er driftssikkert og sikkerhedsmæssigt forsvarligt.

7.2 Samtlige relevante betjeningshåndtag skal på en nem måde kunne nås fra førerpladsen og være tydeligt mærkede. Ved flertromlede spil skal de forskellige håndtag være anbragt på en sådan måde, at fejlbetjening under drift, i særdeleshed ved nødstop, ikke kan finde sted. Kan evt. gøres ved, at samtlige betjeningshåndtag for en tromle sidder samlet, eller evt. ved brug af dækplade over håndtag for tromle, som ikke er i brug. Det skal på tydelig måde fremgå, hvilke håndtag, der hører til hvilken tromle.

7.3 Wiresaksens håndtag skal være RØD.

7.4 Tromlebremsehåndtag skal være BLÅ.

7.5 Spilførerpladsen skal være indrettet således, at der ydes føreren beskyttelse ved såvel wirebrud tæt ved spillet som ved ovenfra faldende wire. Kan evt. udføres med et ikke for grovmasket trådnæt eller med en slagfast acrylplade.

7.6 Bevægelige dele skal afskærmes således, at de ikke under kørslen udgør nogen sikkerhedsmæssig risiko for føreren.

7.7 Motorens udstødningsrør skal placeres således, at ved normal brug føres udstødningsgassen væk fra føreren af vinden.

7.8 Startspillet bør være forsynet med jordspyd. Et jordspyd af 20-30 cm længde vil i almindelighed, afhængig af jordbunden, kun være tilstrækkelig for afladning af statisk elektricitet. Men da der ønskes effektiv beskyttelse ved lynnedslag, og/eller hvis der er fare for, at wiren kan lægge sig over strømførende ledninger, skal jordspyddet være væsentlig længere. Kontakt evt. en aut. el-installatør for at få målt modstanden i jordspyddet. Hvor der benyttes fast standplads for startspillet, anbefales det at få etableret permanent jordspyd

Krav: DSvU UHB 461



Grøn
omstilling

8. ADVARSELSBLINK

Startspillet skal være forsynet med gult advarselsblink, der skal være af en sådan styrke, at det tydeligt kan ses fra startstedet. Advarselsblinket skal være placeret således, at det uhindret kan ses horisonten rundt, samt at det ikke kan blænde føreren. Advarselsblinket skal og må kun være i funktion, når der foregår et optræk.

9. WIRESAKS

Startspillet skal være forsynet med wiresaks. **Denne skal være af en sådan konstruktion og holdes i en sådan stand, at den til enhver tid kan overklippe tre stilleliggende wirer af den type og dimension, som startspillet er påmonteret.**

Wiresaksen kan være af forskellig art, f.eks.: Fjederbelastet. Vægtstangsprincip. Wiresaksens udløser skal være af driftssikker type. Wiresaksens skær kan ligeledes være af forskellig art, f.eks.: Saksetype. Guillotintetype.

10. WIRESTYR

Startspillet skal være forsynet med wirestyr af en sådan konstruktion, at lokering eller anden forstyrrelse ikke kan finde sted under optrækket.

11. SPOLEANORDNING

Startspillet skal være udrustet med en spoleanordning, hvis afstanden fra wirestyr til tromle er lille, eller hvis tromlen er forholdsvis bred.

12. FORANDRING AF STARTSPIL Ved større konstruktionsmæssige forandringer, som berører startspillets trækevne, wirens indførelse herunder forandring af tromler, wiresaks, beskyttelse af føreren, skal spillet synes af en godkendt materielkontrollant, og denne skal indføre forandringen/modifikationen i spillets godkendelsesbevis.

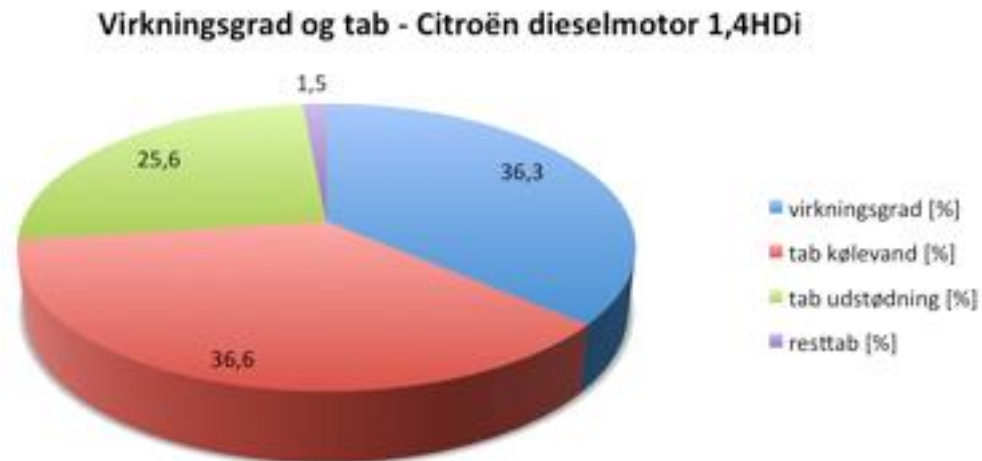
13. KOMMUNIKATIONSANLÆG, SPIL - STARTSTED Hvor der anvendes tovejs radio, telefonforbindelse eller samtaleanlæg mellem spil og startsted gælder:

13.1 Forbindelsen skal være udført på en sådan måde, at samtale mellem spilfører og en person på startstedet kan ske uden vanskelighed under hele startforløbet.

13.2 Hvis en tasteknap anvendes i spillet, skal denne kunne betjenes af føreren under hele startforløbet. 13.3 Ved anvendelse af radio skal der være tale om et lukket system (ikke walkie-talkie for 27 MHz båndet).

1,25 [kWh] 143 [kW]

- Energiindhold i diesel olie 9,98 [kWh/l] => 0,125 [l/start]
- Energiindhold i havregryn 15330 [kJ/kg] => 0,34 [kg/start]
- Gennemsnitlig effektivitet for moderne dieselbil er typisk 36%. Omregnet 0,35 [l/start].



- Hvad er effektiviteten for Elvira over en hel dag?

Erfaring: Elvira forbrug



Grøn
omstilling

- I perioden 17/3-2008 .. 1/11-2017 (10 år)
- Har vi forbrugt 31.154 l diesel
- I samme periode lavet 19.255 starter
- Forbrug pr. start 1,62 l
- Wirehenterne har kørt 41.482 km
- For hver start 2,15 km.
- Bussen har også forbrugt diesel
- Det må antages at spillet bruger ca. 1,3 l/start
- Effektivitet: $100 * 0,125 / 1,3 = \underline{\underline{9,6\%}}$
- **1,62 x 2,68 = 4,3 kg Co2/start.**
- (Pawnee 600m ca. 7L benzin/start = 62 kWh ca. 15kg Co2)

Erfaring:

Variable omkostninger - spilstart



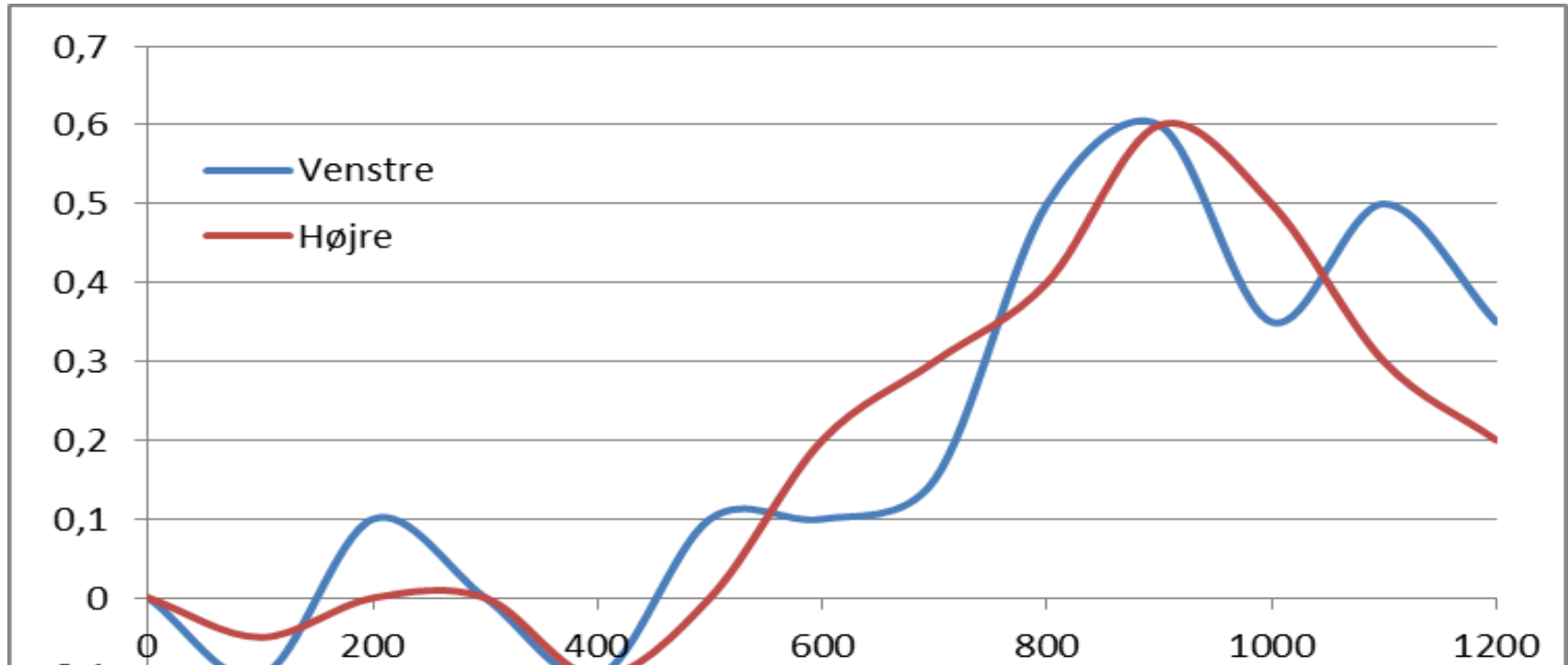
Grøn
omstilling

- Perioden 31/12-2007 .. 31/12-2017 (10 år 19255 Starter)
- Variable omkostninger vedrørende startafvikling

I flg, Herning svæveflyveklubs regnskaber	I alt Kr.	Kr/start
• Vedligeholdelse "Elvira"	83.306	4,33
• Vedligehold wirehenterere	32.356	1,68
• Brændstof og smøreolie	311.479	16,18
• Indkøb af wire	25.367	1,32
• Wireskærme forfang mm	20.485	<u>1,06</u>
• Total	472.995	<u><u>24,56</u></u>
• <u>Elspil -Prototype</u>		

Erfaring: Wire levetid

- Diameter forandring efter 3800 starter



Erfaring: Wirebrud

				Venstre		højre		I alt		starter
	Ny wire				total		total	pr år		pr. brud
2006	10-09-2006	144	79	0	0	0	0			
2007		1444	1247	2	2	9	9	11		
2008		2581	2370	2	4	3	12	5		
2009		3863	3632	2	6	3	15	5		
2010	24-04-2010	3941	3710	2	8	3	18	5	<u>26</u>	294
2010		837	832	7	7	4	4	11		
2011		1676	1660	11	18	14	18	25	<u>36</u>	93
	<i>Ny tromle inddækning</i>									
2012	28-01-2012	1082	1100	4	4	5	5	9		
2013		2021	2066	0	4	0	5	0		
2014		2952	2893	0	4	2	7	2		
2015		4017	3953	4	8	7	14	11		
2016		4832	4778	6	14	1	15	7		
2017	10-04-2017	<u>4951</u>	<u>4904</u>	0	14	0	15	0	<u>29</u>	340
2017		526	525	3	3	1	1	4		

ESW-2B EL/Accumulator-Spil



2,82€ pro Start
(bei 2000 Starts/Jahr)

0,24€ Energieverbrauch 1,2kWh
(Doppelsitz auf 400m; 20ct/kWh)

0,52€ Seilverschleiß

(bei ca. 2200Starts/Kunststoffseil;
1,14€/m; 1000m)

0,53€ Batterieabschreibung
(Lebensdauer ca. 6Jahre)

1,53€ Windenabschreibung
(Abschreibungsdauer 30 Jahre)



På markedet siden først i 00
Pris (2013) 110.000 EUR

<http://ewinde.segelfliegerclub-muenchen.de/>

Net tilsluttet 4 tromlet stationær spil

Deutsche Alpensegelflugschule Unterwössen



stationäre 4-Trommel-Elektrowinde, Eigenbau
Inbetriebnahme: 1995

Motoren: asynchron, Drehstrom, je Trommel
1 x 90 kW Nennleistung bei 1480 1/min

Kraftübertragung: Riemen

Trafo: 250 kW, primär 20 kV, sekundär 400 V

Regler: 110 kW Nennleistung

Trommeln: 72 cm x 10 cm, ohne

Spulvorrichtung, schwenkbare Azimutrollen



<http://www.startwinde.de/>

Lopen Liito-Veto winch - Finland (2012)



Skylaunch Elektrowinde 1.200.000 kr.



Grøn omstilling



Diesel hydraulisk spil - Aukrug



- Inspireret af studie opgave udført af Søren Andersen



Skylaunch 25 stk til Air Cadets



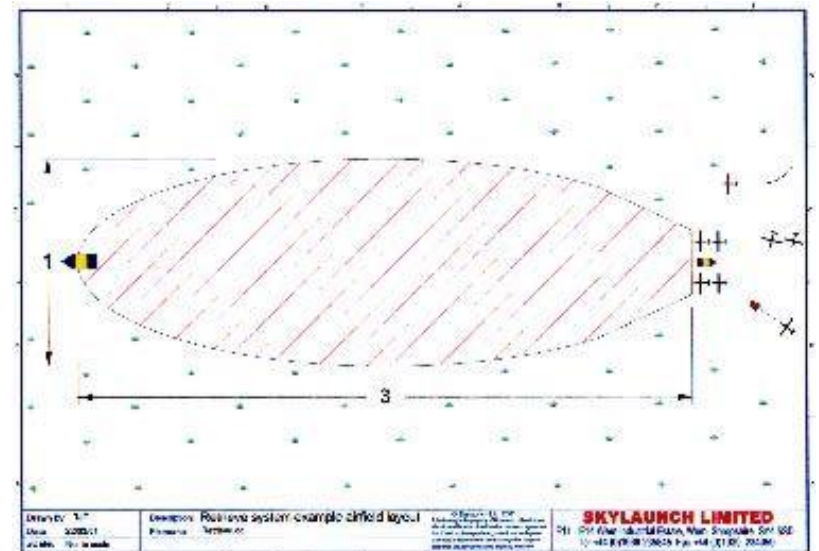
Grøn
omstilling



- <http://skylaunch.de/album/index.html>

Retur spil

This unique high speed winch system increases launch rates to up to 30 gliders per hour. It eliminates airfield damage caused by cable tow vehicles and increases the life of the launching cable.

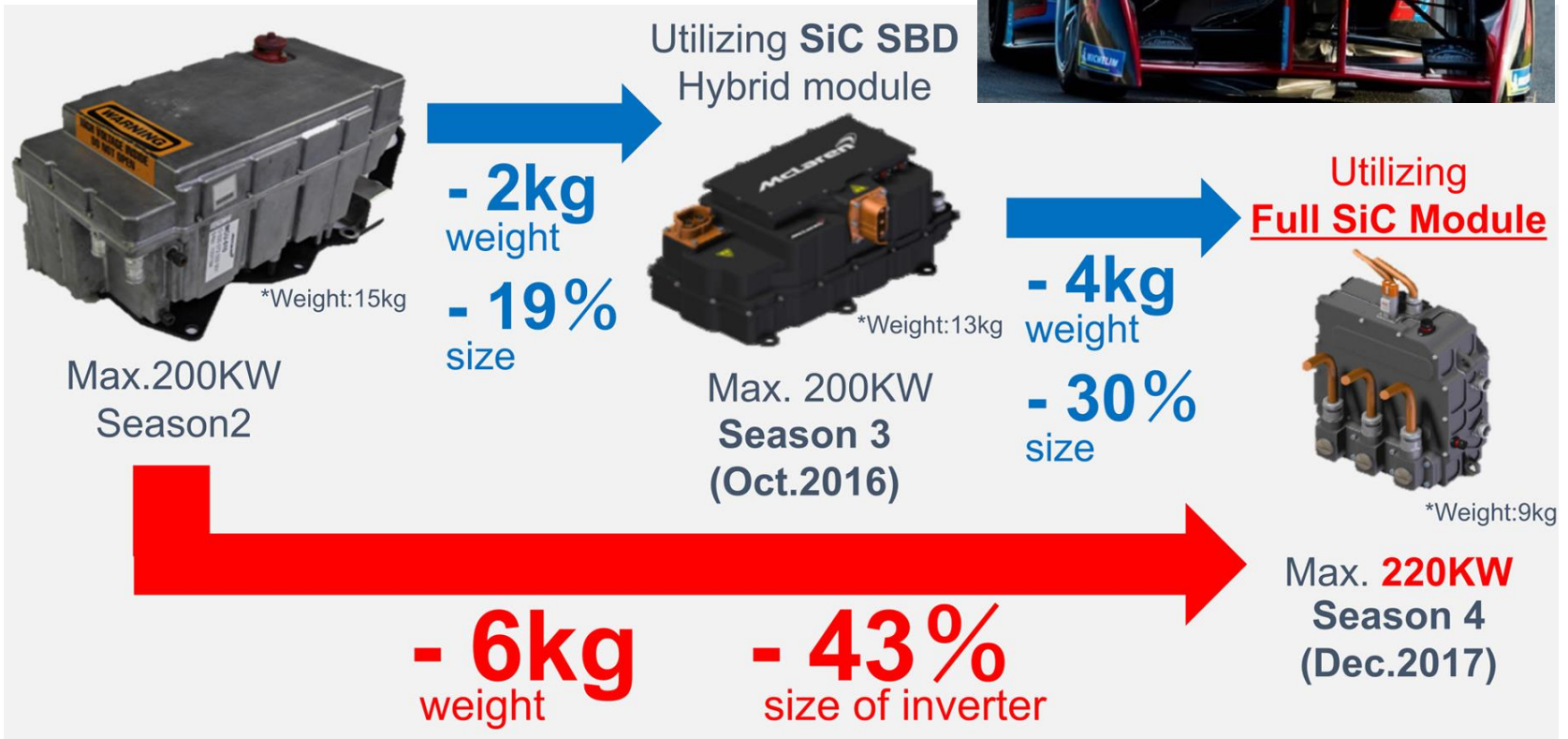


Ny teknologi



Formula E – ROHM inverter

220 kW - 9 kg

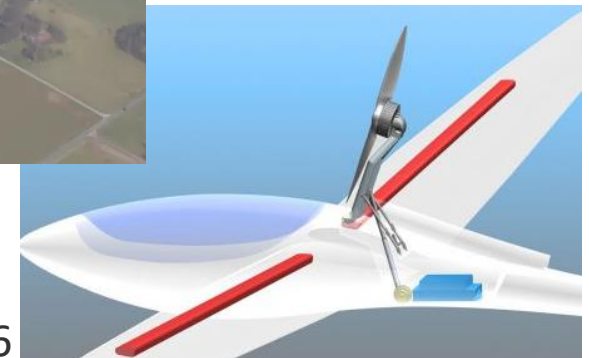


E-Svæveflyvning



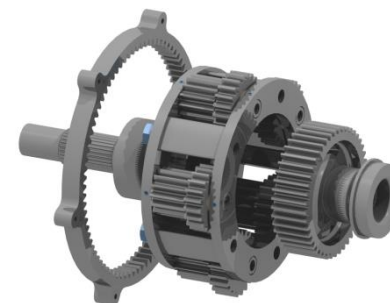
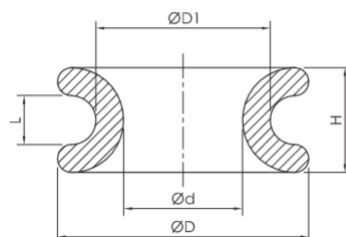
Grøn omstilling

Electric Propulsion Unit from Schleicher

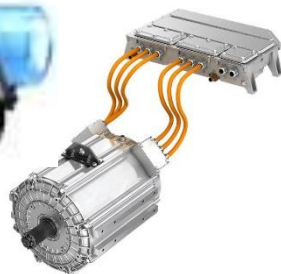


– this time towing a type LS8-neo glider, the first time an electric aircraft has been used for such a task. The electric flyer managed to take the glider up to 600 meters (1,968 ft) in just 76 seconds.

Industri komponenter mm



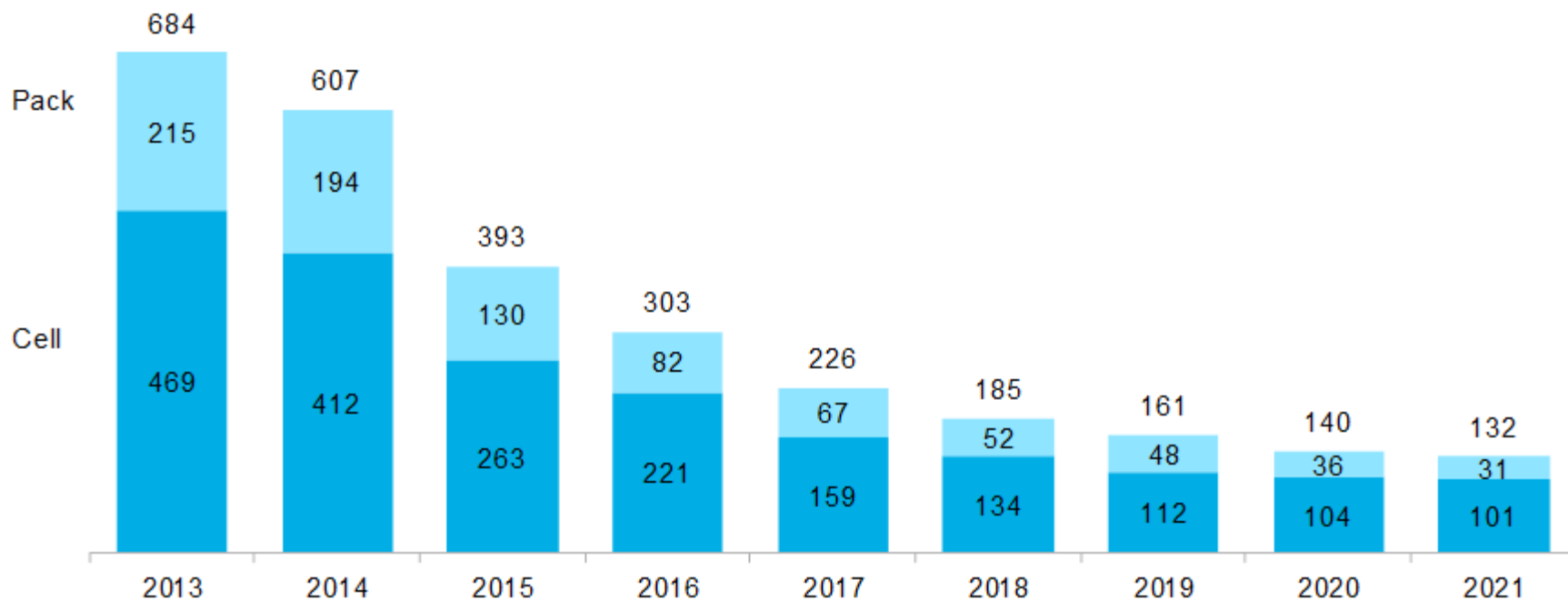
EMRAX 348



Batteri pris

Figure 1: Volume-weighted average pack and cell price split

real2021 \$/kWh



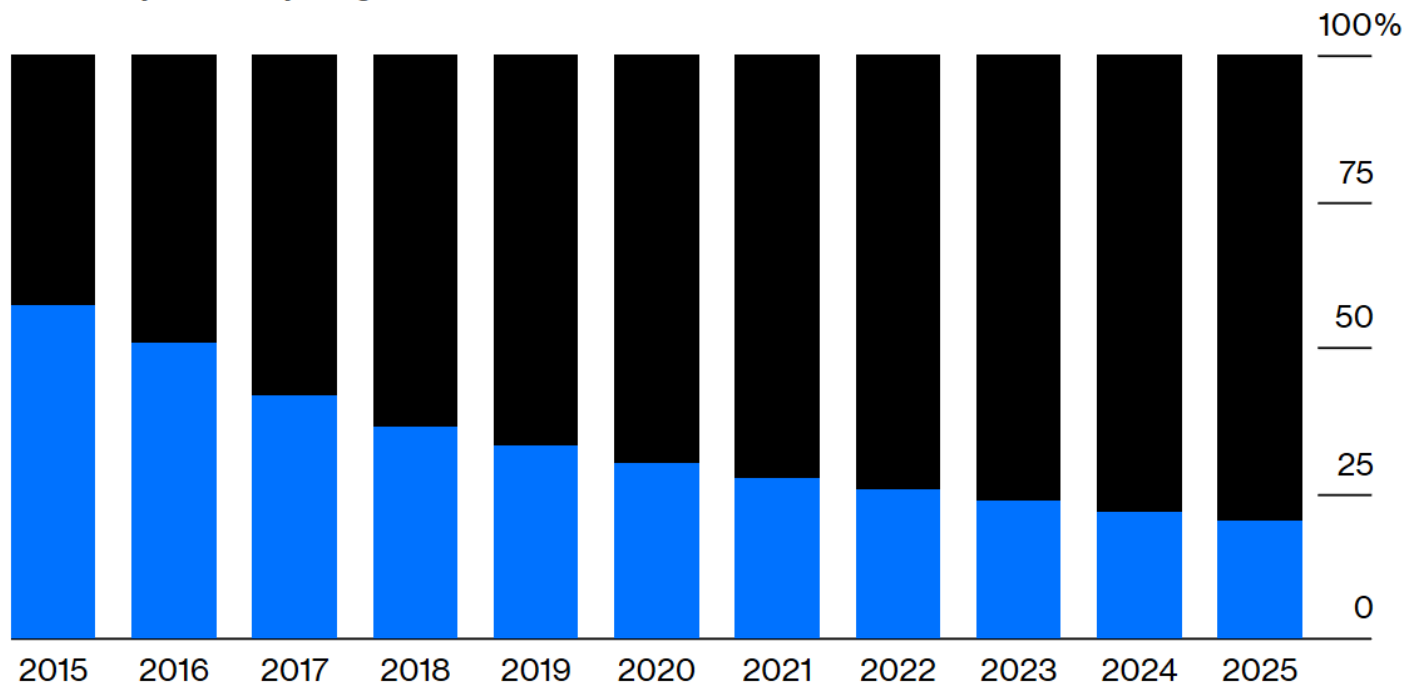
Source: BloombergNEF.

Batteri pris

The Incredible Shrinking Car Battery

EV battery cost for U.S. medium-size car as a percentage of retail price

■ Battery ■ Everything else



Source: BloombergNEF

Note: Includes profit margins and costs other than direct manufacturing costs.

Uddannelse

- **Forhandlere, værksteder og auto-skoler gør klar til elbil-revolution**
- Trods politisk uenighed og tøvende forbrugere gør bilbranchen klar til at sælge og servicere mange flere elbiler - på bekostning af benzin og diesel.



- Erhvervsskolerne skruer op for elbilerne i uddannelsen af fremtidens mekanikere. Her et hold lærlinge på Auto College i Nørresundby.
- <https://www.dr.dk/nyheder/penge/forhandlere-vaerksteder-og-auto-skoler-goer-klar-til-elbil-revolution>

Motivation



Grøn
omstilling

- Økonomi – Kr./start - Investering
- Stabilitet – Aflyste flyvedage/år
- Betjening – Alle eller special uddannede.
- Vedligeholdelse – Lille indsats i tid og penge.
- Kompetencer i klubben/samfundet (2020..50)
- Forankring bland medlemmer – Mange år.
- Klubbens profil – ”Svæveflyvning en ren sport”
- Omverdenen – Klima aftryk – kg Co2/start
- Herning Svæveflyveklub viser vejen – spændende rejse

ELEKTRO, NYHED, STARTMETODER, TEKNIK 17/02/2021

”Er det på tide med et ”open-source” elektrisk spil?”

Elektriske spil (Winches) har mange fordele, mener danske Mads Leth fra Vestjydsk Svæveflyveklub og peger mod en europæisk crowdfunding-kampagne for at skyde projektet i gang.

TEKST: JENS TRABOLT I SAMTALE MED MADIS LETH / FOTO:: JENS TRABOLT

[”Er det på tide med et ”open-source” elektrisk spil?” - Nordic Gliding](#)

DSvU og fremtiden



Grøn
omstilling

Fra NORDIC GLIDING No. 4 September 2019

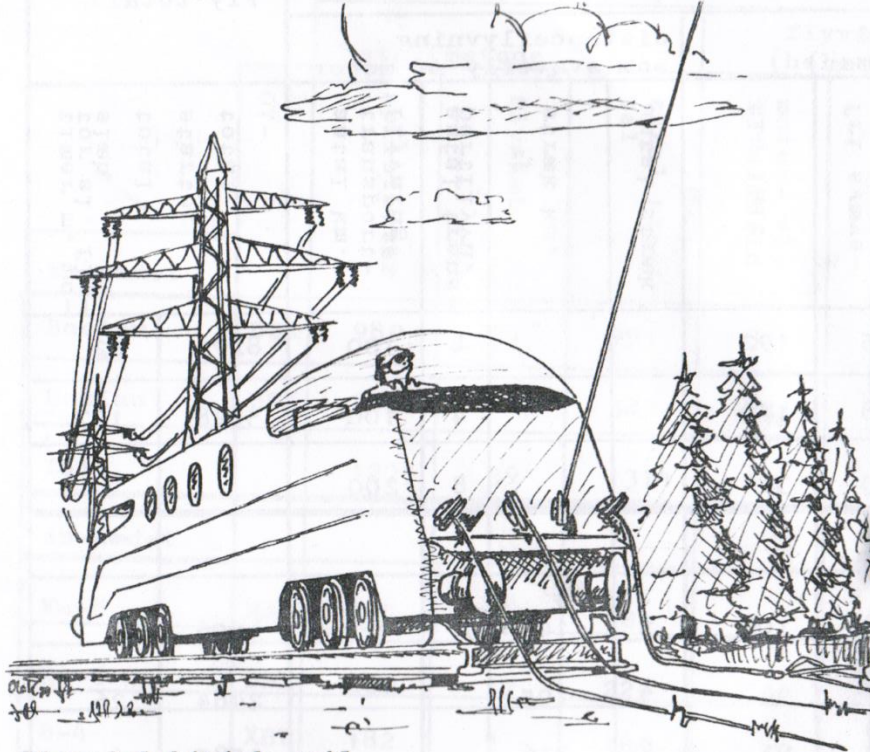
te dette til næste januar vil der være en grøn omstilling.

Når dette blad udkommer, har der været afholdt en Elektrisk Svæveflyvedag på Kaldred. Vi siger til alle, at svæveflyvning er en grøn sport, så må vi også aktivt kigge ind i fremtiden og begynde at investere i rigtigt grønne løsninger. De første elektriske svævefly er i drift i Danmark, men der er mange teknologiske udfordringer, som skal løses, og mange investeringer, der skal foretages, inden vi helt kan vinke farvel til benzin og diesel. DSvU vil gerne støtte de organisationer og firmaer, som aktivt arbejder på at finde løsningerne på disse udfordringer.

Det er tid at vende blikket mod vinterarbejdet. En af de helt

Første forslag

ER DET MON SÅDAN VORES NYE SPIL SKAL SE UD ?
(fra afflyvningsfesten)



Dieselelektrisk spil

Drift: 24 cylindret rækemotor. Luft- og vandkølet. Direkte elektronisk højkomprimeret supersonisk æterindsprøjtning. 14 over- og underliggende knastaksler. 96 ventiler. 18.000 HK. Effekt: 22000 kWt.

Overskudsstrøm går til Sunds og Herning byer via højspændingsnet.

KAN VI FÅ NOGLE REAKTIONER PÅ DETTE FRA DE INDBLANDEDE, DER KENDER NOGET TIL DET VIRKELIGE PROJEKT ????? Vi venter med julelys i øjnene.

Delmål i vilkårlig rækkefølge



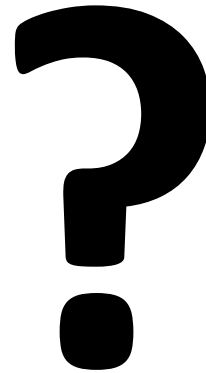
Grøn
omstilling

- 1: Lave energi omkostninger**
- 2: Lille eller ingen Co2 aftryk**
- 3: Enkel betjening (i stil med Elvira)**
- 4: Skånsom behandling af wiren**
- 5: Driftssikker**
- 6: Lang levetid (+ 30 år)**
- 7: Lille service behov.**
- 8: Dublering (eliminere behov for backup)**
- 9: Bygge på tidens teknologi (driftsperiode + 30 år)**
- 10: Forankring i klubben og hos dens medlemmer**
- 11: Bidrage positivt til svæveflyve sportens profil**
- 12: Bidrage positivt til klubbens profil**
- 14: Anvendelse af nye komponenter (Hyldevarer)**
- 15: Open source – Andre er velkommen til at bruge vore erfaringer og tegninger.**

Når tavlen viskes ren



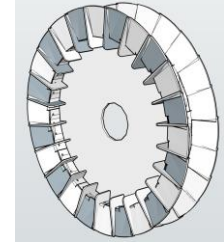
Grøn
omstilling



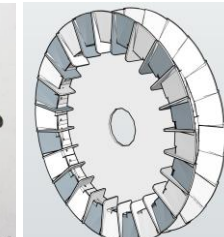
El-Spil koncept – Basis komponenter

- Batteri – Inverter – Motor – Gear – Nav – Tromle

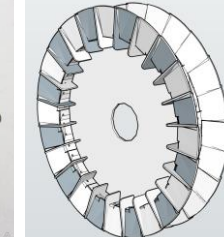
- LTO



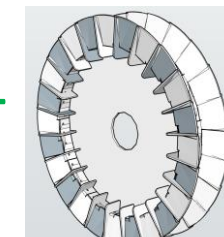
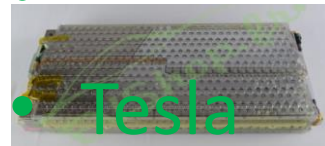
- LiFePo4



- ID 3



- Tesla



- Tesla 3



Hvad med wirestyr



Grøn
omstilling

Wirestyrets funktion

- a: Leder wiren ind på tromlen
- b: Leder wiren forbi wiresaksen

Hvad skaber behovet for wirestyret

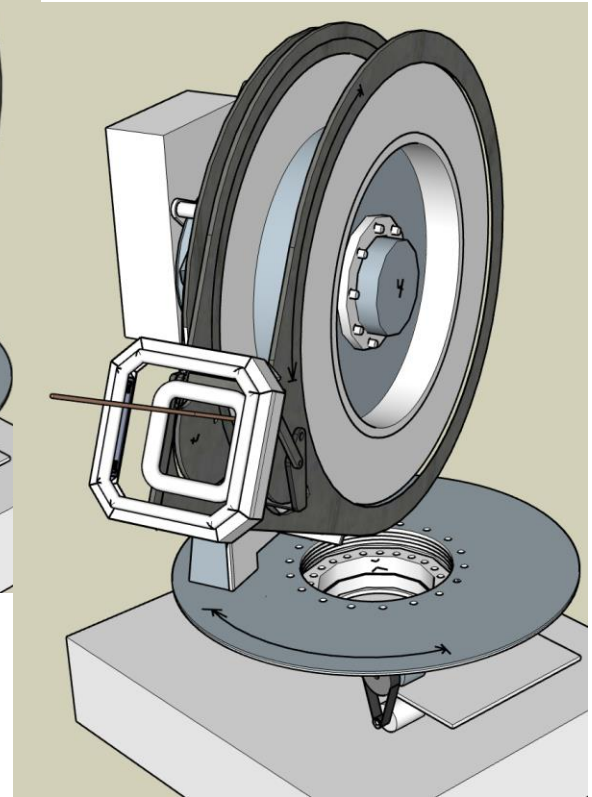
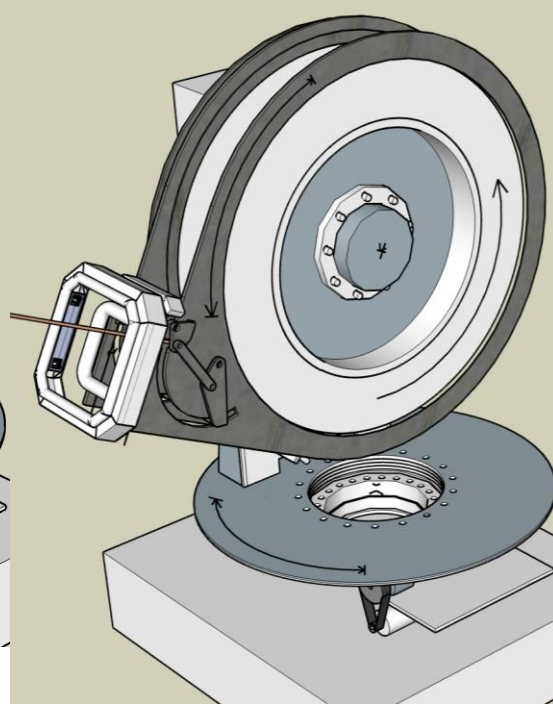
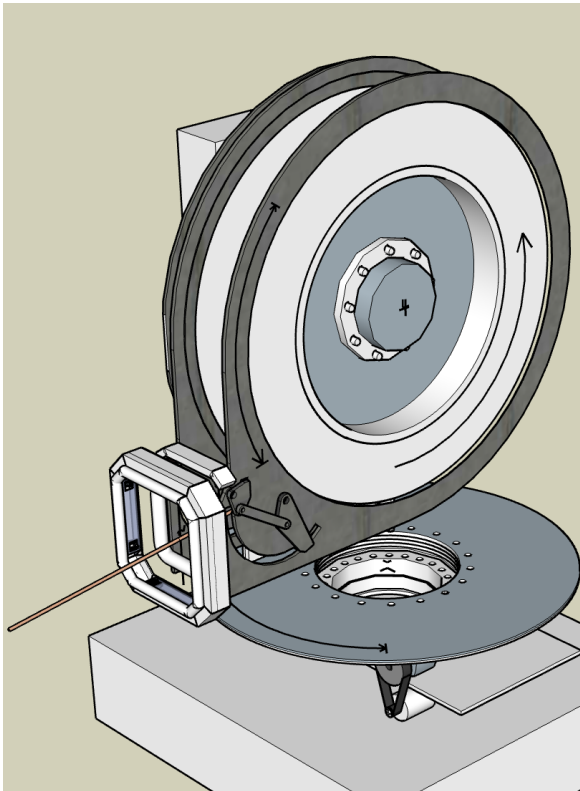
- a: Tromle akslen er ikke altid vinkelret på wiren
- b: Wiresaksens højde er ikke i lige linje mellem fly og tromle

Hvad nu hvis

- a: Tromlen kan drejes så akslen altid er 90 grader på wiren.
- b: Wiresaksens højde reguleres så wiren løber direkte.

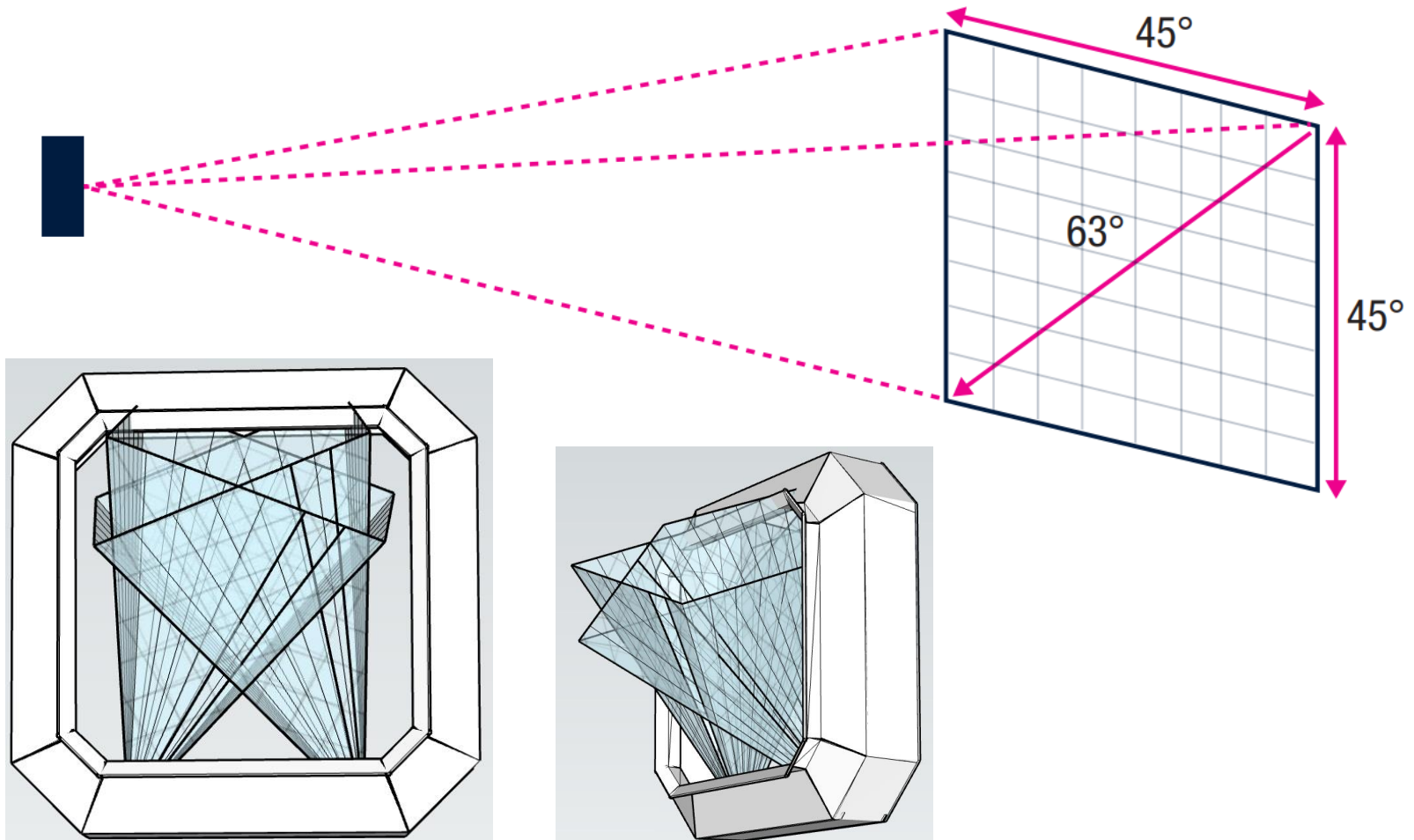
Kan wirestyr helt undværes?

Styret indløbs højde og tromle retning

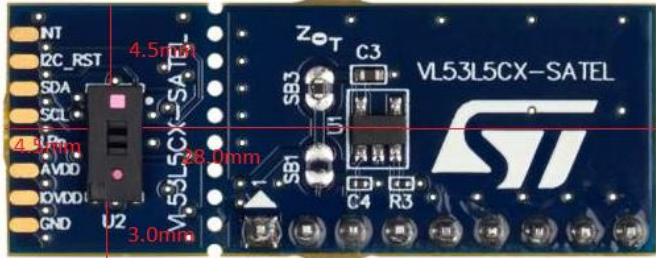


TOF - Sensor

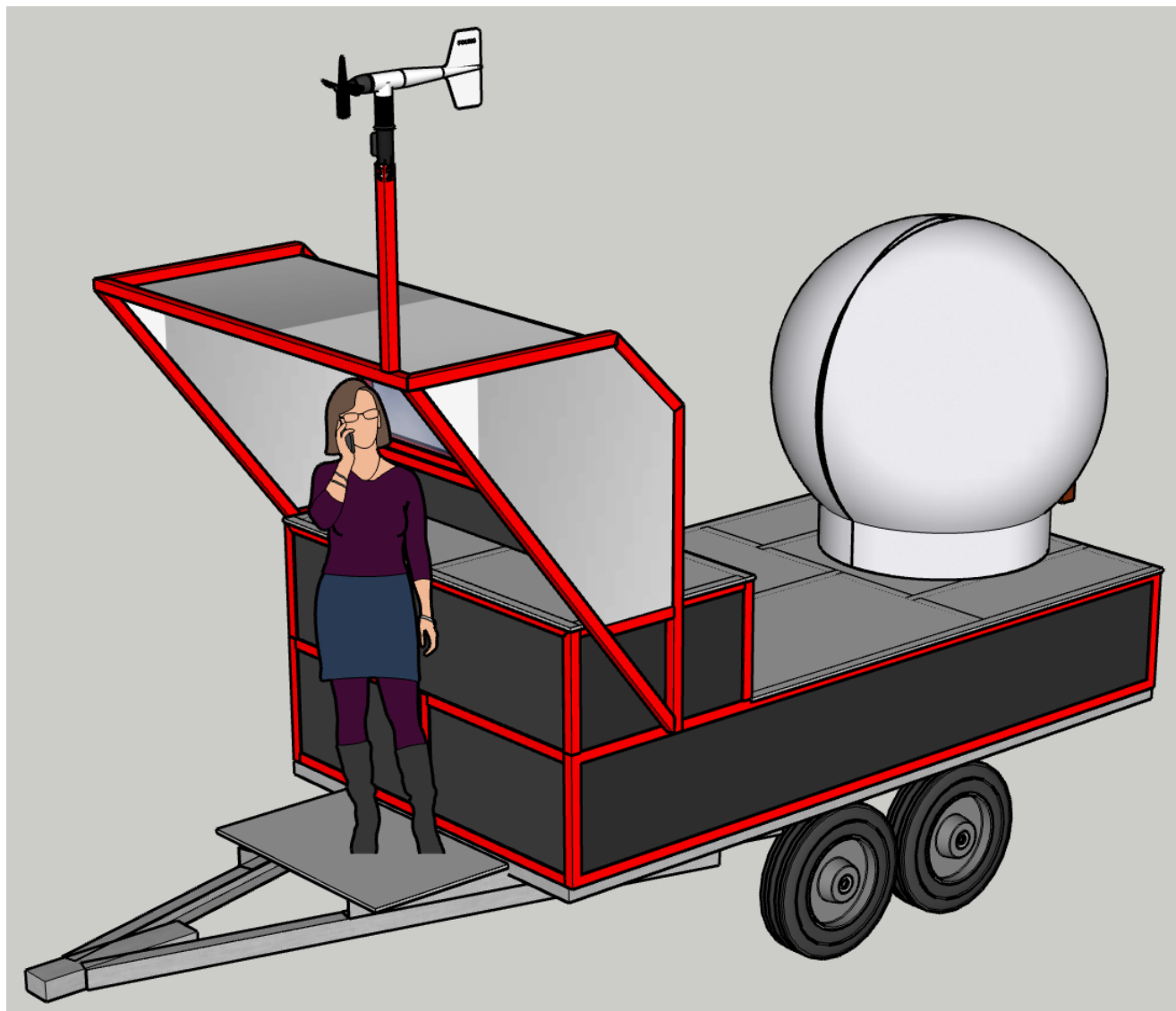
Time Of Flight Sensor. Måler afstand til objekt i matrix med 64 felter.



TOF - Sensor



En tromlet spil



En tromlet spil



Grøn
omstilling

1: Forudsætning for retnings indstilling.

2: Ingen wirestyr, men dreje system.

3: For samme (Elvira) kapacitet kræves 2 spil.

4: Det enkelte spil er mindre kompleks (nr 2 er blot kopi)

5: Nr 2 kan eventuelt anvendes som returpil

6: En fejl på det ene spil sætter ikke spiloptræk i stå.

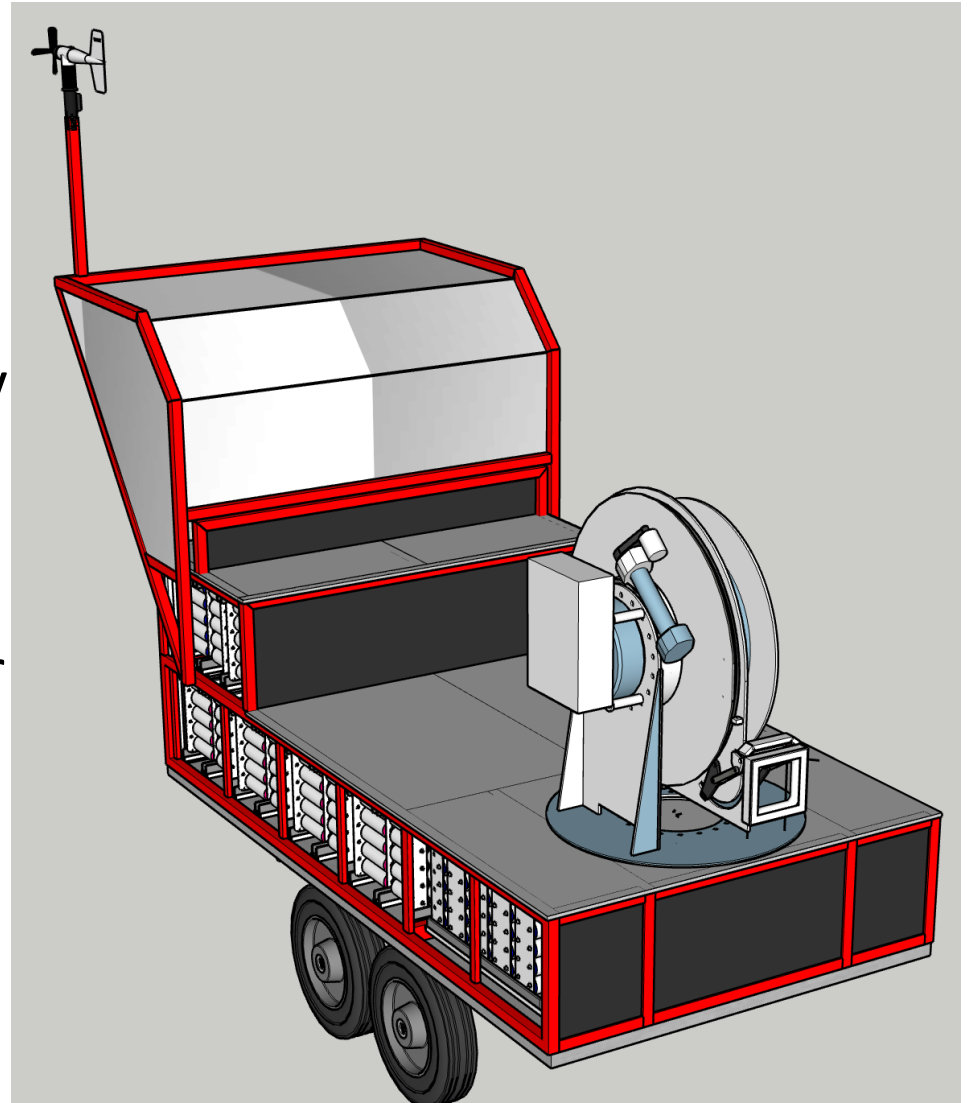
7: Behov for reserve spil falder bort.

8: Større separation af startwirerne i spil-enden.



En tromlet spil første skitse

- LTO batteri + BMS
- Unitek inverter
- EMRAX 348 motor
- Auburn 1:4,81 Planet NAV
- Tromle
- Wiresaks
- Wire indløb med sensorer
- 2 x Slew drive 1:85
- Flipsky 6374 3500W
- Tandrem reduktion 1:10



Holdet bag



Grøn omstilling

Teknik og konstruktion:

Rasmus Møjbæk

3D tegning

Per Feldbak

Application software

Jonas Vad Kragssø

Div, Ansøgninger mm

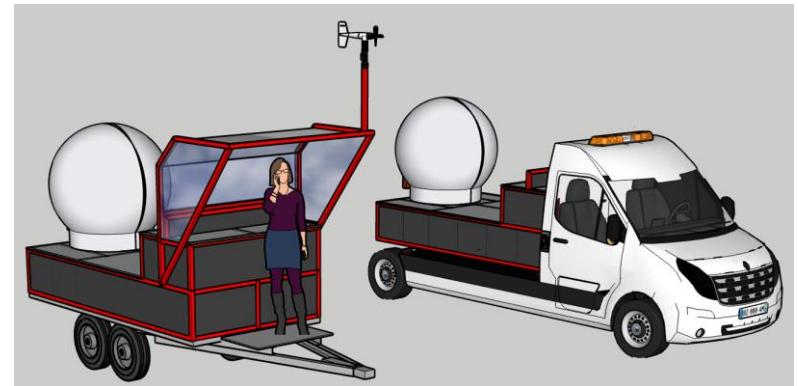
Mogens Jensen

Sensor software

Knud Møller Andersen

Mentor

+++++ Der kommer flere til – Henvendelse Knud Møller Andersen



Holdet bag fundraising



Grøn omstilling

Per Kragso
Kristian Dalsgaard
Peter Kjær

Grøn omstilling – på et højere plan



Vi er **fælles**
om meget andet
end de
elegante vinger

grene, der bringer
om at flyve som
n motorstøj.

interesse vores 80
er, køn og etnicitet.
ge forskellige livs-
værkere, landmænd,
ere, folk på kontor,

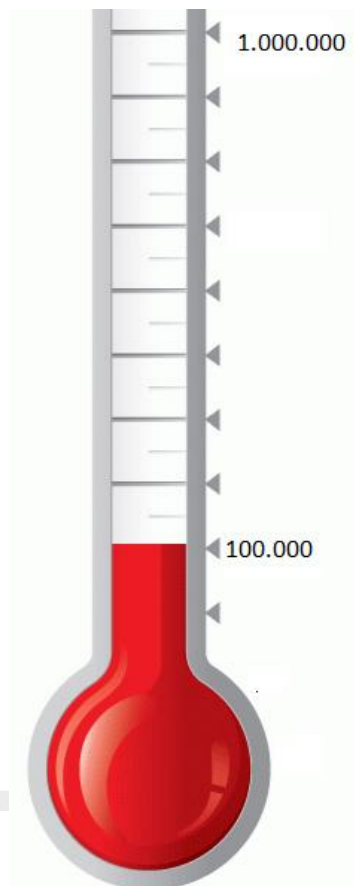
forhold til klubbens
øjt. Vi favner hele
er tid og penge i at
ale konkurrencer, til
kortere hyggeture,
et af klubbens to-

omkostningerne ved at flyve i Herning Svæveflyveklub
ikke er højere end ved så mange andre fritidsinteresser.
De fleste danskere kan sagtens få råd til at udleve deres
pilot-drømme i et svævefly.

Også grøn omstilling på den blå himmel

Behovet for grøn omstilling vedrører alle dele af vores liv –
og dermed også vores fritidsliv. I Herning Svæveflyveklub
har vi taget udfordringen op, og vores fokus på
energibesparelser og elektrificering har bl.a. ført til, at
vi nu varmer vores klubhus og værkstedshangar op med
varmepumper.

Svæveflyvning har i sig selv et umådeligt lavt CO₂-aftryk.
Når vejret er med os, kan vi flyve op til 6-7 timer helt uden
at forbrænde nogen form for fossilt brændstof. Det gør vi



Udfordringer



1: Kunststof wire er ikke prøvet i Herning Svæveflyveklub.

**2: Sensorer til bestemmelse af rebets position i indløbet
– Ingen har prøvet dette tidligere.**

3: Spil på drejeskammel er ikke prøvet før.

**4: En del interessante komponenter er ikke tilgængelige for "Micro" projekter
som et enkelt spil i Herning Svæveflyveklub**

5: Batteri - pris og tilgængelighed

6: Tid –

Kommende aktiviteter



1: Kunststof wire.

Uge 29 (Sommerlejr ugen)

Elviras ene tromle ombygges til kunststof wire

2: Sensor test i marken.

Dette vil foregå på Elvira når kunststof wire fungerer.

3: Finansiering.

Vi håber at få flere sponsorer ombord

4: Hvornår.

Når,

a: der er opnået erfaringer med kunststof wire

b: der forhåbentlig er positive resultater med reb-sensorer

c: der er flere sponsorer ombord

d: koncept arbejde udført

Så går vi til bestyrelsen med henblik på endelig igangsætning, herunder godkendelse af budget og igangsætning af de første indkøb.

Grøn omstilling slutter ikke med spillet

Solcelle baseret opladning ?

Hybrid solcelle anlæg ?

Batteripakke med tilhørende spil ?

El-wirehenter ?

El – Golfbil ?

