Dimensionering af batteri



Dimensionering af batterilager til solcelleanlæg

Dimensionering af batteri

Dimensionering af ellager

Vælg et døgn med typisk forbrug i spidslastperioden kl 17-21:

I spidslastperioden forbruges her 10,3 kWh
Dette skal altså gemmes i et lager

Kl 09 -17





Fra_dato	Til_dato	Elforbrug	
20-05-2022 00:00:00	20-05-2022 01:00:00	1,71	kWh
20-05-2022 01:00:00	20-05-2022 02:00:00	0,54	kWh
20-05-2022 02:00:00	20-05-2022 03:00:00	0,48	kWh
20-05-2022 03:00:00	20-05-2022 04:00:00	0,66	kWh
20-05-2022 04:00:00	20-05-2022 05:00:00	0,5	kWh
20-05-2022 05:00:00	20-05-2022 06:00:00	0,95	kWh
20-05-2022 06:00:00	20-05-2022 07:00:00	1,53	kWh
20-05-2022 07:00:00	20-05-2022 08:00:00	0,54	kWh
20-05-2022 08:00:00	20-05-2022 09:00:00	0,74	kWh
20-05-2022 09:00:00	20-05-2022 10:00:00	0,45	kWh
20-05-2022 10:00:00	20-05-2022 11:00:00	0,75	kWh
20-05-2022 11:00:00	20-05-2022 12:00:00	0,7	kWh
20-05-2022 12:00:00	20-05-2022 13:00:00	0,57	kWh
20-05-2022 13:00:00	20-05-2022 14:00:00	1,35	kWh
20-05-2022 14:00:00	20-05-2022 15:00:00	0,58	kWh
20-05-2022 15:00:00	20-05-2022 16:00:00	0,58	kWh
20-05-2022 16:00:00	20-05-2022 17:00:00	0,99	kWh
20-05-2022 17:00:00	20-05-2022 18:00:00	0,73	kWh
20-05-2022 18:00:00	20-05-2022 19:00:00	2,11	kWh
20-05-2022 19:00:00	20-05-2022 20:00:00	1,61	kWh
20-05-2022 20:00:00	20-05-2022 21:00:00	5,83	kWh
20-05-2022 21:00:00	20-05-2022 22:00:00	4,65	kWh
20-05-2022 22:00:00	20-05-2022 23:00:00	4,61	kWh
20-05-2022 23:00:00	21-05-2022 00:00:00	4,3	kWh

Dimensionering af batteri

Batteristørrelse $E_{batteri}$ [kWh]

1. Batteriets *udnyttelige* kapacitet $E_{batteri}$ skal svare til ejendommens energiforbrug i spidslasttiden
2. Batteriets levetid øges jo mindre det aflades pr cycle. Der bør typisk være mindst 25% tilbage.
3. Rund op til nærmeste størrelse, der kan købes

E_{netto} [kWh]

$E_{brutto} = \frac{E_{netto}}{0{,}75}$ [kWh]

$E_{batteri}$ [kWh]

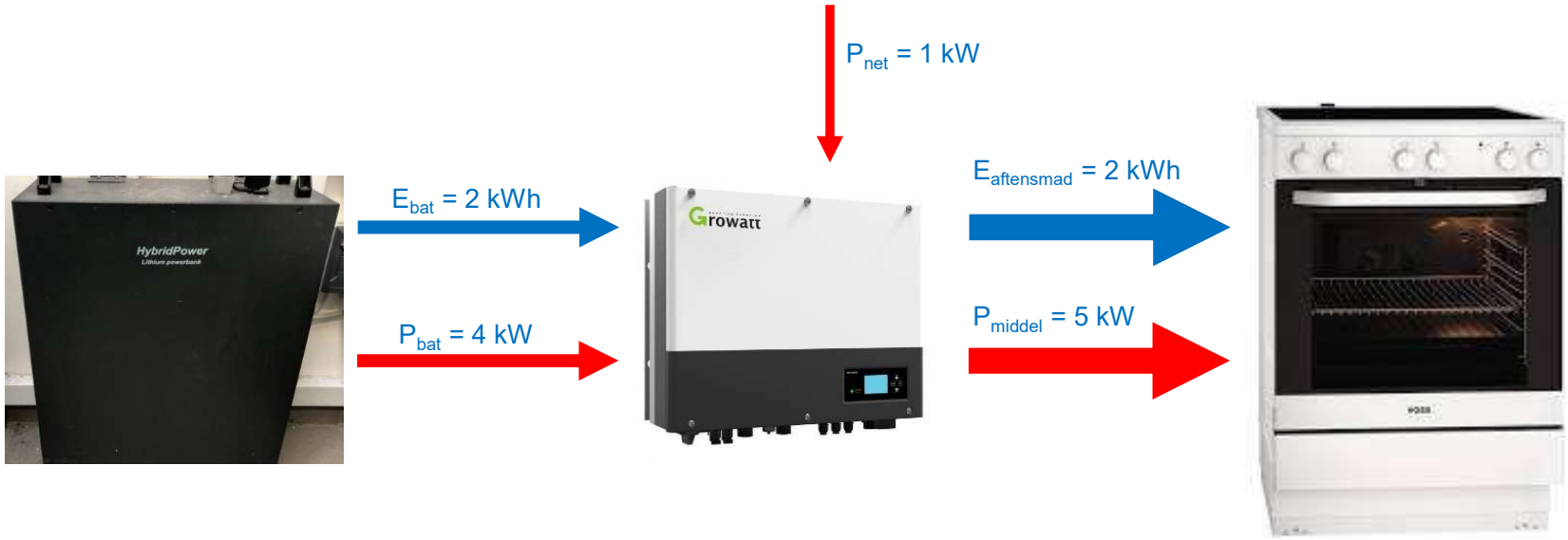
$P_{batteri}$ [kW]



Dimensionering af batteri

Batterieffekt $P_{batteri}$ [kW]

Batteriet skal altså kunne levere både den energi E, der skal bruges om aftenen/natten og det skal kunne gøre det med tilstrækkelig effekt P.



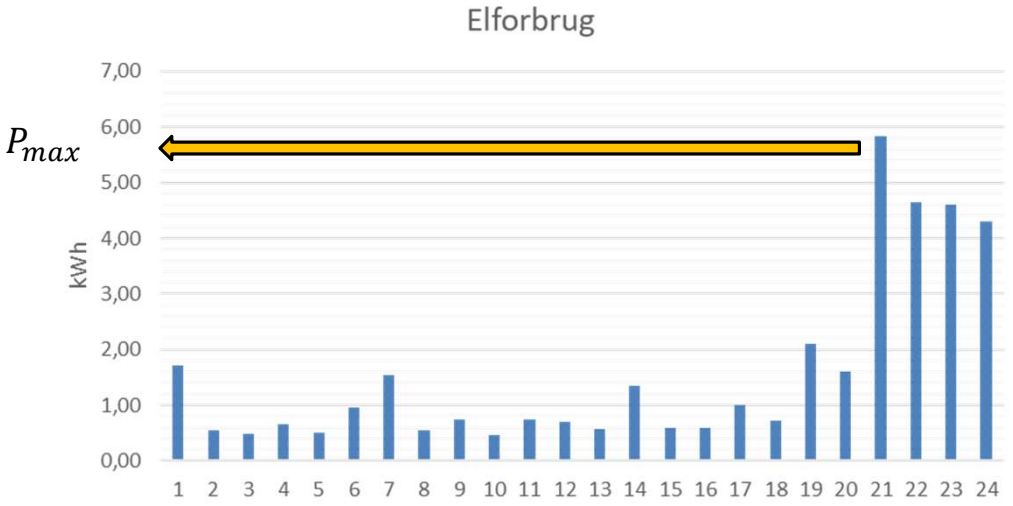
Dimensionering af batteri

Batteristørrelse $E_{batteri}$ [kWh]

4. Afklar ejendommens højeste *effekt*spids i kW. Denne effekt skal batteriet med sin inverter kunne levere.

$P_{batteri}$ [kW]





Dimensionering af batteri

Batterieffekt $P_{batteri}$ [kW]

Batteriet skal kunne levere den effekt P i kW, som bygningen har behov for f eks i kogespidsen.

TEKNISKE DATA

Batteritype	**Lithium LiFePO4 (Lithium jern fosfat)**
Kapacitet	100Ah ~ 5kWh brutto / 4kWh netto (ved DOD 80)
Nominel dybdeafladning	80% afladet (DOD 80)
Antal dybdeafladninger v/DOD 80	4500 - 5000 cycles
Nominel spænding	48V (50-58V)
Max ladespænding	58,4V +/- 0,1V (Anbf. 57,6V)
Min. afladespænding (autosluk)	40V +/-1V
Max op- og afladestrøm	50A
Max afladestrøm (3 sek.)	80 ~ 100A
Størrelse (B x H x D)	44 x 62 x 18 cm
Vægt	75 Kg
Opbevaringstemperatur	-20 - 35°
Max arbejdstemperaturområde	0 - 45° (Tåler ikke frost)

P_{max}= UI = 48 x 50 = 2,4 kW

Dimensionering af batteri

Batterilevetid

Vi skal nu beregne en budgetlevetid ud fra batteridata oplyst som max antal ladecycles.

Vi regner med 1 cyklus pr døgn. Dvs opladning og afladning ((forbrug) en gang i døgnet.

Vi kan nu beregne hvor mange cycles, der skal bruges til hele solcelleanlæggets levetid på 30 år:

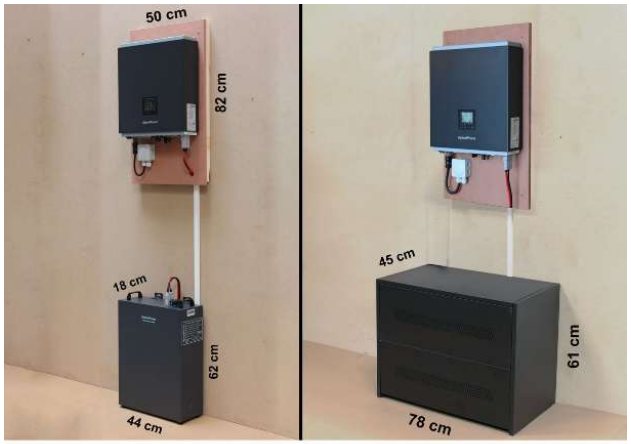
Hvor mange gange skal batteripakken, der holder til x cycles, fornys?

Udskiftningen er en del af driftsudgifterne og indregnes som et snit pr år.

$$Batterilevetid = \frac{Batterycycles}{365}$$

$$Batterycycles \geq 30 \cdot 365 = 10.950\ cycles$$

$$Antal\ batterisæt \geq \frac{10950}{x}$$



Lithium (LiFePO4)
(Levetid: 18-20 år)

GEL
(Levetid: 5-6 år)

Dimensionering af batteri

Batterilevetid (batteri

TEKNISKE DATA

Batteritype	
Kapacitet	
Nominel dybdeafladning	
Antal dybdeafladninger v/DOD 80	
Nominel spænding	
Max ladespænding	
Min. afladespænding (autosluk)	
Max op- og afladestrøm	
Max afladestrøm (3 sek.)	
Størrelse (B x H x D)	
Vægt	
Opbevaringstemperatur	
Max arbejdstemperaturområde	0 - 45° (Täler ikke frost)

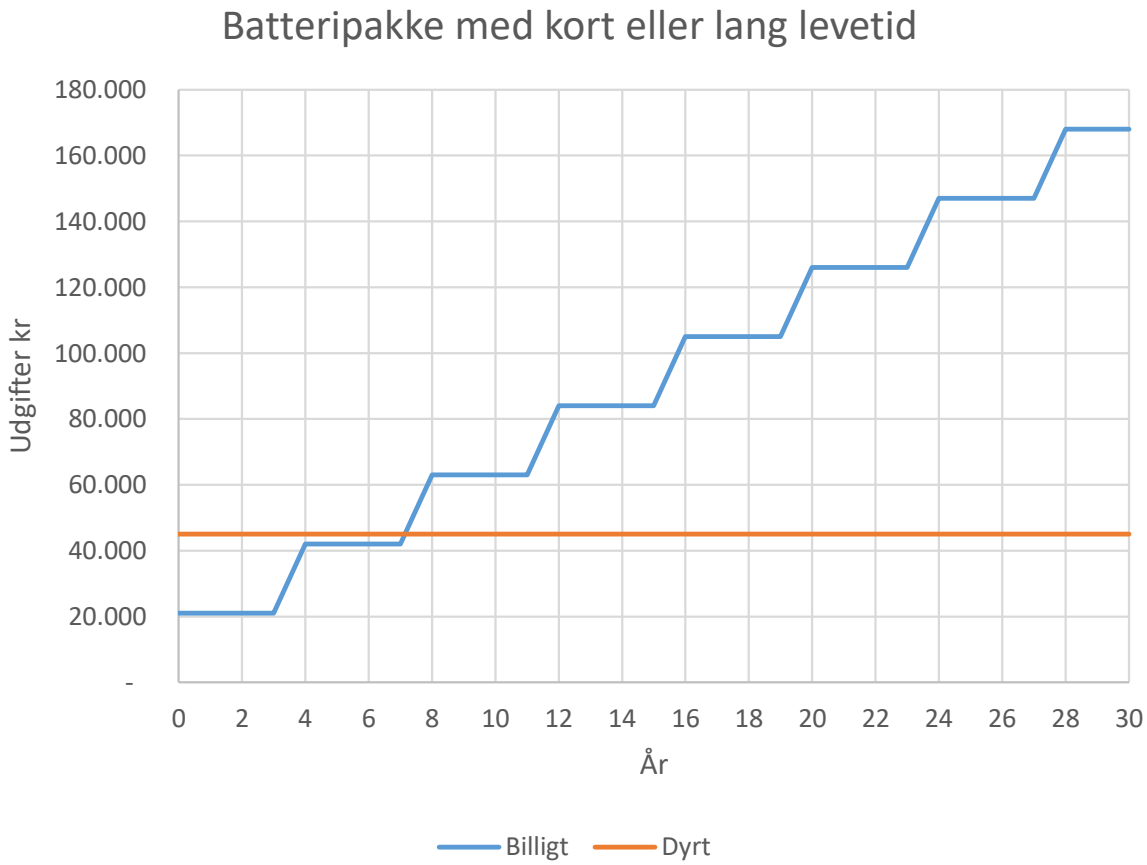
TEKNISKE DATA GEL batteri

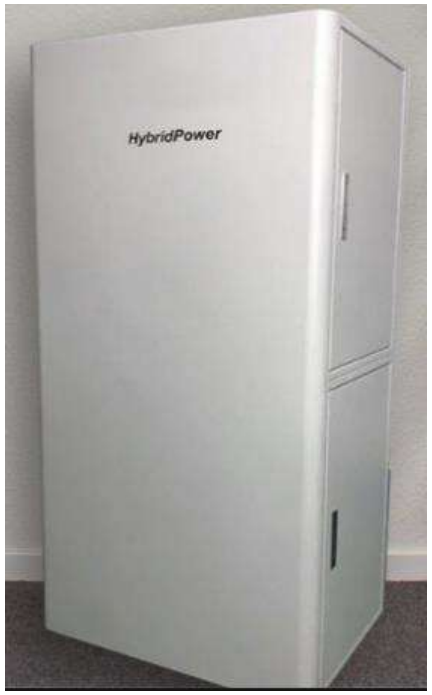
Nominel batterispænding	48V
Nominel kapacitet	4,8KWh / 100Ah i 48V
Anbefalet ladestrøm	< 20A / Max. 25A
Anbefalet afladestrøm	< 20A / Max. 50A i 30 sek.
	ca. 1200 stk. v/30% afladning
Forventede antal dybdeafladninger (Se graf)	ca. 500 stk. v/50% afladning Levetid = 500 / 180 = 2,8 år
	ca. 200 stk. v/100% afladning
Design levetid, kun vedligehold (uden dybdeafladninger)	12 år
Ladespændinger:	
Boost ladespænding, max. 1-2 timer	57,6V - 58,8V (-96mV/°C)
Absorption og vedligeholdelsesspænding	54,4V - 55,2V (-72mV/°C)
Anbefalet arbejdstemperatur	2° - 25°C

BYD batterier:
Eksempel side 2
Eksempel slide 10
Eksempel sidste side

Dimensionering af batteri

Batterilevetid





Dimensionering af batteri

Batterikabler



Inverter og batteri skal kunne håndtere de dc-strømme, der skal til at lade og aflade batteriet:

$$I = \frac{P_{hus}}{U_{batteri}}$$

Eks: $$I = \frac{5000}{48} = 105A$$

Kabeltab.
Batterikablerne bør holdes så korte som muligt.

$$dU_{leder} = R_{leder} \cdot I$$
$$P_{ledertab} = dU_{leder} \cdot I$$

Heraf kan udledes:
$P_{tab} = R_{leder} \times I^2$

$P_{tab\ 35mm2\text{-}20m} = R_{cu} \times I^2 = 0{,}01 \times 105^2 = 112$ W

$P_{tab\ 95mm2\text{-}2m} = R_{cu} \times I^2 = 0{,}0003 \times 105^2 = 4$ W

Overstrømsbeskyttelse.
Batteristrømme ved kortslutning kan være endog meget kraftige, så det er vigtigt at dimensionere passende sikringer.
Husk: DC-strømme!

Off-grid inverter	Cable length	Conductor cross-section
SI 8.0H	≤ 5 m	70 mm²
	> 5 m	95 mm²
SI 6.0H	≤ 5 m	50 mm²
	> 5 m	70 mm²

Dimensionering af batteri

Batteristørrelse $E_{batteri}$ [Ah]

Efter gammel tradition opgives akkumulatorers kapacitet i Ah.

$$E = Pt = UIt = U \cdot It$$

For at omregne til kWh, skal der altså multipliceres med spændingen.



Dimensionering af batteri

Placering af husbatteri

Kilde

”Der skal holdes fuldstændig styr på temperatur og spænding for at undgå brand i et lithium-ion-batteri. Og går der først ild, kan kun sand slukke branden”, forklarer seniorforsker Poul Norby. Nye batterityper er på vej uden disse risici: salt-Ion og Na-Ion batterier.

Video for installatører - TI

Vælg kun batterianlæg registreret på positivlisten hos Green Power Denmark

Batteriet fungerer bedst omkring 20 grader. Ved temperaturer, der er 10 grader over/under ses reduceret levetid. Af hensyn til evt korrosion bør luftfugtigheden RH% ikke være for høj. Følg producentens anbefalinger.

Indendørs
Husbatteri op til 30 kWh kan anbringes indendørs i bryggers, teknikrum eller lignende, der er afskærmet fra resten af huset. Rummet (eller batterikassen) bør ventileres af hensyn til evt udslip af gasser ved fejl. Tag hensyn til gulvets bæreevne, da batterier er meget tunge. Etabler brandovervågning med forsyningsbackup.

Udendørs
Husbatteri op til 100 kWh kan placeres i garage, udhus eller lign
Batterier, der opstilles i det fri, kan være betydeligt større.

Overvågning
Der bør forefindes webbaseret overvågning, så husejer og evt installatør kan fjerninformeres ved driftshændelser.

Dimensionering af batteri

Med et batteri øges egetforbruget



BYD B-Box litium husbatteri oplades med overskudsproduktionen.

BYD B-Box



LG RESU 16H med App til overvågning og diagnose

LG Stackable

RESU16H PRIME		
Usable Energy (DoD 100%) [kWh]		16
Power (Rated/Peak) [kW]		7 / 11
Voltage [V]		350~450
Round-trip Efficiency [%]		> 90
Storage Power Consumption [W]		< 0.1
Dimension [W x H x D, mm]		504 x 1,086 x 295
Weight [kg]	Total	159
	Module	130 (65 x 2EA)
	Control Unit	24
	Connect Plate	5
Installation Type		Floor-standing
Scalability		Up to 2 units (32kWh / 14kW)
Operational Temperature [°C]		-10~50
Ingress Rating		IP55
Warranty		70% @10 years (Global)



Dimension: 504 x 1086 x 295 mm

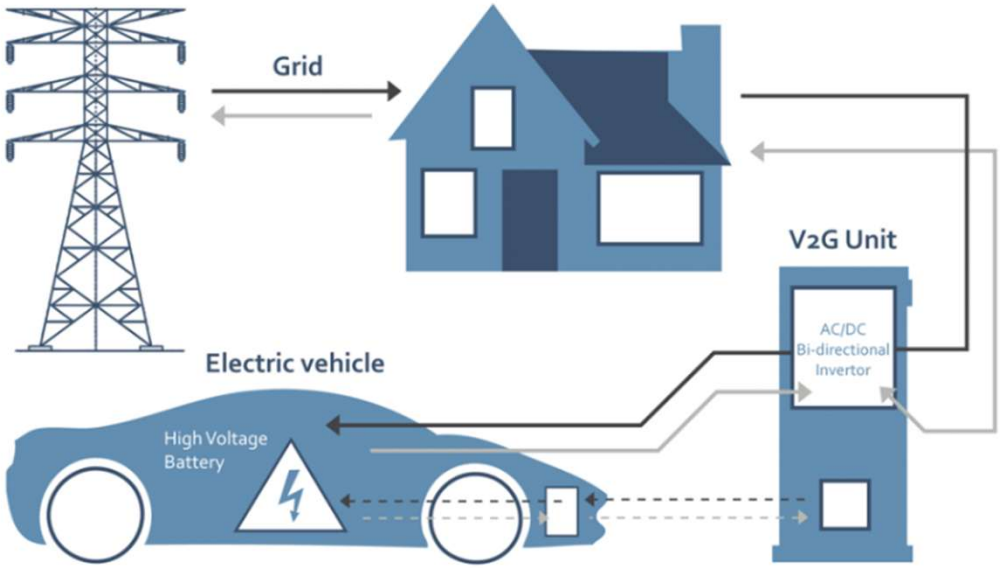
Weight: 159kg

€10,101.49 Tax included

Modulsystem video 4:02 min

Dimensionering af batteri

Med et batteri øges egetforbruget



Elbilen har et stort batteri og kan stilles til rådighed for huset V2H – og/eller nettet mod betaling: V2G



Frederiksberg Forsyning