



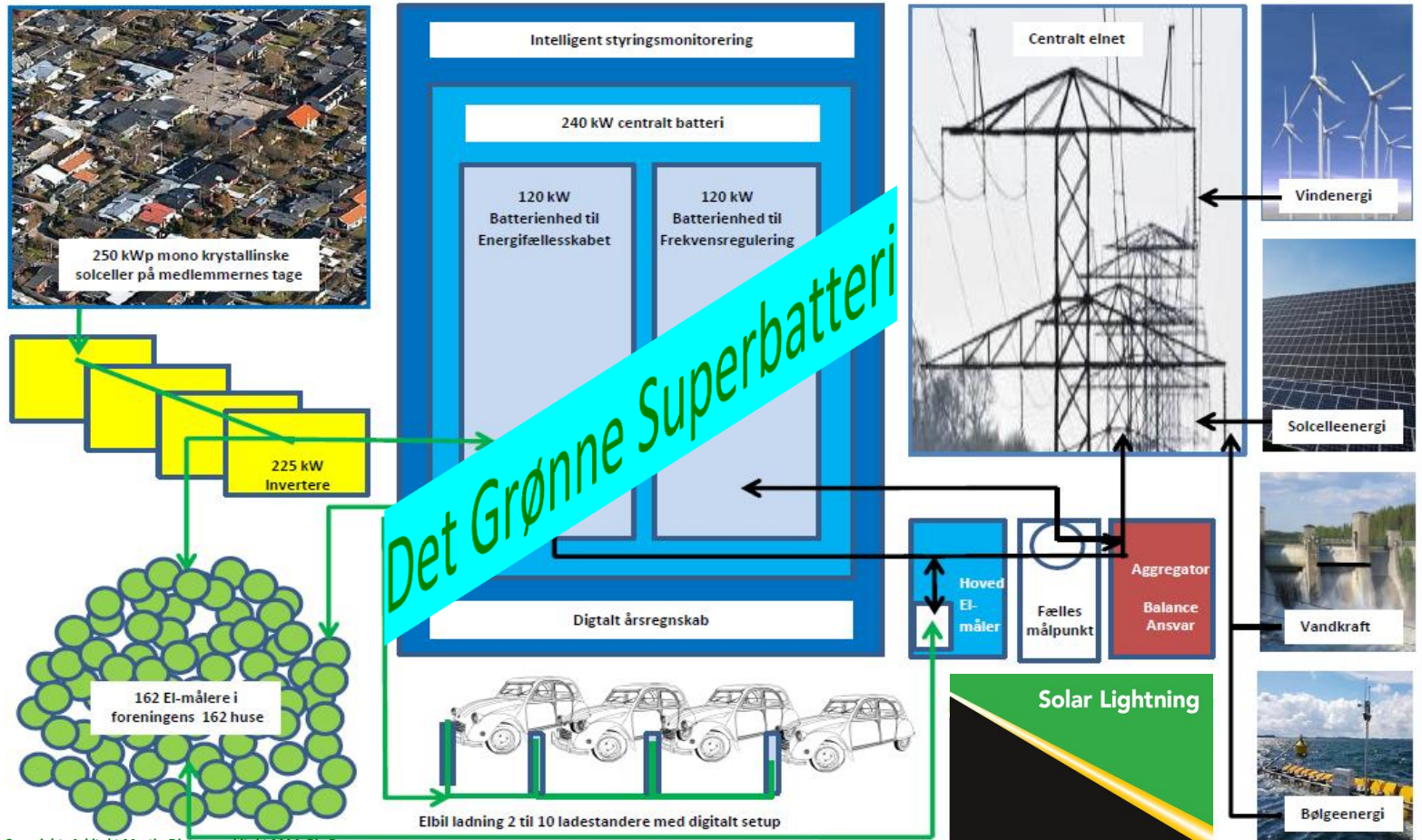
# Puljen til lokale energifællesskaber og lokal forankring af klimaomstilling.

Større projekt: PULS Model(ler) for Vedvarende Energifællesskab, i interaktion med det centrale elnet.



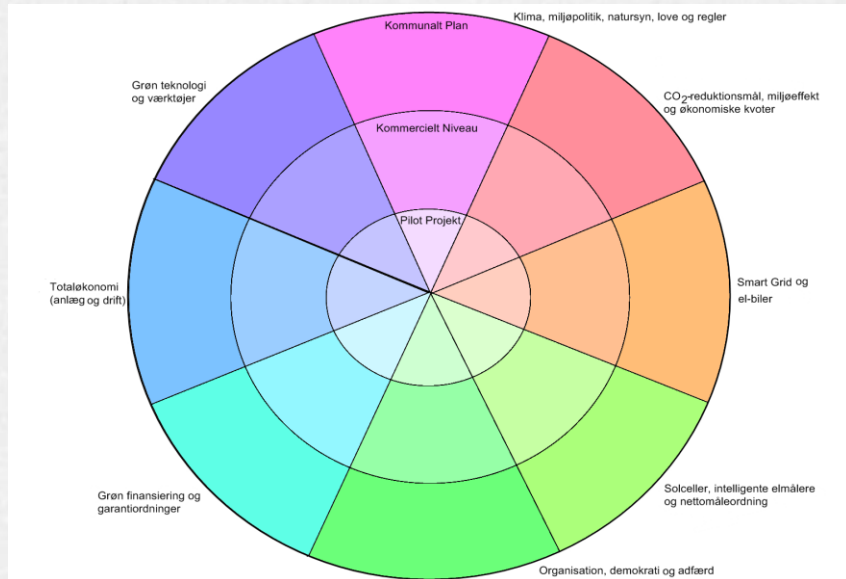
European Green Cities, Forum For Bæredygtige Byer og Bygninger  
Solar Lightning Consultants ApS

## PULS – EL Model for Lokalt Vedvarende Energifællesskab



© Copyright. Arkitekt Martin Dietz og arkitekt MAA Ole Boesen

# 0. Introduktion/baggrund/referencer – Formål med oplæg – Program Energifællesskaber og batterier & Dialog - hvordan kommer i videre?



Boligselskabet Vedssyselhus 121,5 kWp solceller, 99 bimålere 40 KW batterier og 3 x 22 KW el bil ladere  
 AB Landsdommergården 52,25 Røde solceller, 10 KW batteri  
 AB Amsterdangården 70 kWp SolarTag + 60 KW batterier  
 SolarCarport 11,88 kWp + 2 x 22 KW el bil ladere:  
 Energifællesskab Avedøre AMBA - Igangværende:  
 Glostrup Stationscenter: 750 kWp SolarTag BIPV & 16 bimålere  
 AB Strandlodsgården: 153 kWp solceller, 123 bimålere & 198 KW BAT.  
 AB Ålholmhus: 212,3 kWp SolarTag. 106 bimålere 96 KW batterier mv.  
 EU Horizont program projekt om Renovering & Energifællesskaber  
 Det grønne Superbatteri – Energistyrelsen – formidlingskampagne mv.

1. Generelt om EL nettet  
 - varme kun thermostat /PV-T
2. Energifællesskaber
3. Batterier
4. Dialog

Martin Dietz. Direktør: Solar Lightning Consultants ApS  
 Arkitekt Kunstakademiets Arkitektskole, certificeret  
 Byggeøkonom, DGNB konsulent, Bæredygtighedsleder &  
 Molio bygherrerådgiver. Medlemskaber & Netværk:  
 -Vedvarende Energi København (Bestyrelse/ kasserer)  
 -Forum For Bæredygtige Byer og Bygninger (Bestyrelse/ kasserer)  
 -Rådet for Bæredygtigt Byggeri  
 -Danske ARKITEKT Virksomheder – HDI Gerling ansvarsforsikring  
 -Landsforeningen Økologisk Byggeri  
 -Merkur Bank – Statsautoriseret Revisor Beierholm - TRYG  
 Rapporter:  
 -Helios: Solcellestrategi for den almene sektor 2012  
 -Sol over AB Røntoft Rapport 2022 Boligkontoret Danmark  
 -PULS Rapport Energistyrelsen 2023

# 1. EL forbindelser & Markedet for Systemydelser I Danmark

## – Køb og salg / Frekvensregulering - opdelt i DK 1 – Jylland og Fyn og DK 2 Sjælland, Lolland - Falster ( herunder Fejø ) og Bornholm

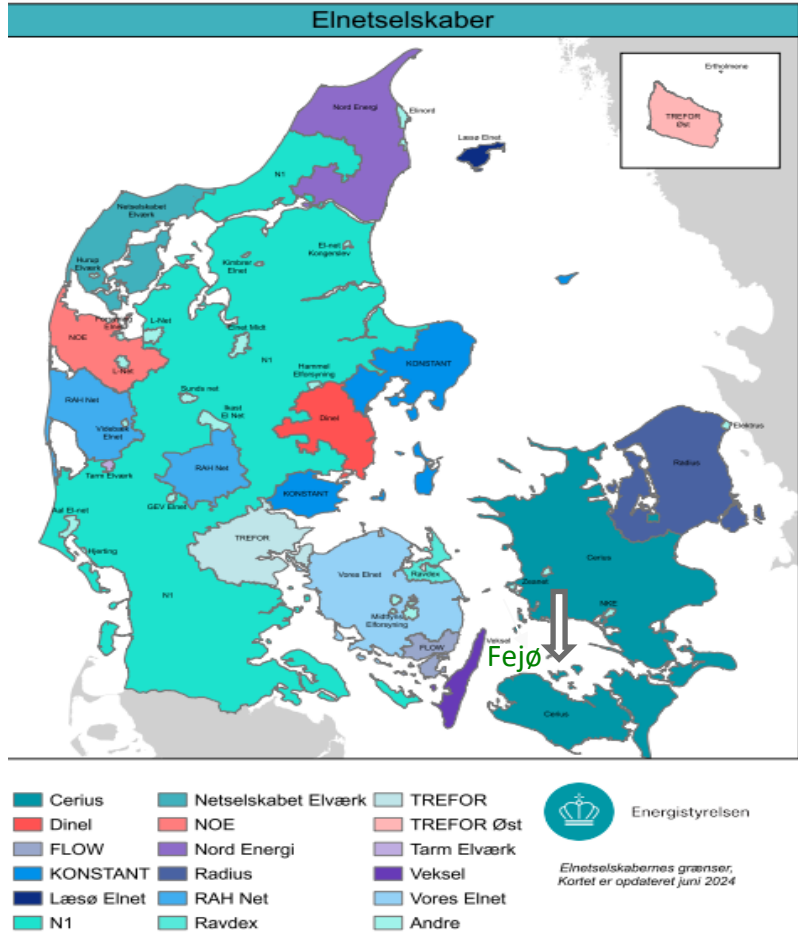
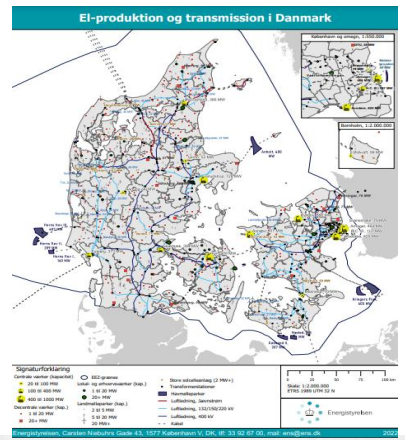


Danmark er opdelt i 2 EL områder

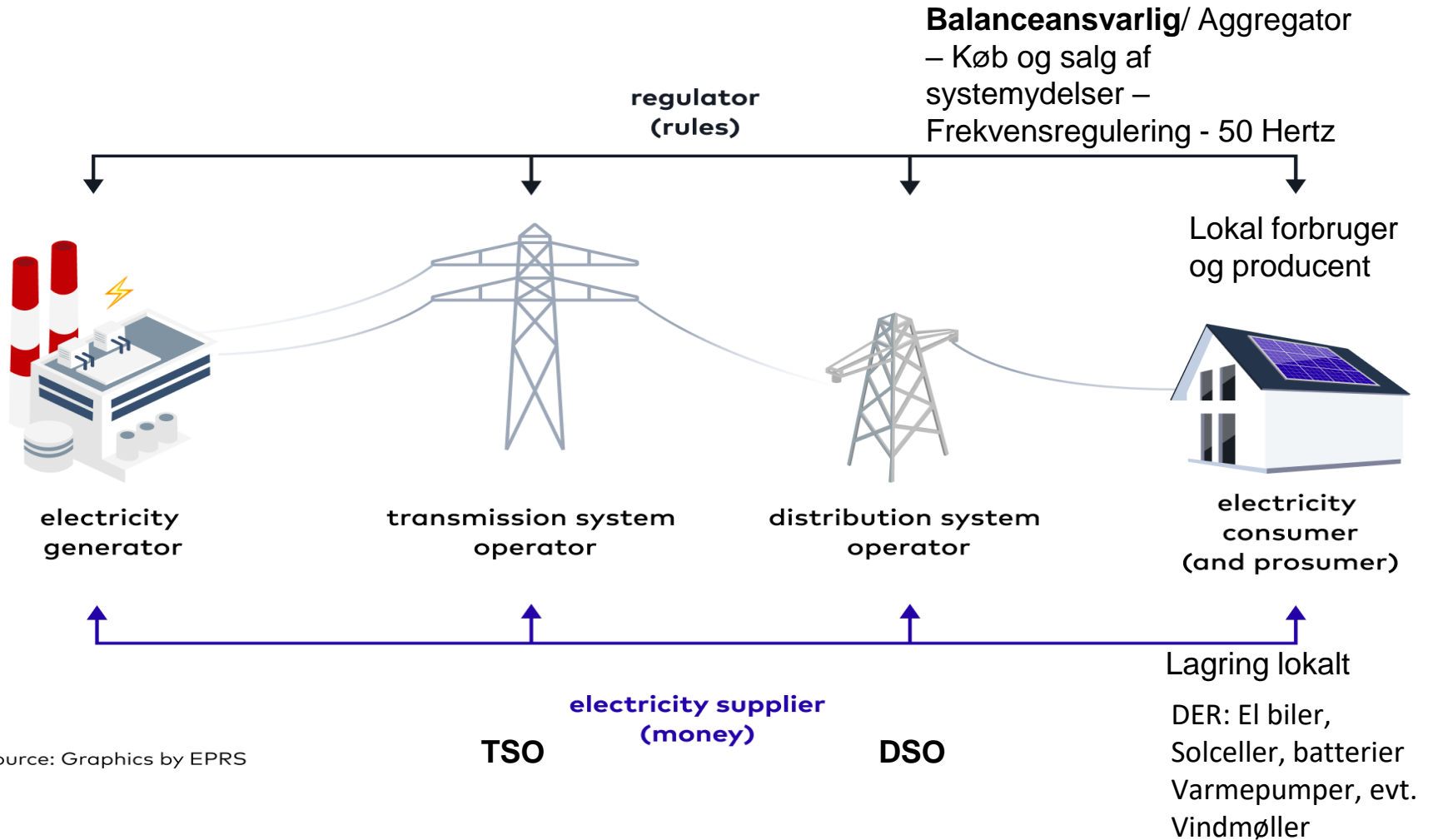
DK 1 – min 1 MW batteri  
 Systemydelser købt/salg

DK 2 – min 0,1 MW (+ 10-20 % ekstra til software)

Fejø hører under DK2 / Cerius området.

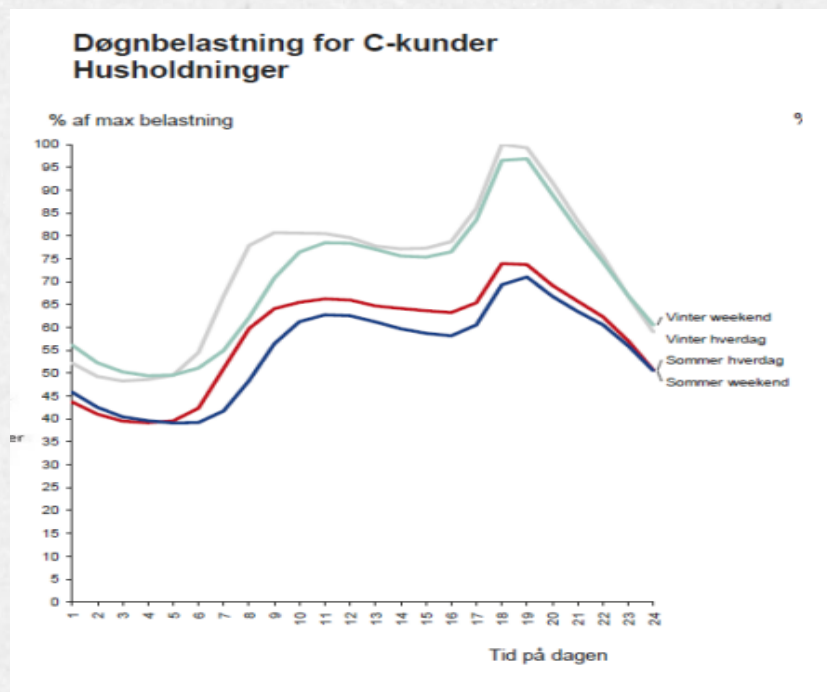


# Nogle EL tekniske transmissionbegreber - diagram

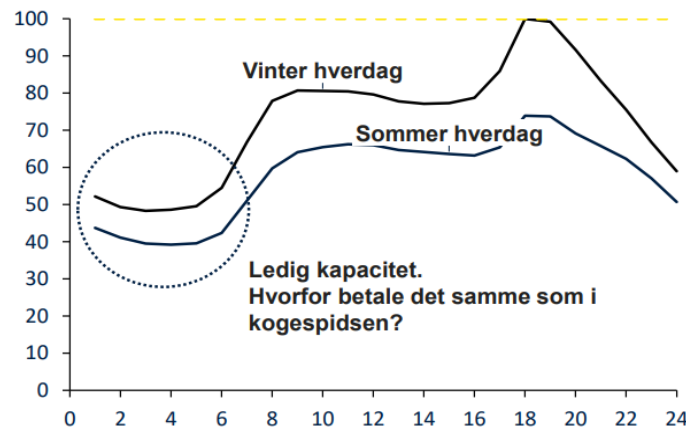


Source: Graphics by EPRS

# EL net belastning & priser over år og døgn - pointer



- Samtidigt forbrug er dimensionerende og driver investeringer (gælder særligt C kunder)
- Høj tarif i peak og lav tarif om natten støtter op om elektrificeringsdagsordenen

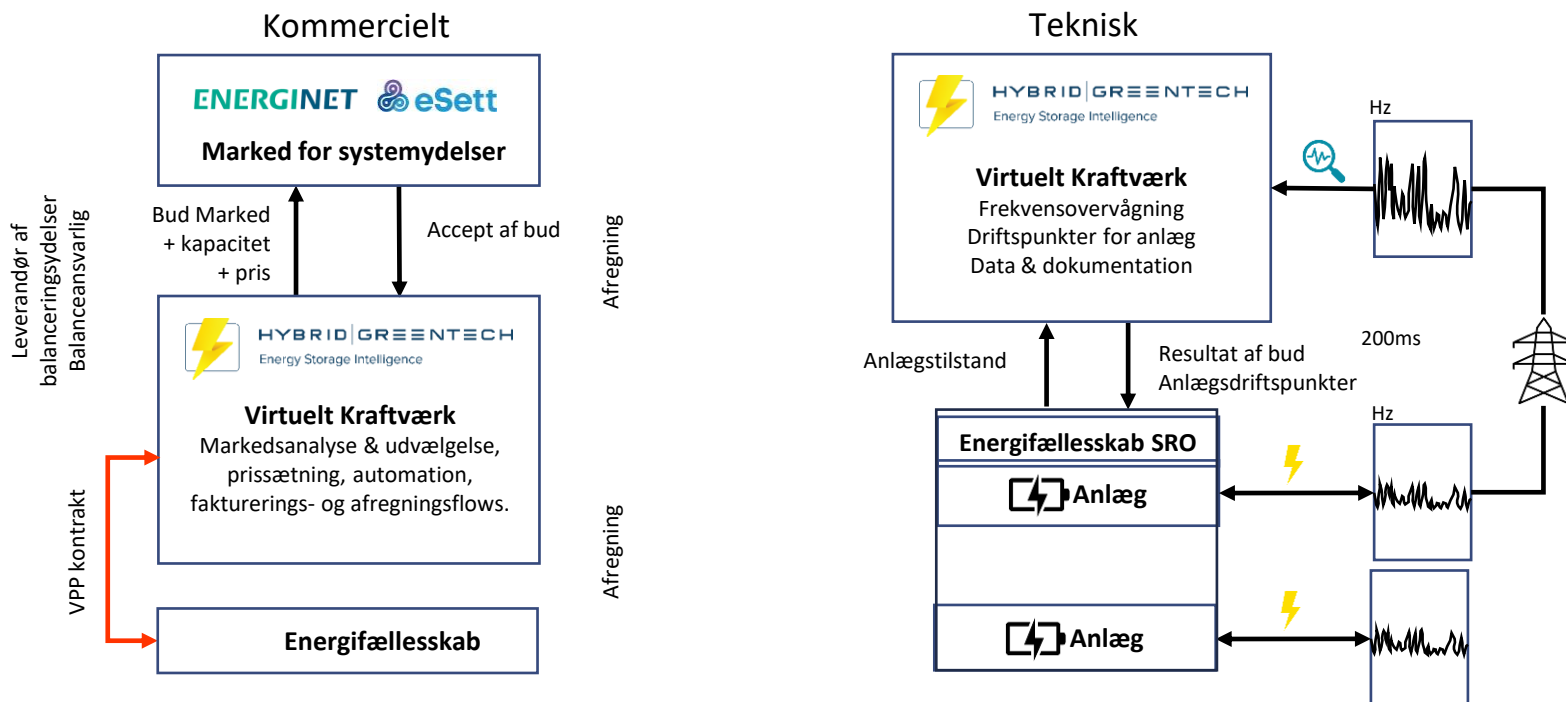


**Pointer:**

Størst årsforbrug og belastning Vinter December  
 Størst husholdnings i døgnnet kl.17-21, "kogespids"  
 Batterier kan bidrage til forskydning af ca. 20 % forbrug Dansk Energi 2021  
 PULS: Aflad batteri imellem kl. 17-21, fremfor køb af EL når den er dyr  
 Køb EL fra det kollektive EL net når prisen er lav, via batteri og EL biler

Kilde Radius: Oplæg om Lokal kollektiv Tarifiering 19.9.23

## Hybrid Greentech's Virtuelle kraftværk på



### VPP: Virtual Power Plant/Virtuelt Kraftværk:

En virtuel kraftværk er en digitalt styret energiløsning, der koordinerer og optimerer mange forskellige små energiproducenter som solpaneler, vindmøller og batterier for at levere pålidelig og bæredygtig elektricitet til elnettet. Dette system giver mulighed for intelligent styring af distribuerede energiresourcer og kan hjælpe med at balancere efterspørgslen og reducere behovet for traditionelle kraftværker.

SRO: Styring Regulering og Overvågning - - - - - DSO: Styring og overvågning af distributionsnettet - - - - - TSO: Transmissions system operatør

## 2. Energifællesskaber 7 trin til etablering af energifællesskaber - Fejø

Indsatsområder- energi, som der arbejdes med på Fejø:

1. Ny, effektiv og støjsvag vindmølle (eller måske flere mindre) til erstatning for de eksisterende
2. Etablering af varmepumper og solceller på hustage *kWp*?
3. Energifællesskab
4. Energilagring lokalt på Fejø (batteri) *Kapacitet-flere?*
5. Ny færgestrategi: El-færge – *Stort batteri i havnen?*

Offentliggørelse

100 % vedvarende energi og selvforsyning– hvordan?

Stiftende forsamling

Forretningsplan: Investering, første projekter

Konstituering: Navn, formål, bestyrelse

Kontakt til relevante myndigheder. EL selskab & kommune

Forretningsidé: Rentabilitet. Nøgletal og Organisationstype fastlægges.

Udgangspunkt: God idé – Mål – Behov klarlægges - Fordele - Partnere

## Energifællesskab på Fejø VE 2 loven & Elforsyningsloven BEK.

### – juridisk definition, fordele - ulemper og valg – anbefaling organisationsvalg

#### Den juridiske definition:

- § 4. Ved borgerenergifællesskab forstås i denne bekendtgørelse en **juridisk person**, der er baseret på **frivillig og åben deltagelse** og reelt kontrolleres af deltagere eller kapitalejere, der er fysiske personer, lokale myndigheder, herunder kommuner, eller små virksomheder, hvis **primære formål** er at give sine deltagere eller kapitalejere eller de lokalområder, hvor det drives, **miljømæssige, økonomiske eller sociale fællesskabsfordele** frem for at give økonomisk gevinst
- § 6. Et VE-fællesskab og borgerenergifællesskab kan etableres og drives som en forening, et interessentskab, et andelsselskab eller et kapitalselskab.

Hvorfor har EU vedtaget direktiver om lokale energifællesskaber: For at øge konkurrence ift. EL monopolerne, og derved sikre forbrugerne billigere og grøn strøm & varme

#### Fordele:

Komme beboernes økonomi til gode – ca. 500 Styrke det sociale fællesskab  
 Understøtte den grønne omstilling ved at spare CO2 udledninger  
 Tiltrække private investeringer  
 Fremme intelligent lagring og styring af EL energien

#### Ulemper:

VE 2 loven – vedtaget i Folketinget er en min. implementering af EU's VE direktiv  
 EL forsyningsloven § 5 litra C) tillader kun at etablere solceller på 1 bygning ikke at dele strøm mellem bygninger

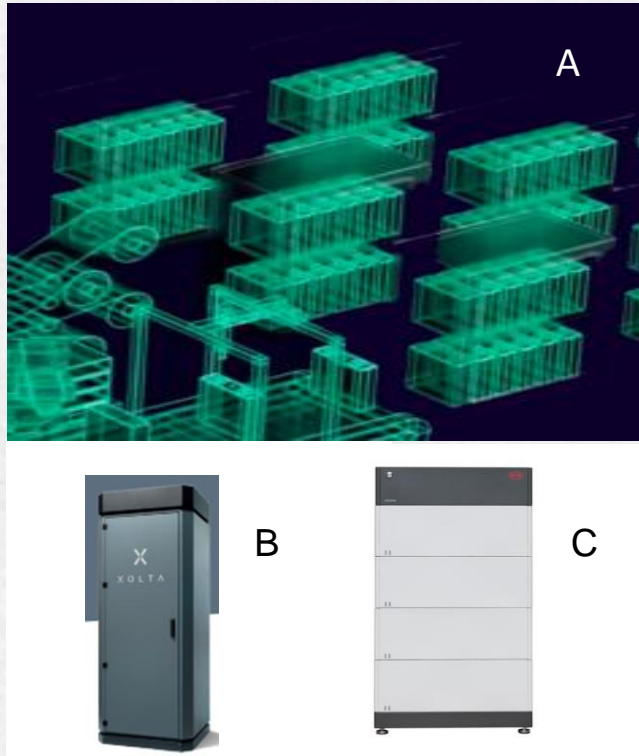
I bør træffe valg mellem et Borgerenergifællesskab, Ærø? (kun EL) og et Vedvarende Energifællesskab – EL og Varme

Dristige overvejelser/ Spørgsmål: Bag målerløsning ved EL kabel fra Lolland Falster fysisk – virtuel måling? Danne eget EL selskab – hvad koster det og kræver det – kan i lave et fælles selskab ( Energifællesskab/ selskab mellem kommunen, varmforsyning, Cerius, Færgeselskabet og beboerne/ virksomheder på øen ? Kommunegaranti? Fejø Vedvarende Energifællesskab A.M.B.A. eller...?



## Hvad kan et Grønt Superbatteri bruges til?

## Formål og afgrænsning



Lokalt setup A: Stort batteri 1-2 MW. B: XOLTA 0,24 -0,8 MW & C: decentralt BYD/ Fronius ca. 0,2-0,4 MW

Batterier kan bruges som koblingsled mellem/ lagring af lokalt produceret vedvarende Energi (Sol & Vind mv.) og intelligent forbrug, lavere el priser, frekvensregulering ift. det central `kollektive` EL net og fremme VE, lokale energifælleskaber, selvforsyning & uafhængighed Fokus er lagt på Boliger/ husholdninger & forbrugerne, nedefra og op; (kan bruges til erhverv) Vi fokuserer på ion lithium jernfosfat/ BESS-BMS teknologi, med en forretningsmodel der kan:

- 1. Lagre lokal solcellestrøm om dagen og fra vindmøller om dagen / natten – som døgn-forskydes og batteriet aflades i `kogespidsen` mellem kl. 17-21 – hvor el pris altid stiger.**
- 2. Oplader batteriet kl. 22 – 06** om natten når strømmen er billig - og om vinteren, sparsom sol.
- 3. Aflaster det centrale EL net med køb og salg af systemydelser/ " buffertank " som kan tømme og fyldes i smart interaktion med det centrale EL net.**

## Kan batterier betale sig? Svaret er JA – det skal bare gøres rigtigt under udvikling



**Afgrænsning:** Omhandler ikke batterityper til lagring af energi i vand, salt, vanadium teknologi eller svinghjulsbatterier

Ion lithium jernfosfat batterier leveres typisk med 10 års garanti og simpel tilbagebetalingstid på ca. 5 år ift. antal cyklusser og klog brug med op- og afladning. Herefter skiftes dele af cellerne / indmaden. (degradering til ca. 70 %)

Vores fokus ligger på batterier fra 1-2 MW / DK1. til DK 2. 80/22,2 kW forbundet i serier / modularitet. De kan placeres brandsikkert industri/ havne, i gårdrum eller på P pladser & kældre under huse. Drevet af EL batteriudviklingen bliver priserne gradvist lavere i takt med øget produktion og udbredelse af ion lithium som BESS teknologi. Op- og afladning af 1 kWh kan koste ca. 80-100 øre. Prisen på el i kogespidsen mellem kl. 17-21, stiger typisk 50 øre pr. kWh. Med en el pris fra nettet på 200 – 250 øre pr. kWh – kan der spares ca. 50-100 øre pr. kWh ved korrekt dimensionering ift. eksisterende forbrug og døgn- & smart årstidsstyring.

## Batteriløsning 1. 1-2 MW Siemens ( alt. Huawei )



Ewii eksempel under transport –  
store batterianlæg på vej

Højtydende ingeniør & arkitektur focus:  
Simulations løsninger med støtte i batterimodellering og test  
ift. El biler, facilitering og handle af mellem rækkevidde,  
pålidelighed, størrelse, vægt og levetid på forskellige  
skalatrinn. Livscyklus styring  
Bruger `digitale tvillinger` for at optimere  
planlægningsprocessen, udvikling og for at kunne levere  
innovative batteri designs ved at koble designs, systemer,  
software, simuleringer og visualisering

Batteri E/E systemer:

Kan udvikle en integreret model med mekanisk, elektrisk og  
elektroniske elementer og fremvise 3 D oplæg incl. validering.  
Kan `låse` sande konkurrerende ingeniørydelser med hurtige  
loops i mange discipliner  
Kan koble globale systemer optimering med individuelle  
locale mål, med focus på fortsat kvalitetsudvikling  
Etablering af en enkelt sandhedskilde til dine batteridata for  
at undgå fejl og fortsat optimering af designs  
Systempakke løsninger – nemme at transportere

Ej prissat – endnu

## 2. Batterimodel – 400 KW / 800 KW – placering på havnen / lokalt Vindmølle/ Solceller?



### **Banebrydende teknologisk innovation**

Vi fører an med banebrydende teknologisk innovation for at effektivisere energiforbruget.

### **Pålidelig og langvarig ydeevne**

Vi leverer produkter af høj kvalitet, der giver strøm til dine grundlæggende behov.

### **Uovertruffen kvalitetssikring**

Premium produkter af dansk design og kvalitet, designet til at være både praktiske og holdbare.

### **Dedikeret til bæredygtighed**

Vi forpligter os selv til at reducere miljøpåvirkningen for en renere planet.

### **Fokuseret kundesupport**

Vores dedikerede support sikrer optimal ydeevne og tilfredshed.

### **Adaptive, alsidige løsninger**

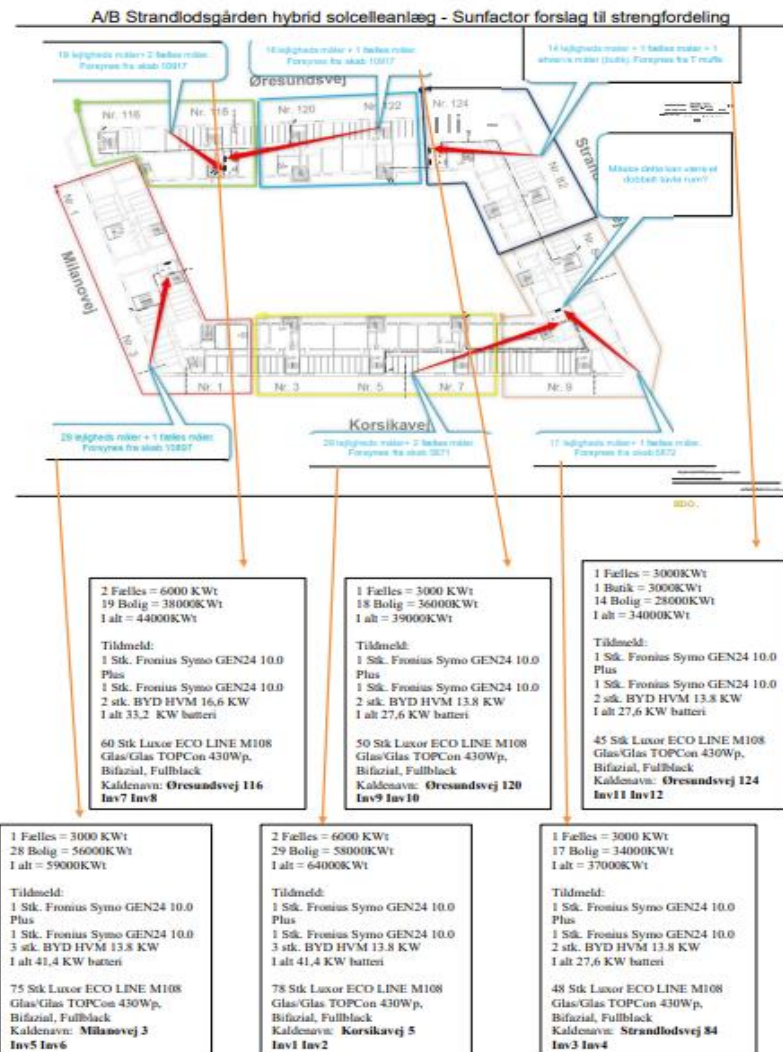
Leverer løsninger der er skræddersyet til at imødekomme forskelligartede energibehov og skalaer.

Pris: 800 KW/ 600 KW invertere ca. 3 mio. incl. moms  
excl. ampere, installation & rådgivning

Prøveopstilling: Københavns Lufthavn beta model

400 KW/300 KW invertere XOLTA batterier Skovlunde

### 3. Model. Decentral Fronius BYD løsning med balanceansvarlig software



198 KW BYD batterier opsat AB Strandlodsgården København  
 4. kvartal 2024 + 12 x 10 KW invertere. 153 KWp solceller på vej op

Prisoverslag: 200 KW BYD 1 mio. kr. excl.  
 ampere, installation & rådgivning

## Energifællesskab `drivere` lokalt\*\*

### Besparelser:

- Batterilager, egenproduceret sol/vind el og billig el om natten, forbrug forskydes til "kogespids" mellem kl. 17-21, hvorved der spares tarifomkostning og hvor pris på el ofte er lav
- Penge spares på egenproduceret strøm. Der betales rådighedstarif eller rådighedsabonnement for den elektricitet som fortrænges, men udgiften er væsentlig lavere end prisen for el og forbrugstarif. Kan ske via solceller på støjmur, solceller henover materialplads eller energifællesskabet kan lægge solceller op på medlemmers tage, hvor det er tilladt!
- Penge spares via storkundeaftale (1 virtuelt tilslutningspunkt)
- Sparet transmissionstarif bag virtuel måler\* – *NB: Lokal Kollektiv Tarifiering er under ansøgning til Forsyningstilsynet*
- Sparet/reduceret CO2 udledning lokalt

\*Virtuel måling er et DSO produkt, hvorved der (måske) kan opnås en tarifbesparelse. 'Der opnås ingen direkte nedsættelse på transmissionstarifer, men indirekte visa det lavere træk af elektricitet fra det kollektive elnet.

### Indtægter:

- Salg af rådighedsforpligtelse/frekvensydelse via balanceansvarlig
- Salg af elbilladerstrøm – sker via brik, APP eller snart Dankort  
Digitale platforme kan indstilles til beboernes takst, incl. adm. omkostning og og afskrivning af anlægget

**OBS 1:** Relevante forudsætninger kortlægges & afbalanceres indbyrdes!  
Systemleverancen og dens enkelte teknologielementer forudsættes dimensioneret korrekt – "skal spille sammen" - skal ses ift. elforbrug!

**\*\*Lokale energifællesskaber** råder over ret store arealer, som kan bruges til solcelleanlæg, der kan supplere den kollektive energiforsyning.

## Individuel bolig

### Besparelser:

- Sparer eludgift via eget solcelleanlæg + batteri
- Egen elbillader
- Koblingspunkt mellem energifællesskab og egen/individuel bolig
- Sparet/reduceret CO2 udledning

**OBS: 2:** El forsyningslovens frie forbrugsvalg skal iagttages!

**OBS: 3:** Skatteforhold ift. salg til 3. part, kontakt SKAT herom!

### EL bil ladere:

1. Der skal betales for ekstra ampere ved etablering af elbil ladere, såfremt leveringsomfanget skal udvides. Tilmelding skal ske via aut. elektriker til Radius. Betales af grundejer.  
Langsomladere er at foretrække: (3,7 KWh– 11 KWh & 22 KWh), afhænger af elkapacitet og forbrugsmønster.
2. Valg:  
**A: enten** "fylde" solcellestrøm i disse (nettomålerordning for solceller) direkte eller via batterier og supplere med netstrøm.  
**B: eller** kun bruge netstrøm og opnå elafgiftsfrigtagelse frem til 2030, hvis laderne drives af en CPO, Charger Point Operator – ladebilsoperatør.  
Elafgift ses som en godtgørelse, der afregnes af en momsregistreret virksomhed overfor SKAT for at fremme opsætning af ladestandere (- lille afgift til EU).

## TSO Cerius – anbefaling: Afklar vilkår, ansvar, kundeforhold og antal `up front` Økonomi – anbefaling: Afklar risiko og sikkerhed ifm. ejerskab og finansiering`

### Regneeksempel 1

Hver borger/ hus lægger 10.000 kr. i form for andel i energifællesskab x 250 = 2,5 Mio. kr. = 40 %  
Bank & Realkredit leverer 3,75 mio. kr. = 60 %  
6,25 Mio. kr. til indkøb, rentesats, evt. 5.000 kr.x..

### Regneeksempel 2

Hver borger/ hus lægger 10.000 kr. i form for andel x 400 = 4 Mio. kr. = 40 %

Bank & Realkredit leverer 6 mio. kr. = 60 %

**10 Mio. kr. til indkøb.** Rentesats? 5 % eller...

Afdragssats – **”Hånden på kogepladen/ pant”**

Lav evt. en spørgeskemaundersøgelse af hvem vil være med og med hvilket beløb og risiko  
Rentabilitet  
Vilkår for kommunegaranti - afklares

Simpel tilbagebetalingstid – 5 – 10 år.eller...?

### Cerius:

Fritstående batteri - EL

- Én elkunde, flere bygninger

Hvis du som batteriejer har flere bygninger og batterier på samme matrikel, kan batteriet tilsluttes et internt net mellem de bygninger, som du ejer. Her er det vigtigt at nævne, at der ikke må være andre elkunder tilkoblet dit interne net. Tilslutningsbidrag ampere... afklares ca. omfang

Anbefaling - Afklar principperne med Cerius – tidligt i processen evt. via rådgiver med aut. elektriker , hvad vil i kunne få godkendt og fortolkning af El forsyningsloven ?

Hvad med bygningsreglement – Byggelov – byggetilladelse?

# Solceller på Fejø:

Solceller kan lægges op på tage mod syd, øst & vest

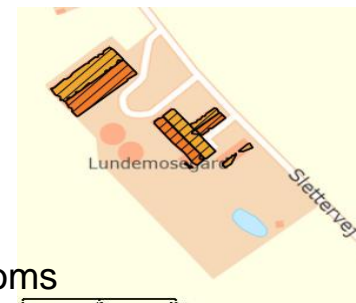
Link: [sologvindinfo.dk](http://sologvindinfo.dk) <https://www.energifaellesskaber.dk>

Solceller  
200 kWp

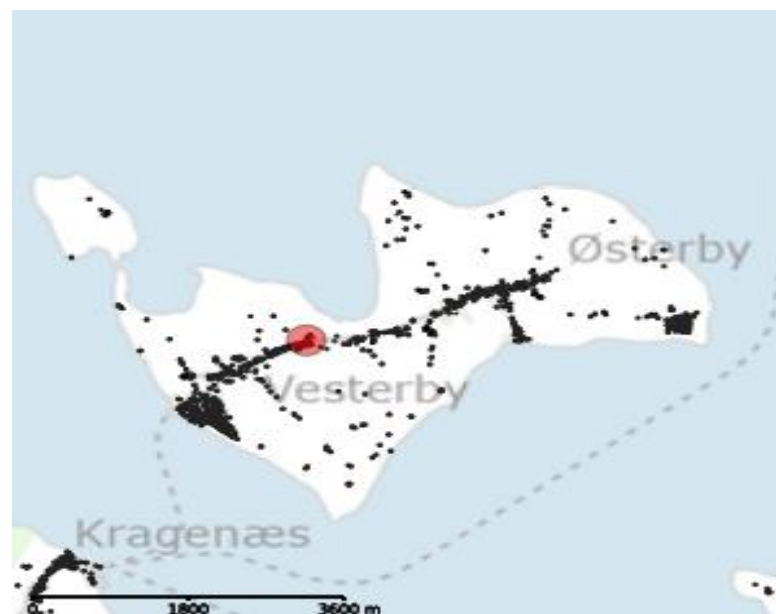
- Nøgletal energiforbrug – jeres egne tal

- Produktion og forbrug 2023.

• Elektricitet:	Import	2,83 GWh
•	Produktion brugt	0,32 GWh
•	Total	3,15 GWh
•	Brug: Varme	1,6 GWh
•	Brug: Andre	1,6 GWh
• Varme :	Behov	8,1 GWh
•	Varme pumper	3,8 GWh
•	Elektricitet	0,3 GWh
•	Olie	1,65 GWh
•	Biobrændsel	2,0 GWh
•	Træ til optænding	0,3 GWh
•	Biltransport (total)	0,9 GWh
•	Cykler – EL	?
•	Fæрге	0,75 GWh



Pris: 2,5 mio. kr. incl. moms





## Spørgsmål og dialog



Hybrid PV-T Sunerg



Termonet.dk



## Metode skridt 1

### EU: Hvad er `et Energifællesskab`?

Energifællesskaber er iflg. EU juridiske enheder som giver magt og ret til at borgerne, små & mellemstore virksomheder og lokale myndigheder kan producere og forbruge deres egen energi.

De kan dække forskellige dele af energiforsyningskæden, herunder produktion, distribution, forsyning, lagring, forbrug og aggregering. Energifællesskaber kan variere ift. deres beliggenhed, involverede aktører og type energi de leverer. I energifællesskaber, kan borgerne få adgang til billig vedvarende energi, gennem at tage ejerskab til produktionsfaciliteter, ligesom de kan sikre sig adgang til information om hvordan energieffektivitet kan sikres i deres husholdninger, hvilket kan hjælpe dem til at kontrollere deres energiregninger og samtidig gøre egne individuelle investeringer økonomisk tilgængelige.

På det lokale niveau, kan disse fællesskaber bidrage til at skabe jobmuligheder og styrke social sammenhængskraft, gennem årlige generalforsamlinger og lokale aktiviteter

De mest almindelige forretningsmodeller for energifællesskaber er: At fremstille og forsyne med elektricitet og varme fra eksterne lokale producenter, f.eks. gennem lokale salgsmarkeder, eller fællesskabsejede produktionsfaciliteter til deres kunder.

Om at vælge en energifællesskabsmodel:  
Energifællesskaber kan engagere sig i energiproduktion, forbrug, aggregering, lagring, energieffektivitetstjenester, El billadere / delebiler og sørge for andre energitjenester til deres medlemmer, andelshavere eller aktionærer.  
National lovgivning skal følges.

### Definitioner og hovedopgaver

Kollektiv investering i produktions installationer:

I kollektive investeringer, kan forbrugerne betale en fast medlemspris, eller variable andele for at blive medlemmer af et energifællesskab, som optræder som energiproducent. Power Purchase Agreements, kan blive brugt som et værktøj, som sammen med kooperative investeringer kan dække den producerede energi og tilhørende finansielle ydelser, som grønne certificeringer eller garantier ift. oprindelse/ EPD`er.

Kollektivt egetforbrug:

Forbinder energiforbrugere og producenter i samme område. Da nationale regelsæt har stor påvirkning på dette, bliver medlemmernes mulighed for at sælge deres elektricitet til andre fællesskabsmedlemmer og til at udnytte mekanismer, f.eks. som ”at ligge bag EL hovedmålerne” og Lokal Kollektiv Tarifiering afgørende for rentabilitet. Kan suppleres med frekvensregulering. Omfang varierer fra landsdel i DK 1 (Jylland/Fyn) og DK 2 (Sjælland, Lolland/ Falster).

Når man skal lancere et energifællesskab, må man tage den lovgivnings-/ regulatoriske kontekst og finansielle incitamenter i betragtning, for at identificere tilladelser, licenser, garantier og produktionskapacitet, som er nødvendig for en succesfuld deltagelse i energisystemet. Fokus på den type energi som er tilgængelig i fællesskabet og brugen af den rette teknologi som f.eks. solceller eller solfangerpaneler, vindmøller, batterier, elbilladere og varmepumper. Disse kan spille en afgørende rolle for energifællesskabets etablering og udvikling.

Se også Definitioner og Bygningsreglement; 5 og 6 i litteraturliste.

## Metode skridt 4

### Kortlægning af væsentlige love og regler i EU og Danmark

#### Gældende EU direktiver

##### EU Kommissionen:

##### Vedvarende Energidirektiv 2018/2001/EU

Trådt i kraft december 2018. Har været juridisk bindende siden juni 2021. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EB/TXT>. Visse udpluk herfra:

-Nyt bindende vedvarende energimål for EU i 2030 på min. 32% CO2 reduktion.

-Det indeholder og nye vilkår der gør det muligt for borgerne at spille en aktiv rolle i udviklingen af vedvarende energikilder, ved at tillade vedvarende energi fællesskaber og egetforbrug af vedvarende energi.

-Retten til at eje, leje og lease lokale el net.

##### Fælles regler for det indre elektricitetsmarked 2019/944

dato 5 juni og ændring af Direktiv dato 2012/27/EU

Se også "Hvordan EU kan omstille til klimaneutralitet inkl. erfaringer med energifællesskaber fra en række EU-lande" af Gunnar Boye Olesen, Miljøorganisationen VedvarendeEnergi i 7 Litt. liste

#### Danske love og bekendtgørelser

##### Folketinget. Klima, Energi og Forsyningsministeriet:

Bekendtgørelse vedr. EL forsyningsloven og senere ændringer af reguleringer:

Lov nr. 466 dato 18/05/2011 06/2018 § 1

Lov nr. 704 dato 08/06/2018 § 1

Lov nr. 2065 dato 21/12/2020

Lov nr. 2196 dato 19/12/2020

Lov nr. 2211 dato 19/12/2020 § 2

Lov nr. 883 dato 15/05/2021 § 7 ( " VE 2 loven " )

Bekendtgørelse nr. 984 dato 12/05/2021

Lov nr. 923 dato 18/05/2021 § 4

**Lov nr. 415 af 25/04/2023** Ændring i EL forsyningsloven.

**Bekendtgørelse nr 438 af 27/04/2023** om interne elektricitetsforbindelser

- Bekendtgørelse om direkte linjer
- Bekendtgørelse om elnetvirksomheder
- Bekendtgørelse om interne elektricitetsforbindelser

Bekendtgørelse om elbilladere, se 8 i Litteraturliste

Regulatoriske testzoner, se 9 i Litteraturliste

Se også "Hvordan EU-regler skal inddrage lokal produktion af vedvarende energi og lokale energifællesskaber" af Gunnar Boye Olesen, Miljøorganisationen VedvarendeEnergi i 7 Litt. liste

## Metode skridt 5 - Fastlæg forudsætningerne

### Udformning af 1 ideal VE fællesskabsmodel og 5 Energifællesskabsmodeller indenfor dansk EL lovgivning

Se siderne fra 12 til 18

# Lov 415 ( L 37 ) og BEK nr. 438 af 27/04/2023 ( Gældende )

## Bekendtgørelse om Interne elektricitetsforbindelser

### Forudsætninger for Puls modeller

#### Kapitel 1

##### Anvendelsesområde og definitioner m.v.

§ 1. Bekendtgørelsen indeholder bestemmelser om interne elektricitetsforbindelser, herunder de kriterier, der skal være opfyldt, for at en elkunde kan bruge en intern elektricitetsforbindelse.

Stk. 2. En elkundes brug af en intern elektricitetsforbindelse i overensstemmelse med denne bekendtgørelse supplerer elkundens brug af det kollektive elforsyningsnet.

Stk. 3. Ved opfyldelse af kriterierne fastlagt i denne bekendtgørelse, har en kollektiv elforsyningsvirksomhed pligt til at tilslutte elkunden inden for de i øvrigt gældende lovgivningsmæssige rammer og gældende krav til nettilslutning.

§ 2. I denne bekendtgørelse forstås ved:

- 1) *Aftagenummer*: Jf. § 5, nr. 1, i lov om elforsyning, et nummer, der entydigt identificerer et målepunkt, som er omfattet af netvirksomhedens pligt til at måle levering og aftag af elektricitet i nettet efter § 20, stk. 1, nr. 4, i lov om elforsyning.
- 2) *Elkunde*: Jf. § 5, nr. 13, i lov om elforsyning, en fysisk eller juridisk person, der råder over et aftagenummer og aftager elektricitet på dette.
- 3) *Forbrugssted*: Jf. § 5, nr. 17, i lov om elforsyning, punkt, hvorfra der aftages elektricitet til ét samlet matrikelnummer eller til sammenhængende bygninger fordelt på flere matrikelnumre med kun én forbruger af elektricitet.
- 4) *Intern elektricitetsforbindelse*: Jf. § 5, nr. 21, i lov om elforsyning, en elektricitetsforbindelse, der ikke er ejet af en kollektiv elforsyningsvirksomhed, og som bruges til følgende:
  - a) Tilslutning af en elkundes produktionsanlæg, placeret i tilknytning til elkundens forbrugssted, til egen forbrugsinstallation og fordeling af elektricitet derfra til elkundens eget forbrug og lagring bag forbrugsstedet.
  - b) Fordeling af elektricitet, der leveres fra det kollektive elforsyningsnet til en elkundes forbrugssted og som er til elkundens eget forbrug, bag forbrugsstedet.
  - c) Fordeling af elektricitet inden for én bygning med en eller flere elkunder.
- 5) *Produktionsanlæg*: Et synkront produktionsanlæg eller et elproducerende anlæg, jf. artikel 2, nr. 5, i Kommissionens forordning om fastsættelse af netregler om krav til nettilslutning for produktionsanlæg.

#### Kapitel 2

##### Kriterier for brug af interne elektricitetsforbindelser

§ 3. En intern elektricitetsforbindelse kan bruges af en elkunde til tilslutning af elkundens produktionsanlæg, placeret i tilknytning til elkundens forbrugssted, til egen forbrugsinstallation og fordeling af elektricitet derfra til elkundens eget forbrug og lagring bag forbrugsstedet, jf. § 2, nr. 4, litra a, hvis følgende er opfyldt:

- 1) Produktionsanlægget er placeret
  - a) på det areal, der ligger bag elkundens forbrugssted, eller
  - b) på et areal, der er umiddelbart tilstødende arealet, der ligger bag elkundens forbrugssted, forudsat at
    - i) afstanden mellem produktionsanlægget og elkundens forbrugsinstallation ikke overstiger 500 meter som målt i fugleflugt fra elkundens forbrugsinstallation til produktionsanlægget og
    - ii) elkunden har råderet over det samlede areal.
- 2) Produktionsanlægget
  - a) ejes af elkunden selv eller
  - b) ejes eller forvaltes af en tredjepart, forudsat at tredjeparten er underlagt elkundens instruktionsbeføjelse og ikke selv forbruger elektricitet fra anlægget.

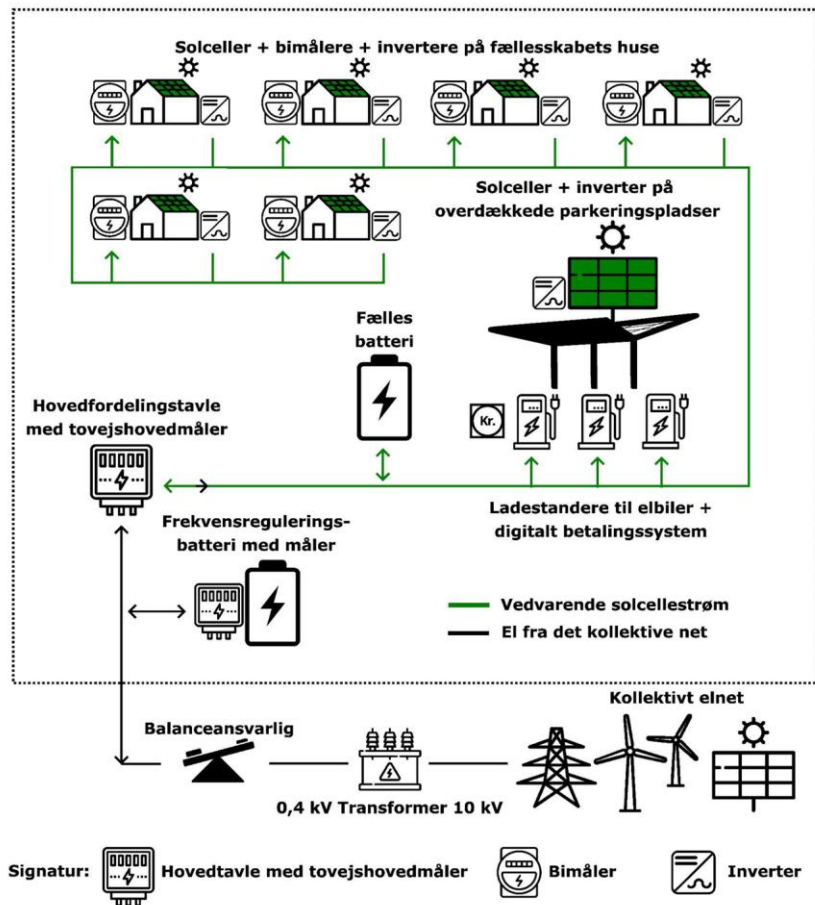
Stk. 2. Ved tredjeparts forvaltning af produktionsanlægget, som omtalt i stk. 1, nr. 2, litra b, forstås installation og drift af anlægget, herunder måling samt vedligeholdelse. En tredjeparts forvaltning kan ikke omfatte måling, som en kollektiv elforsyningsvirksomhed er ansvarlig for i medfør af lovgivningen.

Stk. 3. Forudsætningen i stk. 1, nr. 2, litra b, om at tredjeparten ikke selv må forbruge elektricitet fra sit anlæg, er ikke til hinder for et mindre forbrug fra anlægget, hvis dette umiddelbart dækker et elektricitetsforbrug, der er nødvendigt i forbindelse med anlæggets tekniske drift.

Stk. 4. Består en elkundes forbrugssted af flere fysisk ikke-sammenhængende bygninger fordelt på flere matrikelnumre, kan en intern elektricitetsforbindelse, som omtalt i stk. 1 bruges til elkundens fordeling af elektricitet til elkundens eget forbrug bag elkundens forbrugssted, hvis bygningerne har en brugsmæssig sammenhæng.

Stk. 5. En intern elektricitetsforbindelse, der opfylder kriterierne i stk. 1-4, kan samtidig bruges til fordeling af elektricitet, som leveres fra det kollektive elforsyningsnet til elkundens forbrugssted, og som er til elkundens forbrug og lagring, bag forbrugsstedet.

## Den Ideelle Vedvarende Energifællesskabsmodel - Model 1



© Solar Lightning Consultants

Den ideelle VE fællesskabsmodel er, at Energifællesskabet selv ejer eller lejer grunden/matriklen og ejer, lejer eller leaser det nedgravede interne elnet.

Der etableres en hovedfordelingstavle og en tovejs hovedmåler, hvor elstikledningen fra det kollektiv elnet bliver koblet til Energifællesskabets nedgravede elnet i den eksisterende forsyningsstavle.

Alle elforsyningsmålerne bag hovedmåleren udskiftes med bimålere, som registrerer deres elforbrug og kan måles trådløst.

Den producerede solcellestrøm ledes gennem invertere og ud på det interne elnet til medlemmernes eget forbrug.

Energifællesskabet etablerer fælles solcelleanlæg på medlemmernes tage og på stativer over deres overdækkede parkeringsanlæg.

Der opstilles elbilladere på P-pladsen, som tilsluttes det interne elnet.

Energifællesskabet monterer et stort batteri på min. 120 kWh, som anvendes til at lagre den fælles overskydende VE elproduktion og kan anvendes til medlemmernes eget elforbrug, primært når el- og transportprisen er høj på det kollektive elnet i spidslastperioden.

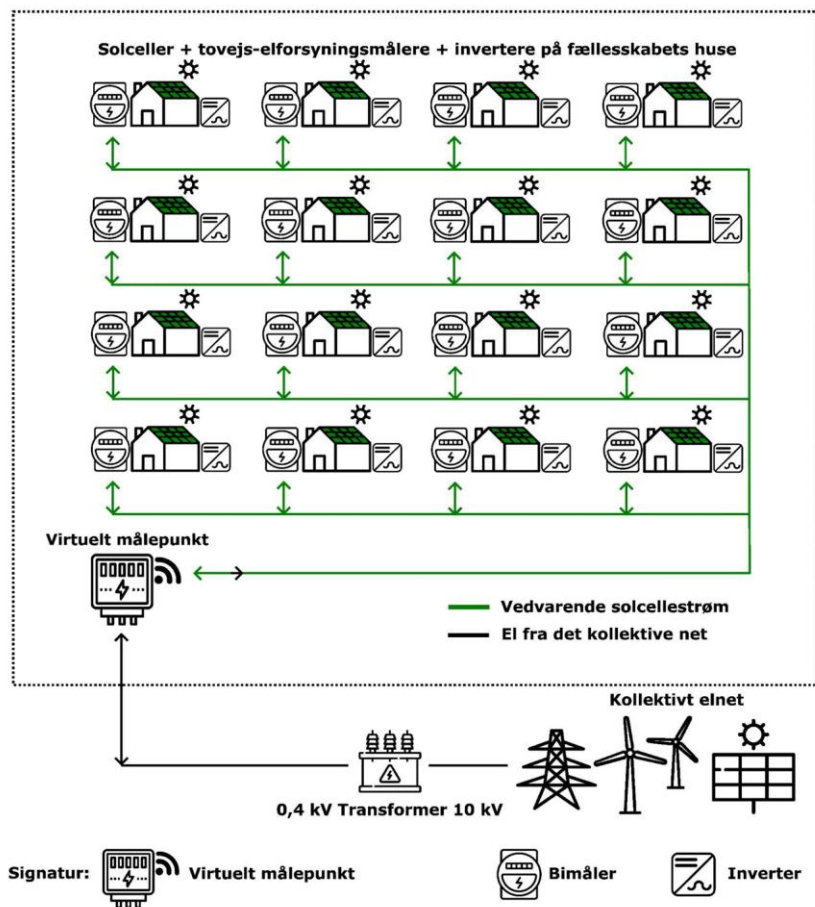
Den prioriterede rækkefølge kan være: 1. Boligens elforbrug, 2. Batterilagring 3. Elbil-lagring og 4. Salg til en produktionssælverandør på det kollektive elnet.

Når el- og transportprisen på strøm er lav, kan der indkøbes el, som lagres i det fælles batteri fra det kollektive elnet.

Ved hovedfordelingstavlen opstilles et batteri med elmåler til frekvensregulering på min. 120 kW effekt, som tilsluttes stikledning til hovedfordelingstavlen og det kollektiv elnet. Det anvendes til frekvensregulering gennem en balanceansvarlig Aggregator med min. 100 kW inverter effekt i DK2 (forsyningsområde Østdanmark).

Den ideelle VE model er ikke lovlig iflg. dansk lovgivning.

## Vedvarende Energifællesskab med Lokal Kollektiv Tarifiering / virtuel måling - Model 2



© Solar Lightning Consultants

Model med flere bygninger med hver sin elforsyningsmåler, som kan få aflæst tarif ved hjælp af ny Lokal Kollektiv Tarifiering, LKT via et fælles virtuelt målepunkt.

Det kan måle den fælles lokalt producerede & transporterede Vedvarende Energi Energifællesskabet.

Der vil være krav om geografisk nærhed, men det at eje/leje grunden/matriklen giver ikke særlig rettighed iht. EL LOV 415, trods ejendomsret og driftansvar.

På bygningernes tagflader etablerer Energifællesskabets medlemmer egne individuelle solcelleanlæg på deres tage. Den producerede VE solcellestøm ledes gennem en inverter og medlemmets forsyningsmåler. Det forbrug, som medlemmerne ikke selv anvender, ledes ud på det lokale kollektive elnet.

Bag det virtuelle målepunkt registrerer hver boligs 2-vejs elmåler også elforbruget, indkøbt fra det kollektive elnet.

Måleren registrerer ligeledes den overskydende VE solcellestøm, som sendes ud på det lokale kollektive elnet. Energifællesskabet anvender det lokale kollektive elnet til fordeling af den overskydende egenproducerede VE strøm. De registrerede data sendes trådløst til datahubben, hvor Energinet beregner boligens elafgifter og forbrug, som sendes videre til el-leverandør og opkræves hos kunden.

Den kollektive tarifiering håndteres kun af ELnetselskabet. Deres godkendte tariffer bliver udgangspunkt for den Kollektive Tarifierings betaling og måles i det virtuelle målepunkt, som sender forbrugsdata til datahubben.

På nuværende tidspunkt kendes det fremtidige tarifieringsprincip ikke. Det er under udvikling i ELnet selskaberne og skal godkendes i Forsyningstilsynet.

Energifællesskaber med flere bygninger, kan koble boliger, erhverv og kommunale institutioner sammen via LKT/fælles virtuelle målepunkter.

Se 19 i Litteraturliste *Cerius-Radius oplæg til en ny tarifiering af lokale sammenslutninger af netkunder.*

Den enkelte bruger kan vælge at være tilsluttet kollektiv måling eller være individuel bruger. Det kan ikke forlanges, at alle skal være med i energifællesskabet. Bekendtgørelse nr. 438 §5 stk. 2, om frit elforbrugsvalg.

## Teknologioversigt



Monokrystalinsk solcellepanel som producerer jævnstrøm/DC, der sendes videre til en inverter.



Inverter som omdanner jævnstrøm/DC fra et solcellepanel/-anlæg til vekselstrøm/AC, der sendes ud på elnettet.



Hovedmåleren, som dels anvendes til måling af den totale mængde strøm, som modtages fra det kollektive elnet til et område bag hovedmåleren og dels anvendes som forsyningsmåler, der måler forbruget i den enkelte bolig.



Bimåleren som dels måler den mængde strøm, som modtages fra et solcelleproduktionsanlæg og dels anvendes som forsyningsmåler bag en hovedmåler og måler det samlede forbrug fra forbrugsstedet.

Batteri med Litium teknologi til energilagring af jævnstrøm/DC. Strømmen fra inverteren eller fra elnettet, som er vekselstrøm/AC, omdannes gennem en indbygget inverter til jævnstrøm/DC, når batteriet lagrer strømmen. Når der trækkes strøm fra batteriet, omdannes det igen til vekselstrøm/AC gennem den indbyggede inverter. Batteriet kan også selvstændigt anvendes til frekvensregulering for det kollektive elnet.



Elbilladere op til 22 kWh, her som stander, hvor der er et to ladeudtag og et eksempel på en elbillader til montering på en væg og med et enkelt ladeudtag.



Se datablad for batterier; 16 og 17 i Litteraturliste.