

Egenproduktion i boligforeninger og energifællesskaber – VE-udbygning, samfundsøkonomi og effekt ved forskellige nettilslutninger

Den danske energiomstilling bygger aktuelt på fire grundpiller:

- generel udbygning af VE-produktionen af energi med vægt på el,
- elektrificering af energianvendelsen til procesformål, opvarmning og transport,
- udbygning af elnettet for at sikre den fremtidige distribution af de øgede mængder af el,
- samt effektivisering af anvendelsen af energi, herunder energibesparelser ved bygningsforbedringer og mindre forbrug.

Der er et påtrængende behov for på kort sigt at forcere udbygningen af VE-baseret elproduktion i Danmark. Desværre er udbygningen med VE lokalt og på land reelt gået i stå. Derfor er der al mulig grund til på kort sigt at fremme den lokale VE-udbygning mest muligt. Mens udbygningen med havvind og geotermi først for alvor har effekt på længere sigt – ofte først omkring 2030 – er der altså meget gode grunde til at fremme udbygningen af VE lokalt og i det hele taget på land, da udbygningen her aktuelt er det hurtigste og vigtigste, der kan reducere dansk afhængighed af bl.a. el- og gasimport på kort sigt. Der er en række initiativer i gang i boligforeninger, blandt borgere og i kommuner, som kan realisere denne udbygning. Men udbygningen er de seneste år blevet mødt med en række økonomiske og administrative hindringer, som ikke blot har været forsinkende, men de har ofte direkte været ødelæggende for disse initiativer. Den lokale VE-udbygning vil også kunne forene sikkerheds- og energipolitik, da de mange mindre anlæg er mindre sårbare end få store vindmølleparker og store transmissionsnet, samtidig med at de skaber større robusthed i den lokale energiforsyning.

Disse barrierer er beskrevet i notatet *'Muligheder og barrierer for egenproduktion i bolig- og energifællesskaber'*, dateret 9. maj i år og tilgængeligt på hjemmesiden www.energifaellesskaber.dk sammen med en række andre materialer om lokale energifællesskaber med egenproduktion som ny aktør i energisystemet.

Formålet med nærværende notat er at belyse den positive effekt for VE-udbygning og samfundsøkonomi ved en række typiske lokale, fællesskabsbaserede og kommunale løsninger. Desuden at vise hvorledes løsningerne samtidig nedbringer belastningen af elnettet. Det særlige ved lokale, fællesskabsbaserede og kommunale løsninger er, at de på kort sigt fremmer udbygningen af VE-baseret elproduktion, inddrager borgerne samt muliggør en styring af den samlede drift af de lokale anlæg ved at koordinere produktion og forbrug og dermed reducerer belastningen af det kollektive elnet. Undersøgelser viser et voksende lokalt borgerengagement samt at den lokale involvering har en meget positiv effekt på forståelse for klimainsatsen og egne energibesparelser. Det er derfor vigtigt at give reelle incitamenter til lokal involvering, som omfatter både de enkelte borgere, virksomheder, kommuner og boligfællesskaber. Lokale løsninger skal støttes i at investere og sikres adgang til – bl.a. gennem deling og interne net – at koordinere deres produktion og forbrug.

De lokale fællesskaber kan altså i modsætning til mange af de 'store' og kommercielle anlæg, der – om end de også er vigtige – først kan etableres på lidt længere sigt og alle kræver en omfattende udbygning af elnettet. Nogle af disse anlæg på land møder også modstand fordi den lokale involvering snarere er baseret på kompensationer end på reel og engageret involvering.

Dette notat dokumenterer fordelene ved lokale fællesskabsløsninger for samfundet og vil dermed forhåbentlig kunne danne baggrund for et tværpolitisk initiativ, som sigter mod at få fjernet barriererne for egenproduktion i boligforeninger og lokale energifællesskaber. Et tværpolitisk initiativ bør desuden skabe instrumenter, der fremmer den lokale VE-udbygning og dermed reduktion af klimabelastningen. Viljen til at fremme VE-udbygningen er markant hos borgerne, hvis de vel at mærke ikke føler sig ignoreret eller ligefrem kørt over af kommercielle operatører. Det er samtidig afgørende, at lokale initiativer ikke – som i dag – mødes med en masse modstand fra net-selskaber og lovgivning.

Fem forskellige typer af lokale energifællesskaber

Der eksisterer – af indlysende grunde – kun få flerårige erfaringer med egenproduktion i lokale energifællesskaber. Egenproduktion har nemlig kun eksisteret i dansk lovgivning siden 2021, idet der dog findes dokumentation af resultater opnået i fælles anlæg etableret i regi af boligforeninger og bofællesskaber. De foreliggende erfaringer er derfor i dette notat suppleret med simuleringer af et års egenproduktion, forbrug m.v. for fem forskellige typer af fællesskaber med egenproduktion af el fra VE-baserede energianlæg:

1. en boligafdeling med 50 husstande, som har fjernvarme, etablerer egne solceller og opretter lade-standere til beboere og andre primært til anvendelse i den periode, hvor beboernes biler er hjemme (*eksemplets elforbrug 599 MWh, VE-egenproduktion 460 MWh, ingen øget net-belastning*);
2. en kommune, der etablerer solcelleanlæg på relevante tage på kommunens ejendomme, som har plads til større solcelleanlæg – disse er sammenlignet med tilsvarende anlæg etableret i det åbne land for at belyse af de tab og øgede omkostninger, der er herved (*eksemplets elforbrug 1.691 MWh, VE-egenproduktion 1.472 MWh, ingen øget net-belastning*);
3. et ældre bykvarter med en stor boligafdeling med 950 husstande, som sammen med 5 kommunale institutioner og et indkøbscenter har fjernvarme og etablerer et lokalt energifællesskab, som både har solceller, etablerer varmepumper til støtte for fjernvarmen og muliggør ladning af elbiler både for beboere og personale (*eksemplets elforbrug 4.019 MWh, VE-egenproduktion 2.650 MWh, mindsket fjernvarme 1.050 MWh, ingen øget net-belastning*);
4. en landsbyløsning for 40 parcelhuse med kollektiv varme baseret på et termonet og individuelle varmepumper, suppleret med solceller og ladning af elbiler (*elforbrug 2.256 MWh, VE-egenproduktion 221 MWh, erstattet gas/olie 580 MWh, ingen øget net-belastning*); samt
5. et boligfællesskab, som fuldt udbygget om 8 år vil bestå af 180 boliger, solceller, vindmøller, varmepumper og ladning af elbiler for alle beboere samt en mindre produktion af fødevarer og lokal service (*eksemplets elforbrug 1.214 MWh, VE-egenproduktion 1.255 MWh, kapacitetsbegrænset net-belastning*).

Fælles for alle de her anførte eksempler er, at de enten opfylder de eksisterende vilkår for at agere som elkunde for et fællesskab med egenproduktion, eller de opfylder kriterierne for at være et lokalt energifællesskab, således som et VE-fællesskab er defineret i VE-loven (og yderligere opfylder kravene til et lokalt borgerenergifællesskab defineret i Elforsyningsloven, hvor alle aktiviteter er beliggende i nærheden af hinanden). Fællesskaberne i de anførte eksempler har dermed ret til at dele egenproduceret el, have adgang til at konvertere el til varme og transport og mulighed for at etablere en samlet styring af deres produktion og forbrug. Det er også karakteristisk for alle eksempler, at disse typer af fællesskaber skaber investerings- og handlemuligheder, som den enkelte borger isoleret ikke har. Ved at etablere fællesskaber opnås en størrelse af energiomsætningen i fællesskabet, der giver grundlag for at investere VE-udbygning lokalt og i

nærområderne uden at fællesskaberne bliver til nye, kommercielle operatører. De her beskrevne lokale initiativer bygger netop videre på den danske tradition for lokalt fælles ejerskab, som har båret landet igennem tidligere tiders vanskelige omstillinger.

Det er også meget vigtigt at fastholde, at de lokale fællesskaber kan etablere et gensidigt engagement og en gensidig forpligtelse til at koordinere produktion og forbrug. En opgave, som er meget vanskeligere og ofte umulig at løse for de kommercielle operatører. Der er etableret en række ret komplicerede markedsmodeller, som er tiltænkt den rolle, at gøre det økonomisk attraktivt at lave en sådan tilpasning, men selve udbygningen med store anlæg modvirker dette, og markedsmodellerne har erfaringsmæssigt kun lille effekt lokalt.

Det skal også her meget klart fastslås, at der med de nye principper i Tarifmodel 3.0 og Forsyningstilsynets tilkendegivelser herom er et fuldt tilstrækkeligt grundlag for at etablere både tilslutnings- og tariffbestemmelser, som sikrer at net-selskaberne kan etablere en omkostningsægte og ikke-forskelsbehandlende opkrævning fra de forskellige typer af elkunder rækkende fra husholdninger, over boligforeninger, virksomheder til lokale energifællesskaber. Det er altså IKKE andre elkunder, der kommer til at betale for fællesskabernes brug af det kollektive elnet. Denne side af reguleringen er på plads og bør fremover – i modsætning til andre forhold – ikke udgøre en barriere.

Det er en central forudsætning for de anførte fællesskabers bidrag til VE-udbygningen og samtidig reduktion i behovet for net-udbygning, at fællesskaberne har adgang til **realtidsmålinger** af de enkelte enheder og anlæg til energiforbrug, produktion, konvertering og lagring, der indgår i det energisystem, som fællesskabet afgrænser og har rådighed over. En anden væsentlig forudsætning er fællesskabets energianlæg ikke bliver delt op på måder eller med net-topografier, som svækker anlæggets tekniske sammenhæng og effektivitet. Det kan bl.a. ske ved krav til tilslutningen til elnettet, opdeling i separate net-strukturer eller andre begrænsninger. De data, der er nødvendige for at styre og koordinere enhederne vil samtidig uden tab af præcision kunne levere alle de måledata, som hensynet til net-tarifering og afgifter måtte være pålagt gennem lovgivningen.

Investeringer og samfundsøkonomi

Alle de investeringer i VE-anlæg og styring, som de fem eksempler opererer med, kan foretages af de lokalt involverede borgere, boligforeninger, fællesskaber og kommuner og lokale små og mellemstore virksomheder. Det mest afgørende for, om de bliver gennemført er fjernelse af de barrierer, der i dag eksisterer af økonomisk og administrativ art, som bl.a. udmønter sig i krav til fordyrende tekniske opdelinger af anlæg fra net-selskabernes side. Krav, der ofte reducerer anlæggenes effektivitet og øger deres pris. Der mangler her et klart retligt reguleringsgrundlag, som fremmer lokale VE-løsninger.

Samfundsøkonomisk er alle de anførte lokale løsninger fordelagtige både hvad angår omkostningseffektivitet og effekt ved bl.a. at reducere tab og udbygningsomkostninger i elnettet. Det skyldes, at totaløkonomien for både varmepumper, solceller og mindre landvindmøller i modsætning til mere traditionelle store kraftvarmeverker og store vindmøller ikke bliver væsentligt mere omkostningseffektive jo større de er. I denne sammenhæng spiller det også en positiv rolle, at adgangen til arealer til solceller, installationer, varmepumper og deres energigrundlag samt mulige vindmøller netop er en del af det lokale bidrag, som ellers påfører kommercielle anlæg af denne type en ekstra omkostning. Med de rigtige incitamenter afholdes investeringerne lokalt.

Der er ved at blive indført betaling for tilslutning af produktionsanlæg til elnettet, hvilket afløser tidligere ordninger med PSO og statslig finansiering. Disse tilslutningsbidrag kan være rimelige for kommercielle produktionsanlæg, der leverer el til transport via det kollektive elnet over større afstande. For boligforeninger,

kommuner og lokale energifællesskaber, som sigter mod produktion til eget forbrug og nærliggende andre elkunder gælder i langt de fleste tilfælde, at de ikke belaster elnettet, men snarere aflaster det. De bør derfor ikke pålægges betaling for net-tilslutning af deres anlæg, hvis disses levering til elnettet ikke overstiger den kapacitet, som de kan trække fra elnettet gennem deres aktuelle tilslutning.

Bidrag til VE-udbygningen på kort sigt

Allerede i dag nærmer antallet af initiativer inden for den almene boligsektor og blandt andelsboligforeninger sig et halvt hundrede og mange andre venter på, at de første får lov til at realisere deres planer uden urimelige krav, der fordyrer anlæggene og begrænser deres omfang. Hvis barriererne fjernes i lovgivningen, vil boligsektoren – specielt etagebyggeriet – over en kortere årrække kunne etableres en række mellemstore solcelleanlæg, der samlet vil bidrage med en betydelig udbygning på især solcelleområdet.

Tilsvarende har alle de større bykommuner og en del landkommuner planer om udbygning med solcelleanlæg på egne egnede tagflader over parkeringspladser sammen med ladning til elbiler. Disse planer er i dag begrænset af, at kommunernes aktuelle økonomi for denne type anlæg er tæt på at være i balance, men der er en stor forsigtighed med at løbe den risiko, der er knyttet til de aktuelt meget fluktuerende energipriser.

I de større byer er der en række bykvarterer med høj tæthed af etageboliger og småerhverv, som sammen med kommunale institutioner kan indgå i energifællesskaber og etablere fælles solcelleanlæg, ladning af elbiler og gøre fjernvarmen mere effektiv f.eks. med varmepumper til supplering af varmt brugsvand. Det kan støtte nedsættelsen af fjernvarmens temperaturer og dermed gøre den mere effektiv. Konkret er en række bykvarterer i København i gang med at planlægge denne type bidrag til energiomstillingen. Mindst en tredjedel af de koncentrerede bykvarterer kan bidrage med VE-udbygning.

En meget stor udfordring for den danske energiomstilling er de mange parcelhuse og ejendomme, der i dag forsynes med varme fra individuelle gas- og oliefyr. Der er igangsat støtteordninger for individuel udfasning og kommunerne er i gang med en varmeplanlægning for at udbygge fjernvarmen. I de områder, hvor husene er for spredte bliver fjernvarme en dyr løsning, men her kan udbygningen med en kollektiv varmeforsyning, der bygger på en fælles jord-kreds gennem et termonet, der gør det muligt at udnytte individuelle varmepumper, være løsningen. Der er i dag en stærkt voksende interesse i landsbyer for denne løsning, som konkret allerede overvejes mindst et halvt hundrede steder og indgår i mange kommuners varmeplaner. Disse fællesskaber kan være med til at sikre en videre udbygning med landvindmøller.

Der findes i dag et større antal bofællesskaber, hvoraf en del allerede har eller har planer under udarbejdelse om VE-egenproduktion og varmepumper. Helt aktuelt er i hvert fald omkring 25 nye bofællesskaber under planlægning og en del under opførelse, der alle kan drage nytte af etablering af et fælles, styret lokalt energisystem, som bidrager med solceller på egne tage og til udbygningen med landvindmøller. Denne type udbygning er også relevant for nye bydele, som ligger i byers udkanter. Aktuelt er der vel et halvt hundrede af denne type projekter under planlægning. Ved en strategi for byers udvidelse kan energifællesskaber indgå som et væsentligt og bæredygtigt element i klimapolitikken.

Der kan samtidig være en god grund til direkte eller indirekte at tilskynde til at fremme en hurtig udbygning af lokal VE i boligforeninger, kommuner og energifællesskaber, da de både øger robustheden i det samlede energisystem ved en større lokal produktion og sikrer en hurtig udbygning med VE i en situation, hvor denne udbygning er gået i stå. I denne sammenhæng ville en indirekte måde hurtigt at fremme denne lokale udbygning være at fjerne elafgiften for

egenproduktion fra anlæg, som borgere, boligselskaber, kommuner og energifællesskaber selv investerer i. Hvad angår boligforeninger er der allerede nu adgang til, at egenproduktion ikke belastes med elafgift, da de ellers forskelsbehandles i forhold til parcelhuse og privat ejede ejendomme, men specielt for kommuner og energifællesskaber vil det udgøre et væsentligt incitament, som godt nok reducerer statens afgiftsprovener på egenproduceret el, men til gengæld vil være et væsentligt incitament for lokale investeringer og samtidig kunne reducere andre væsentlige statslige udgifter til støtte af nye, kommercielle anlæg og netudbygning. El til varme og transport er generelt allerede stort set fritaget for elafgiften ud fra lignende miljøargumenter til trods for, at disse anvendelser i dag i modsætning til lokal egenproduktion øger belastningen af elnettet væsentligt.

Appendix

Fem eksempler på energifællesskaber og deres sammensætning

De fem eksempler er forskellige både i historik, størrelse, kompleksitet og måden de er sammensat på. De tre første tager udgangspunkt i allerede etablerede boligforeninger hhv. kommunale institutioner og et bykvarter, der omfatter både boliger og institutioner i en storby med fjernvarme. De er alle tilsluttet el-distributionsnettet, der blev etableret for en del år siden. Hver enkelt bolig og hver institution har således i udgangspunktet en tilslutning til elnettet, mens tilslutningen til fjernvarmen ofte er fælles for boligafdelinger, men individuelle for hver institution. Bygninger og tilslutninger stammer altså fra en tid, hvor der ikke fandt nogen lokal produktion af el sted.

De to sidste eksempler dækker udbygninger, som foregår i mindre byer eller som led i udvidelse af større byer. Det fjerde eksempel viser således en landsby, som med udgangspunkt om i fællesskab at slippe ud af deres afhængighed af gas og olie til opvarmning ønsker at etablere en fælles varmeløsning byggende på jord-til-vand varmepumper. De har herved også mulighed for at etablere solcelleanlæg og ladning af elbiler uden at deres samlede elforbrug øges i forhold til i dag.

Det femte eksempel er et bofællesskab, som aktuelt er under etablering og derfor står over for at skulle tilsluttes til el-distributionsnettet og hvor der ikke er udlagt fjernvarme. Det vil derfor som en central opgave have at etablere en egen varmforsyning baseret på eldrevne varmepumper. Med adgang til nærliggende egne marker og en planlagt økologisk produktion i fællesskabet er der adgang til at forsyne varmepumpens primære kreds (brinen) med energi fra jordslanger.

For de tre første eksempler gælder, at de ønsker at etablere solcelleanlæg og anlæg til ladning af elbiler, som en del af deres fællesskab. Det to sidste, landsbyen og bofællesskabet, vil også have mulighed for at etablere egne vindmøller eller gå sammen med andre i lokalområdet om lokalt ejerskab til vindmøller.

Den følgende tabel viser sammensætningen med antal boliger, institutioner og elbiler for hvert af de fem eksempler. Desuden den forventede egenproduktion samt tal for det samlede elforbrug til dagligt brug, til varme og til ladning af elbiler.

Mængder: Simulering:	Antal enheder:			Elforbrug i MWh:				Varme I MWh	Elhandel netto t.kr.	VE-anlæg:		Egenprod. i MWh:	
	boliger	inst.	elbiler	El	varme	elbiler	i alt			sol m ² /kWp	vind kW	solceller	vind
1: Boligforening	159	-	50	439	(fjv)	160	599	-	441	3125 / 625	-	460	-
2: Kommune	-	7	120	1.333	(fjv)	358	1.691	-	954	10000 / 2000	-	1.472	-
3: Bykvarter	950	5	180	3.146	303	570	4.019	10.250	3-261	18000 / 3600		2.650	-
4: Landsby	40	-	30	2.040	129	87	2.256	580	298	1500 / 300	(pot.)	221	(pot.)
5: Bofællesskab	180	2	216	413	127	674	1.214	545	111	1600 / 320	600	298	957

Det er et fælles træk ved alle eksempler, at deres egenproduktion af el er større end deres eget elforbrug i nogle perioder, som for solcelleanlæg betyder, at der sælges el til nettet midt på dagen i sommerperioden. Denne 'overproduktion' vil typisk blive udnyttet i af andre elkunder tilsluttet det lokale elnet.

Alle fem lokale fællesskaber kan etableres som lokale energifællesskaber (VE-fællesskaber), om end de første ikke er tvunget til at vælge denne juridiske form, da der er tale om en boligforening (almen boligafdeling, andelsboligforening eller ejerlejlighedsforening), der med deres allerede etablerede juridiske fællesskab kan danne rammen om den fælles egenproduktion, og for kommunernes vedkommende er tale om kommunalt ejede institutioner og bygninger, der som oftest vil have hver deres tilslutning til elnettet, og hvor kommunen har eller kan etablere et kommunalt ejet selskab, der kan varetage opgaven.

I det følgende gennemgås resultaterne af modelsimuleringerne for de fem eksempler på energifællesskaber. De bygger på et års produktion og forbrug på timebasis og omkostninger til net-tilslutning, internt net, investeringer og drift af VE-anlæg samt køb og salg af el, evt. køb af (fjern)varme, tariffer og elafgift. I modellen optimeres forbrug og produktion så der opnås en drift, der samlet etablerer den mindste belastning af elnettet. Det kræver en intern styring, men betyder ikke, at der skal gås på kompromis med komforten hos brugerne. Derfor vil net-belastningen i ingen af de fem eksempler øges i forhold til i dag.

Selve simuleringmodellen er udarbejdet i 2020 i et forskningsprojekt finansieret af Vissing Fonden. Modellen findes nærmere beskrevet på hjemmesiden www.energifaellesskaber.dk med yderligere dokumentation af lignede eksempler på energifællesskaber.

Boligforening med 50 boliger, fjernvarme, solceller, batterier og ladning af elbiler

Solcelleanlægget vil levere hvad der svarer til **77% af boligafdelingens samlede elforbrug** og vil samtidig være anledningen til, at der kan etableres lade-standere til elbiler i området, som ikke belaster det samlede elnet ud over det nuværende forbrug på noget tidspunkt af døgnet. Disse forhold er typiske for denne type lokal indsats.

Der er i eksemplet taget udgangspunkt i konkrete fra et projekt, som trods det, at hele boligafdelingen er tilsluttet til det kollektive elnet i et punkt, ikke har fået lov til at etablere et sammenhængende solcelleanlæg, men er blevet pålagt at opdele de i 25 enheder, som i forhold til de anførte tal for investeringerne i nedenstående tabel fører til en væsentlig fordyrelse af anlægget og en mindre udnyttelse af den producerede el inden for boligafdelingens rammer.

Data for typiske solcelleanlæg i typiske boligforeninger er gengivet i den følgende tabel:

Mængder/priser:	Max. kW:		Investeringer i mio.kr.:			Årlige omkostninger i t.kr.:							
	net-tilsl.	Peak	VE-anlæg	Internt net	tilslutning	VE-anlæg	net + tilslut.	el-køb	el-salg	net-tarif	rådighed	el-afgift	i alt
Simulering:													
Boligforening m. fællesmåler	1.807	383	3,7	2,3	-	299	97	221	-145	138	(+70)	227 (+176)	831

Det fremgår at tallene for tilslutningseffekten hhv. det maksimale træk på nettet (Max. kW). Ikke blot er net-tilslutningen naturligt overdimensioneret for at give plads til højt forbrug, hvilket net-selskaberne da også reelt reducerer med en 'samtidighedsfaktor', men tallene viser også, at der lokalt er 'plads' til ændringer i egenproduktion uden at de når ud over de helt lokale net.

Dette eksempel illustrerer den mest kendte form for egenproduktion, som i en række tilfælde er blevet etableret med fælles måler for en hel boligforening, mens der i andre tilfælde har været – ofte teknisk set helt uforklarlig – modstand fra net-selskabers side, som har vanskeliggjort etablering af solcelleanlæg uden

irrationelle ekstra omkostninger og i en række tilfælde har medført, at boligforeningens planer blev opgivet. Samlet set er der et meget stort potentiale for at øge VE-produktionen og nedbringe net-belastningen ved at frisætte de mange kendte og planlagt initiativer.

Et teknisk set rationelt solcelleanlæg bør ikke opdeles af tarif-mæssige grunde. Det sker ofte på grund af 'rådigheds-tariffen', som godt og fornuftigt nok kun er forlænget i 2023. I tabellen er dette beløb vist i (+), ligesom meromkostningen ved at betale elafgift for den egenproducerede el er vist (+). Samlet set udgør de et beløb i samme størrelsesorden som de årlige omkostninger ved VE-anlæggene, hvilket forklarer hvorfor deres effekt reelt har været begrænsende for den lokale VE-udbygning. Da der samtidig er tale om en klar forskelsbehandling af etageboliger i forhold til parcelhuse, private boligudlejere og virksomheder, taler dette for en ændring af praksis, som den i dag ofte håndhæves af net-selskaberne.

Kommune med solcelleanlæg på egne tage, fjernvarme og ladning af elbiler

Solcelleanlæggene i dette eksempel vil levere hvad der svarer til **87% af de kommunale institutioners samlede elforbrug** og vil samtidig være anledningen til, at der kan etableres lade-standere til elbiler i området, som ikke belaster det samlede elnet ud over det nuværende forbrug på noget tidspunkt af døgnet. Disse forhold er typiske for denne type lokal indsats.

Der er stillet krav til kommuner, der ønsker at etablere solcelleanlæg på egne tage, at denne aktivitet skal udskilles i selvstændige selskaber. Det er en praktisk, men ikke nødvendigvis uoverkommelig eller fordyrende udfordring, hvis det gøres på en omkostningseffektiv måde. Motivationen har været, at budgetterne for den enkelte institution ikke skal være afhængig af potentielt risikofyldte investeringer eller svingende energipriser. Mange kommuner har aktuelt planer om at bidrage til omstillingen af elforsyningen og reduktion af klimabelastningen, hvilket også tilskyndes af deres planer om CO₂ neutralitet. Samtidig er de tilgængelige tagflader samlet set i de større byer nok til at dække en meget stor del af den ønskede udbygning med solceller.

Data for kommunale solcelleanlæg er gengivet i den følgende tabel:

Mængder/priser:	Max. kW:		Investeringer i mio.kr.:			Årlige omkostninger i t.kr.:							
	net-tilsl.	peak	VE-anlæg	internt net	tilslutning	VE-anlæg	net + tilslut.	el-køb (rå)	el-salg (rå)	net-tarif	rådighed	el-afgift	i alt
Simulering:													
Kommunale institutioner	1200	460	11,8	0,4	-	942	73	578	-485	204	(+82)	657 (+559)	1.969

Ud over at etablere egne solcelleanlæg, kan kommunale og for den sags skyld andre institutioner indgå som partnere i lokale energifællesskaber, hvor de dels udnytter egenproduceret el, dels deler overskud herfra med de andre i det lokale energifællesskab. I det efterfølgende eksempel indgår et sådant samarbejde med en lokal boligforening og et butikscenter. Transporten af el i det lokale kollektive elnet (inden for nogle få kilometer) vil ikke belaste dette net jf. tidligere argumenter, men der må forventes en 'lokal transport-tarif' ved realisering af den model for 'lokal kollektiv tarifering', som der er planer om at indføre (jf. PtX-aftalen fra marts i år).

Det kan i denne sammenhæng noteres, at de risikopræmier og langtidskontrakter, som kommercielle operatører af solcelleanlæg, som en kommune kunne vælge af lave kontrakt med om etablering af solcelleanlæg på deres egne tage, vil fordyre den tilbudte el så meget, at denne model ikke kan anses for økonomisk attraktiv eller relevant for kommuner.

Kommunernes Landsforening har aktivt arbejdet for, at også kommuner kan undgå af betale elafgift på egenproduceret el, hvilket ville fjerne den risiko, der er knyttet til de aktuelt svingende elpriser – elpriser, der i øvrigt vil øges, hvis udbygningen med VE ikke på kort sigt fremmes. Der er således gode grunde til at fjerne denne økonomiske udfordring, som elafgiften udgør. Også rådighedstariffen kan aktuelt være en udfordring, selvom den mest af alt ser ud til at være en økonomisk barriere, der forhindrer opsætning af større solcelleanlæg. Som anført er rådighedstariffen kun forlænget i 2023, og dens rationale bortfalder i alle fald med Tarifmodel 3.0. Som det kan ses af data i (+) i tabellen ovenfor udgør de to omkostninger en reelt økonomisk begrænsning for den kommunale indsats.

Hvis en kommune alternativt vælger at investere i solcelleanlæg i det åbne land, vil disse blive pålagt betaling af de kommende tilslutningsgebyrer, som sammen med lokal kabling vil fordyre solcelleprojekterne med op til 25% oven i de anførte investeringsbeløb i tabellen. Samtidig vil dette betyde at kommunens forbrug vil blive pålagt elafgift, da der ikke længere vil være tale om egenproduktion, men investering i en kommerciel solcellepark. Hertil kommer fordyrelsen ved brug af både transmissions- og distributionsnet og de tab, der er knyttet hertil – svarende til fuld forbrugstarif.

Energifællesskab i bykvarter med 950 boliger, 5 institutioner, butikcenter, fjernvarme, solceller og ladning af elbiler

Solcelleanlæggene i dette eksempel vil levere hvad der svarer til **66% af bykvarterets samlede elforbrug** og vil samtidig være anledningen til, at der kan etableres lade-standere til elbiler i området, som ikke belaster det samlede elnet ud over det nuværende forbrug på noget tidspunkt af døgnet. I det lokale energifællesskab, der står for delingen af el mellem boligafdeling, kommunale institutioner og butikcenter indgår også en aflastning af fjernvarmenettet gennem en kombination af varmeforsyningen herfra med varmpumper til at sikre god køling af returen fra leveringen af varmt vand. Ud af et samlet varmebehov på 1.020 MWh til området, leverer varmpumper et boost til cirkulationen af det varme vand, som **nedsætter trækket på fjernvarmen til omkring 9.200 MWh** samtidig med at levere en bedre køling af returvandet til fjernvarmen.

Der er i alle større byer kvarterer med etageboliger og kommunale institutioner, der kan indgå i samarbejde i et lokale energifællesskab om deling af VE-baseret el, som parterne enten selv producerer, eller som de får produceret i fællesskab. Et sådant fællesskab vil typisk kombinere den indsats, som boligforeninger kan gøre sammen med kommuner, mindre virksomheder og butikker. er stillet krav til kommuner, der ønsker at etablere solcelleanlæg på

Data for kommunale solcelleanlæg er gengivet i den følgende tabel:

Mængder/priser:	Max. kW:		Investeringer i mio.kr.:			Årlige omkostninger i t.kr.:							
	net-tilsl.	peak	VE-anlæg	internt net	tilslutning	VE-anlæg	net + tilslut.	el-køb (rå)	el-salg (rå)	net-tarif	rådighed	el-afgift	i alt
Simulering:													
Bykvarter m. energifællesskab	1400	710	22,5	-	-	1.896	-	1.365	-586	846	(+524)	1.637 (+1.268)	5.158

I det her opstillede eksempel, der henter data fra et bykvarter i København, indgår også et samarbejde med fjernvarmeforsyningen, som giver den fordel for de deltagende parter at det effektiviserer deres udnyttelse af fjernvarmen ved at nedsætte cirkulationstab og sænke returtemperaturen. Det er samtidig en fordel for fjernvarmen, idet sænkning af returtemperaturen på kort sigt øger værkernes effektivitet og på længere sigt kan gøre sænkning af både fremløbs- og returtemperaturer.

Som i de foregående eksempler spiller det en rolle for den samlede økonomi og dermed risiko for parterne, hvis der skal betales elafgift af egenproduceret el, ligesom den aktuelle rådighedstarif vanskeligt lader sig begrunde i forhold til de fordele el-distributionen har ved den aflastning af nettet, som energifællesskabet bidrager med. Da alle tilslutninger er etableret og den nødvendige netkapacitet er til stede, er der ikke angivet omkostninger ved net-omlægning. Disse vil være helt afhængige af, om net-selskaberne vil hævde deres ejendomsret til de net, der især forbinder boligforeningens forskellige bygninger.

Landsby med 40 boliger, der erstatter olie og gas med varmepumper samt etableret solceller og ladning af elbiler

Det mest centrale i dette eksempel er erstatningen af opvarmning baseret på de fossile brændsler olie og gas med effektive el-drevne varmepumper. Varmepumperne vil i de fleste tilfælde være individuelle i det enkelte hus, men uden af medføre den støj og manglende energieffektivitet, der er ved de desværre ofte benyttede luft-til-vand varmepumper. Varmepumperne betyder **erstatning af alle fossile brændsler til 580 MWh opvarmning med el, hvoraf 79% dækkes af el fra nettet og resten fra solceller**, hvilket bidrager med en betydelig reduktion i udledningen af CO₂. Solcelleanlæggene i dette eksempel vil levere hvad der svarer til **53% af landsbyens samlede elforbrug** og vil samtidig være anledningen til, at der kan etableres lade-standere til elbiler i området, som ikke belaster det samlede elnet ud over det nuværende forbrug på noget tidspunkt af døgnet. Disse forhold er typiske for denne type lokal indsats.

Netop landsbyernes placering tæt på det åbne land gør dem ikke blot nærliggende som investorer i egne solcelleanlæg, men også som initiativtager til og deltager i lokale vindmølleprojekter, som væsentligt kan udbygge både deres egenproduktion af VE-baseret el og bidrage til VE-produktionen i lokalområdet.

Data for kommunale solcelleanlæg er gengivet i den følgende tabel:

Mængder/priser:	Max. kW:		Investeringer i mio.kr.:			Årlige omkostninger i t.kr.:				net-tarif	rådighed	el-afgift	i alt
	net-tilsl.	peak	VE-anlæg	internt net	tilslutning	VE-anlæg	net + tilslut.	el-køb (rå)	el-salg (rå)				
Simulering:													
Landsby m. fælles varme	331	174	4,68	0,8	-	366	-	169	-56	61	-	124 (+83)	664

Det tekniske grundlag for denne løsning er ud over varmepumperne et fælles net – et termonet – der forbinder varmepumperne med den kilde, som den trækker energien fra – brinekredsen. Ved anvendelse af den el-drevne kompressor i varmepumpen hæver temperaturen til det niveau, som er nødvendigt til boligopvarmning og forsyning med varmt brugsvand.

Lokale varmefællesskaber kan organiseres som lokale energifællesskaber, men kan også være organiseret af eller støttet af kommunale eller lokale fjernvarmeselskaber eller forsyninger. Den største udfordring for mange landsbysamfund er at finde en samlet tids- og finansieringsplan for at gennemføre udfasningen fra individuelle gas- og olie fyr til en kollektiv varmeløsning.

Den her skitserede løsning er et relevant alternativt i de områder, hvor fjernvarme enten er for dyr en løsning eller vil tage for lang tid. Den kan også være et relevant alternativ i et område, der ligger langt fra et fjernvarmeværk eller er en del af en mere distribueret løsning med fjernvarme baseret på større varmepumper. Det er i høj grad op til den aktuelle kommunale varmeplanlægning at opnå en samlet optimal udfasning af de fossile brændsler til opvarmning.

Netop behovet for en hurtig udfasning af de fossile brændsler til opvarmning, gør det meget vigtig, at få denne løsning med i det 'arsenal' af løsninger, der skal arbejdes med. I tillæg hertil udgør aktive landsbyfællesskaber en potentiel drivkraft til udbygning af lokale energifællesskaber, der opsætter og driver lokale vindmølle anlæg. De vil derved bidrage til at øge det lokale borgerengagement i VE-udbygningen.

Bo- og energifællesskab med 180 boliger, egen produktion, 2 institutioner, solceller, vindmøller og ladning af elbiler

Bofællesskaber er ideelle som investorer i lokale VE-anlæg omfattende både solceller og vindmøller. VE-anlæggene i dette eksempel vil levere hvad der svarer til **103% af bofællesskabets samlede elforbrug** til både el, varme og elbiler. Bofællesskabet har potentiale for at øge VE-produktionen bl.a. ved at etablere egne vindmøller eller indgå i et lokalt energifællesskab, der gør det.

Det har været en del af den langsigtede plan for det fuldt udbyggede bofællesskab, at det kan tilsluttes 10 kV nettet med egen transformer, hvorved vindmøller kan blive en del af egenproduktionen. Alle el- og varme anlæg skal være ejet af Hyllegaard Energifællesskab, som alle beboere har andele i. Energifællesskabet har råderet over arealer og tagflader til etablering af fælles energianlæg. Det samlede bofællesskab bliver af hensyn til finansiering og den etapevis etablering baseret på 6 bofællesskaber tvunget til at etablere en udmatrikuler af det areal, som bofællesskabet råder over i fællesskab.

Udgangspunktet for Hyllegaard energifællesskab er at være tilsluttet elnettet med én fælles hovedmåler, som omfatter alle tilsluttede produktionsenheder og dækkende alle varme anlæg og lade anlæg til transportmidler. Udfordringen kan især komme til at ligge i den første fase af tilslutningen af el til forbrug til de enkelte bofællesskaber og helsecentret, da de nuværende tilslutningsbestemmelser ikke tager højde for Elforsyningsloven fra 2020 og bestemmelserne i den opfølgende bekendtgørelse om energifællesskaber. De eksisterende tilslutningsbestemmelser har kun haft tanke på individuelle husholdninger hhv. virksomheder som elkunder, hvilket indebærer, at de nye former for egenproducerende fællesskaber ikke er dækket.

Den første række i den følgende tabel illustrer omkostninger ved etableringen og tilslutningen af det første bofællesskab sammen med en servicevirksomhed og egne produktionsanlæg, hvor byggeriet forventes at starte i indeværende år. Den anden række belyser omkostninger ved det fuldt udbyggede bo- og energifællesskab med egen VE-produktion fra solceller og vindmøller, som samtidig producerer et overskud, der kan deles med nærværende bofællesskaber og bebyggelser.

Mængder/priser:	Max. kW:		Investeringer i mio.kr.:			Årlige omkostninger i t.kr.:							
	net-tilsl.	peak	VE-anlæg	internt net	tilslutning	VE-anlæg	net + tilslut.	el-køb (rå)	el-salg (rå)	net-tarif	rådighed	el-afgift	i alt
Simulering:													
Bofællesskab opstart	172	51	3,67	0,30	0,08	341	53	65	-78	23	(+8)	42	446
Fuldt udbygget bofællesskab	120	100	17,9	1,80	0,19	1.660	152	256	-268	85	(+99)	37 (+385)	1.922

Som det fremgår, vil tilslutningen efter de aktuelle, men forældede regler i net-selskabet betyde, at der installeres en tilslutning på 172 kW, som er en større kapacitet end der bliver behov efter fuld udbygning af bofællesskabet. Hvis boligfællesskabet blev tilsluttet som et boligkvarter med individuelle rækkehuse, ville den tilsluttede kapacitet være på 471 kW.

Hvis bofællesskabet vælger at øge egenproduktionen bl.a. for at kunne bidrage til andre i lokalområdet kan det være nødvendigt at vælge en større net-tilslutning af hensyn til salget af den producerede el, som primært vil stamme fra vindmølleproduktionen. I så fald vil det være hensigtsmæssigt enten at lade bofællesskabet medvirke ved etablering af et større lokalt energifællesskab, eller at dele af dets produktion tilsluttes som en kommerciel produktionsenhed til elnettet jf. de nye tilslutningsbestemmelser, der er under udarbejdelse. På dette punkt vil bofællesskabet med udgangspunkt i det stærke sociale fællesskab, som det indebærer, kunne engagere sig i etablering af en større vindmølleproduktion i lokalområdet.

Dette eksempel illustrerer, at der er forskel på at etablere et internt net til deling af egenproduceret el og et distributionsnet, som forsyner elkunder med el produceret på afstand i større kommercielle anlæg. Net-strukturen er simpelthen forskellig, da behovet for kapacitet ved deling af egen produktion er højest i nogle få forbindelser i det interne net, men behovet for kapacitet i tilslutningen til det kollektive elnet som oftest er meget mindre netop for at nedbringe belastningen af de længere kablinger knyttet til de kollektive distributionsnet.

Den indlagte kapacitetsbegrænsning vil sammen med køremønstret for pendlere føre til behov for ladning under kørsel og dermed væk fra bofællesskabet. I det viste eksempel er der tale om ekstern ladning på 6 MWh (c. 1%). Der er altså tale om en høj grad af dækning af det i øvrigt høje antal biler, der er medtaget i eksemplet.