



Paradigmeskift i dansk vindkraft - kampen om projektudviklerens rolle

Udbygningen af vindkraft på land i Danmark er i det seneste årti i stigende omfang stødt på lokal modstand i Danmark. Igennem et historisk overblik over den institutionelle kontekst for udbygningen af vindenergi viser dette policy brief, hvordan de ændrede rammevilkår for vindenergi har medført en markant, men fundamental forandring af vindmølleprojektudvikleren – fra lille og lokalt forankret til stor, ekstern og kommerciel udvikler.

Denne forandring af projektudvikleren har medført et utilsigtet paradigmeskift i dansk vindkraft, som gør, at befolkningen i stigende grad føler sig hægtet af omstillingen til vedvarende energi. Med udgangspunkt i den unikke danske vindindustris historie viser den øgede utilfredshed et behov for en større debat om, hvordan udbygningen af vind skal foregå, hvem der skal forestå den, hvilke roller udvikler og lokalbefolkning skal have, og hvilke nye forretningsmodeller der kan udvikles i fremtiden for at koble lokalbefolkningen på vindkraftudviklingen igen.

Policy Brief #5

Juni 2017

Julia Kirch Kirkegaard, DTU Vindenergi

Baggrund

Danmark anses ofte internationalt som en pioner indenfor udbygning af vindenergi, og fungerer som sådan som en rollemodel for andre. Dog er udviklingen af landbaseret vindenergi i Danmark i de seneste år stødt på øget lokal modstand. Til trods for et politisk forsøg på at imødekomme den øgede modstand mod vindkraft med VE-loven i 2009, der søsatte fire forskellige ordninger, som specifikt var rettet mod at lade lokalbefolkningen se, at de kunne få noget (økonomisk) ud af udviklingen af en ny lokal vindpark, så har dette ikke virket efter hensigten. Dette peger på, at et ensidigt fokus på økonomisk kompensation eller andre mindre justeringer ofte kun vil fungere som 'lappeløsninger'.

Resultaterne fra Wind2050-projektet peger på, at 'lappeløsninger' ikke længere er nok. I stedet er det nødvendigt at se på den større systemiske forandring af hele energisystemet, som vindenergi i stigende grad udgør en vigtig del af, i forbindelse med omstillingen til vedvarende energi. I dette policy brief viser vi, hvordan de økonomiske, politiske og teknologiske ændringer og rammebetingelser har forandret vindmølleprojektudvikleren på fundamental vis. Disse forandringer er som følger:

- 1) Teknologisk udvikling og regimeskiftet til vedvarende energi – fra marginal til kritisk infrastruktur.
- 2) Støttesystemet - fra "sikker og lav", til "usikker og høj investering"
- 3) Projektudvikleren og ejerskab – og energipolitikken
 - a. Projektudviklere i dagens Danmark – mange forskellige modeller

Fra oprindeligt at have været baseret på lokale iværksættere og landsbyvindmøllelaug, og en andelstanke med baggrund i Grundtvigs tanker om lokalt og folkeligt demokrati, er vindindustrien i dag domineret af større private projektudviklere. I den proces føler lokalbefolkningen i stigende grad, at de er blevet 'hægtet af' i omstillingen til vedvarende energi, selvom der naturligvis stadig findes eksempler på, at vindmølleprojekter har lokal opbakning. Dette 'paradigmeskift' har ledt til øget modstand, særligt da der ikke har været nogen fyldestgørende politisk diskussion af denne udvikling på et bredere samfundsniveau.

I dette policy brief undersøges de forandrede rammebetingelser og de mange typer af projektviklere, og behovet for en ny evaluering af disse forandringer diskuteres, således at nye forretningsmodeller kan blive undersøgt. Dette policy briefs hovedlæserskare er politikere, vindmøllefabrikanter, projektudviklere, investorer samt nationale og kommunale planlæggere samt andre med interesse i debatter over udfordringerne ved udbygningen af vindkraft.

Forskningsresultater

Dette policy brief er baseret på 28 interviews med forskellige danske projektudviklere og lokalplanlæggere og lokalpolitikere afholdt i tidsrummet mellem oktober 2015 og maj 2017. Indholdet af de semi-strukturerede interviews har været styret af forskellige centrale emner og problematikker forbundet med udviklingen af vindparker og lokal modstand. Emnerne har særligt fokuseret på den historiske udvikling af vindkraft i Danmark, rammebetingelserne, projektudviklertyper og projektudviklers forretningsmodeller og eksperimentering med nye praksisser for at engagere lokalbefolkningen. Desuden bygger dette policy-brief på sekundær litteratur samt analyse og overblik over ændringer i rammebetingelserne (støtteordninger, politiske målsætninger, teknologisk udvikling ift.

vindmøllekapacitet) i perioden fra slut-1960erne til nu samt et overblik over projektudviklertyper og –forretningsmodeller (størrelse, ejerskabsmodel, baggrund, motivation).

Ændrede rammevilkår for vind: Økonomiske støtteordninger, politiske målsætninger og teknologisk udvikling

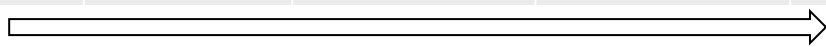
Nedenfor opridses kort de teknologiske forandringer og ændringerne i rammevilkårene for vindkraft, i perioden fra slut-1960erne til nu. Dette giver en baggrund for at forstå, hvorledes lokalbefolkningen i stigende grad føler sig afkoblet fra omstillingen til vedvarende energi.

1. Teknologisk udvikling og regime-skiftet: Vind – fra marginal til kritisk infrastruktur

Siden vindindustriens begyndelse tilbage i 1960erne er vindmøllekapaciteten – dvs. også vindmøllens størrelse – vokset betragteligt: de er således vokset fra en kapacitet omkring 22kW til nutidens 4 MW på landvindmøllerne (og 8 MW på havvindmøllerne).

I samme periode er vindparkernes kapacitet således også vokset, samtidig med de nationale målsætninger om vindkrafts andel af elproduktionen. Vindenergi som en energikilde har derved ændret sig fra at spille en relativt marginal rolle til at spille en rolle som kritisk infrastruktur i Danmarks elektriske energisystem. I 1980erne var kun omkring 1% af elproduktionen baseret på vindenergi, mens det i dag er over 40%.

	1960-1970	1980erne	1990erne	2000-2010	2010-nu	2018 =>
Vindmølle størrelse	22-50 kW	50-250 kW	250 - 750 kW	1-2 MW (onshore) 2-3 MW (offshore)	1-4 MW (onshore) 3-8 MW (offshore)	1-4 MW? > 8 MW?
Vindparkens størrelse	100 kW	100 – 800 kW	500 kW – 10 MW (onshore) 5 MW (offshore)	40 - 200 MW (offshore)	20 – 400 MW (offshore)	
Samlet kapacitet, DK	-	<100 MW	350 MW (1990)	2500 MW (2001)	3750 MW	
Vindenergis andel af el produktionen	-	<1%	5%	20%	42% (2015)	
Nationale målsætninger		10% i 2000	1500 MW i 2005	50% vindkraft	50% i 2020 100% i 2050	
		1981 National Energiplan	1990 Energi 2000	2007 Klimakommissionen: 50% er nødvendigt for at nå klimamål	2012 National Energiplan	

 LCOE bliver stadig mindre

Denne udvikling har samtidig været drevet af et økonomisk og teknologisk rationale om at minimere vindenergis 'Levelised Cost Of Energy' (LCOE), med det overordnede og langsigtede mål om at kunne blive konkurrencedygtig med fossile brændsler. De større vindmøller og vindmølleparker betyder naturligvis også, at investeringens størrelse er vokset.

2. Støttesystemet - fra "sikker og lav" til "usikker og høj" investering

Samtidig med at investeringens størrelse er vokset henover perioden fra 1960erne til nu, er investeringens afkast også blevet mere usikker. Det skyldes at det danske støttesystem har ændret sig fra at være baseret på at give investor/vindparkejer en fast pris pr. kilowatt-time (kWh), det så-

kaldte Feed-in-Tariff (FIT) fastprissystem. I løbet af 1990erne blev det en relativt lukrativ investering, også for lokale vindmøllelandsbylaug og andre lokale borgere (fx godsejere/landmænd). Dette har dog ændret sig, særligt siden liberaliseringen af elmarkedet i 2001 (Danmarks vindmølleforening Faktablad Ø5: Afregningsregler for vindmøller, <http://www.dkvind.dk/fakta/O5.pdf>).

Allerede i 1999 blev markedsmekanismer introduceret, og i dag afregnes vindmøllestrømmen til markedspris plus et fast tillæg. Dette betyder, at investeringens afkast er baseret på skiftende elpriser, hvilket introducerer en usikkerhed, der i de fleste tilfælde kun kan håndteres af større, kommercielle projektudviklere med en portefølje af projekter, og som kan overbevise den finansielle investor. Denne udvikling vil med høj sandsynligvis fortsætte efter 2018, hvor Danmark skal implementere EU's konkurrenceregler i form af en udbudsproces.

1960-1970erne	1980erne	1990erne	2000-2010	2010-nu	2018---???
Fastpris/kWh			Markedspris plus /kWh		Konkurrence
1979: Investeringssubsidier (MW)	1983: baseret på salgspris til forbruger og refusion af miljøafgifter	Æra 'guldvindmøller' FIT fastprissystem 33 øre/kWh 17 øre/kWh for produktionsomkostninger 10 øre/kWh kompensation for CO ₂ -tillæg Fra 1999: Gradvis introduktion af markedsmekanismer	Vindmøllestrøm afregnes til markedspris Prissupplement 25 øre/kWh (første 22.000 fuldlasttimer) Fra 2001: Liberalisering af markedet Introduktion af PSO-afgiften	Vindmøllestrøm afregnes til markedspris Prissupplement 25 øre/kWh (fuldlasttimer kalkuleret på basis af rotordiameter (70% vægtning) og kapacitet (30% vægtning)) Incitament for større rotor Afskaffelse af PSO (stop-go market)	<i>Implementering af EU konkurrenceregler fra 2018</i> - ??

3. Projektudvikleren og ejerskab – og energipolitikken

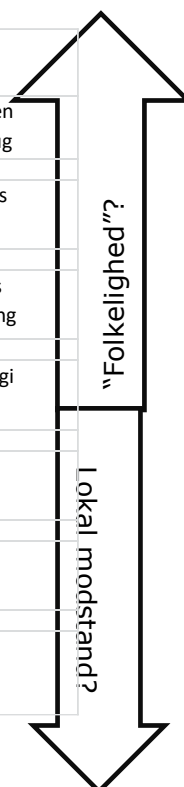
Som konsekvens af de teknologiske og økonomiske forandringer i rammebetingelserne og ophævelsen af bopælspligten, der i de første år havde krævet, at parkudvikler var lokalt bosiddende (bopælspligten), har projektudviklertypen og –ejerskabet ændret sig drastisk i perioden. Fra at være domineret af vindmøllelandsbylaug og mindre private ejere med selvejermøller, er vindmøllemarkedet i Danmark i dag domineret af professionaliserede, kommercielle projektudviklere, som ofte ikke har nogen lokal tilstedeværelse der, hvor de udvikler projekter. Denne proces er naturligvis sket i takt med den ændrede energipolitik, hvor elsektoren i 2003 blev fuldt liberaliseret.

	1960-1980	1980erne	1990erne	2000-2010	2010-nu	2018---??
Projektudvikler & ejerskab	Centraliserede og store elselskaber	Vindmøllelandsbylaug Private ejere får ret til forbinde møllen til elnettet	Selvejermøller Plads til alle typer af udviklere ⇒ "tandlægerne fra København" ⇒ Professionelle kommercielle udviklere	Professionelle udviklere	Infrastrukturfonde investerer Store energivirksomheder spiller central rolle	<i>Kun plads til store elselskaber? Eller?...</i>
Energi politik			Liberalisering af elsektoren ⇒ elselskaber forpligtet til at investere i vindkraft ⇒ "elværksejede vindmøller" ⇒ bopælspligten ophæves (elreformen)	2003: Fuldt liberaliseret marked ⇒ kontinuerlig konsolidering af elselskaber ⇒ TSO (Energinet.dk) bliver etableret VE-loven og de 4 programmer for 'lokal accept'		<i>EU tendering scheme...</i>

3a. Vindfarmprojektudviklere i dagens Danmark – mange forskellige modeller

I dag varierer vindmølleparkudvikleren meget i størrelse, ejerskabsmodel samt forretningsmodel. Mens vindmøllelaugene dominerede billedet i de første år, er der nu kun meget få vindmøllelaug tilbage. Omvendt er antallet af private, kommercielle projektudviklere vokset anseeligt. Til illustration på dette kan man for eksempel se, at Vindmølle ejerforeningen i dag har færre medlemmer, men at medlemmernes samlede kapacitet (MW) er vokset. Der findes stadig lokale ejere, men de har en speciel baggrund, dvs. at de ejer jorden, er godsejere eller erhvervsdrivende.

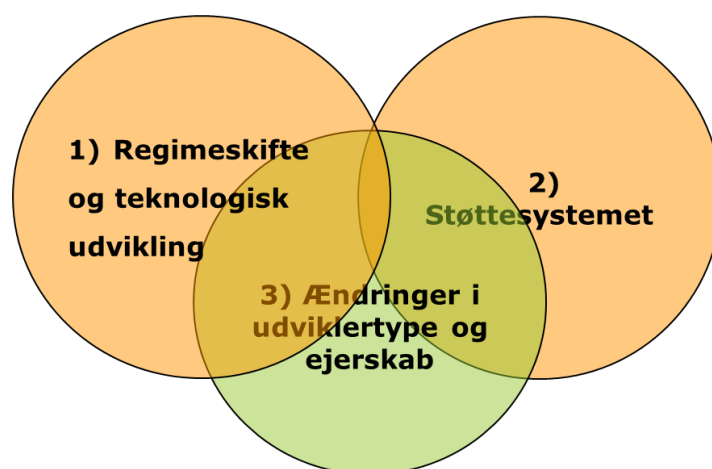
Description	Typical number of employees	Typical portfolio	Legal entity	Example
Co-operative / vindmøllelaug	2	Usually small <10MW, but can be larger	I/S	Middelgrunden Vindmøllerlaug
Enterprise groups: Landowner(s) / Manor owner(s) /Business owner(s)	0 - 2	Commonly <10 MW but can be larger	Various	Kragerup Gods
Collective organisation / forening	1-10	10 - 100MW (dependent on members)	forening	Lemvigegnens Landboforening
Small private company	1-5	10 - 50 MW	ApS	Jysk VindEnergi
Medium private company	10-100	50 - 500 MW	A/S or ApS	Eurowind A/S
Medium utility	100-1000	0 - 100 MW	Various	HOFOR
Large utility / large private corporation	200-10000	250 MW - X GW	A/S	Vattenfall



Wind2050-resultaterne peger på, at professionaliseringen og kommercialiseringen af projektudvikleren samt liberaliseringen af vindenergi markedet har medført, at lokalbefolkningen i Danmark i stigende grad føler, at vindindustrien er blevet mindre 'folkelig' visammenlignet med de første år, hvor det var mere lokalt forankret og funderet i en gammel dansk andelstankegang og den grundtvigianske idé om 'folkeligt lokaldemokrati' (Horst og Irwin, 2010). Samtidig peger Wind2050-resultaterne på, at denne udvikling har resulteret i øget lokal modstand.

Konklusioner og anbefalinger

Wind2050-resultaterne peger på, at de ændringer, der er blevet beskrevet ovenfor, har forårsaget et såkaldt 'paradigmeskift', der gør at folk i stigende grad føler sig afkoblet fra vindenergiudviklingen og omstillingen til vedvarende energi, hvilket i sidste ende har resulteret i øget lokal modstand.



Paradigmeskiftet i dansk vindindustri er desuden kommet i stand over en lang årrække, hvilket gør, at det er de færreste, der har lagt mærke til det næsten 'inden det var for sent'. En mere grundlæggende samfundsdiskussion af hvad vi vil med vindenergi, og hvilken rolle lokalbefolkningen skal have i udbygningen (hvis nogen), hvem der skal drive og eje vindenergien mangler således. Indtil nu har der været 'småreparationer'/'lappeløsninger' som VE-loven, og man ser også mange projektudviklere der eksperimenterer med at inddrage lokalbefolkningen mere i deres projekter for at mindske den lokale modstand.

Selvom dette policy brief har påpeget, at projektudvikleren i Danmark har ændret sig over tid, er det ikke løsningen at gå tilbage til de gamle vindmøllelaug, og det er heller ikke konklusionen at store kommercielle projekter ikke kan gennemføres med lokal accept. Dog er der brug for en større grad af eksperimentering med nye forretningsmodeller og åbenhed hos finansielle investorer til at håndtere andre slags udviklere end store kommercielle private udviklere. En anbefaling er desuden at tage imod læring og erfaring fra andre lande, samtidig med at der bør tages forbehold for, at den unikke baggrund for udviklingen af vindsektoren i Danmark gør, at det ikke er alle løsninger, der nødvendigvis passer ind i en dansk kontekst. I Danmark startede vindenergisektoren med at være præget af 'bottom-up' processer og innovation, mens det i andre lande for det meste er startet mere 'top-down' (Garud og Karnøe, 2003; Vestergaard et al. 2004). Således er erfaringerne nærmest 'modsatte' i udlandet i forhold til Danmarks erfaring.

Anbefalingen på baggrund af dette policy brief er, at et eksklusivt fokus på at minimere LCOE ud fra et udelukkende 'teknologisk-regulativt' tankesæt kan give bagslag på lang sigt pga. samfundsmæssige uforudsete implikationer i forhold til lokalbefolkningens holdning til vindsektoren. Selvom det er vigtigt at gøre vind konkurrencedygtigt og minimere LCOE, kan der være årsager til at ændre innovationspraksis hos vindmøllefabrikanterne, sandsynligvis i samspil med projektudviklere og finansielle investorer.

Der er således behov for yderligere forskning i udviklingen af nye forretningsmodeller og innovationsmodeller, hvor innovationen ikke kun drives af LCOE-beregninger og minimering, men som tager et bredere samfundsmæssigt og procesorienteret perspektiv. Desuden bør politikere og kommuner tage hensyn til, at ændringer i støttesystem og planlægningsloven har konsekvenser for hvilken type projektudvikler, der er plads til, med yderligere konsekvenser for, hvordan lokalbefolkningen ser på vindsektoren. Således bør udformningen af reglerne om de kommende udbudsregler fra EU overvejes nøje

Kilder

Danmarks Vindmølleforening (2016): Faktablad Ø5: Afregningsregler for vindmøller (<http://www.dkvind.dk/fakta/O5.pdf>)

Garud, R. B. og Karnøe, P. (2003): 'Bricolage versus breakthrough: distributed and embedded agency in technology entrepreneurship'. *Research Policy*, 32: 277-300.

Horst, M. og Irwin, A. (2010): 'Nations at Ease with Radical Knowledge. On Consensus, Consensusing and False Consensusness'. *Social Studies of Science*, 40 (1).

Karnøe, P. (2013): 'Large scale wind power penetration in Denmark – breaking up and remixing politics, technologies and markets'. *Étude, La Revue de l'Énergie*, 611.

Karnøe, P. og Buchhorn, A. (2008): 'Denmark: path-creation dynamics and winds of change. Promoting Sustainable Electricity in Europe: Challenging the Path Dependence of Dominant Energy Systems'. Edward Elgar

Kirkegaard, J. K., Cronin, T., og Karnøe, P. (forthcoming): 'An emerging paradigm shift in Danish wind power - From cooperatives to corporates. The missing link in understanding the controversy over 'social acceptability'.

Vestergaard, J., L. Brandstrup og R.D Goddard (2004): 'Industry formation and state intervention: the case of the wind turbine industry in Denmark and the United States'. *Academy of International Business*, 2004 Southeast USA Chapter. 329-340.

Wind 2050 er et tværfagligt forskningsprojekt om lokal accept og udvikling af vindmølleprojekter. Projektet er finansieret af Det Strategiske Forskningsråd og udføres af Danmarks Tekniske Universitet i samarbejde med Københavns Universitet, Aalborg Universitet, KORA, CONCITO, Vindmølleindustrien, RPS Group Ireland, University College of London og Queen's University Belfast.

Læs mere om projektet på

www.wind2050.dk