



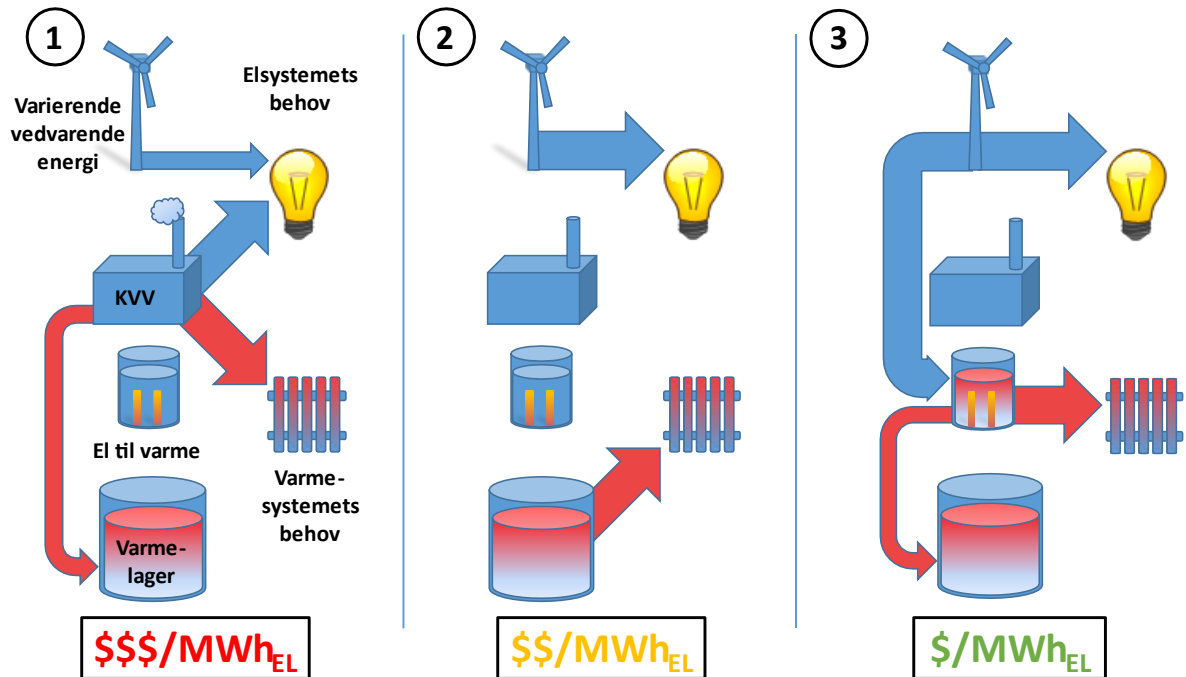
Varm grøn omstilling

I den verserende skønhedskonkurrence mellem løsninger der kan bidrage til at redde verden, har de høje, slanke vindmøller føringen. Hvad de færreste ved er, at det danske fjernvarmesystem er omtrent lige så grønt som elsystemet. Og at konkurrencen måske fremover i stedet skal være et parløb mellem el- og varmesystemet, der arbejder sammen mod et fælles mål om grøn, billig og stabil energiforsyning. Min forskning startede med en undren over, hvorfor fjernvarmen ikke altid er en fleksibel medspiller i den grønne omstilling, når jeg nu vidste at det var muligt – og nødvendigt. Det blev en odysseé rundt i økonomiske, regulatoriske og adfærdsmæssige rammer – i Danmark, Norden, de baltiske lande og USA.

Separate problemer – gensidige løsninger

Fælles for det danske fjernvarmesystem og elsystem er, at de skal blive grønne så hurtigt som muligt. Det giver udfordringer i hver sektor, som den anden sektor kan løse. Lunt vand, som fjernvarme i bund og grund er, kan produceres på alverdens måder – også med elektricitet (tænk på elkedlen i køkkenet). Samtidigt skal den grønne el fra vindmøller og andre grønne kilder, bruges i det øjeblik den produceres. Så hvorfor ikke bruge den grønne el til at producere grøn varme?

Princippet er besnærende enkelt, men i praksis er der mange barrierer. Det gør at parløbet nogle gange bliver til et forhindingsløb. Min forskning handler om de økonomiske og regulatoriske rammer, for at el- og varmesektorerne kan hjælpe hinanden med at blive grønnere.



Hvis vi tager et kig på figuren herover, så illustrerer den princippet i koblingen mellem el- og varmesystemet. Øverst har vi vedvarende energi (vind og sol, som varierer med vejret). Nedenunder er kraftvarmeværket (KVV), som producerer både el og varme. Derunder ses *el til varme-teknologien* (altså den vi kender fra varmepumpen eller elkedlen). Nederst er den mindst omtalte – men måske vigtigste – teknologi: Varmelageret. Og teknologi er måske et stort ord, for det er i princippet en beholder til lunkent vand.

Hvis vi starter fra venstre, så viser billede 1 en periode, hvor vinden har lagt sig. El- og varmebehovet skal stadig dækkes, så kraftvarmeværket producerer begge dele. På billede 2 er der en tilstrækkelig vedvarende elproduktion til at dække elbehovet. Varmebehovet dækkes af varmelagret. På billede 3 er så stor en vedvarende elproduktion, at overskuddet kan bruges til at producere varme. En del af den varme kan gemmes i varmelageret. Samme princip kan bruges til at justere varmeproduktionen efter elpriserne – de røde, gule og grønne prisniveauer i bunden af figuren. På den måde kan man sikre den grønneste og billigste varme.

Fjernvarmens fordel

Allerede i romertiden brugte man nogle steder centralvarme til at opvarme huse, mens fjernvarme i moderne tid blev introduceret i New York i slutningen af 1800-tallet. Vi kender stadig de dampende gader fra amerikanske film, og i USA er der såmænd ikke sket så meget siden dengang. Det vender vi tilbage til. Her i Norden er vi blevet bedre og bedre til fjernvarme. Med underspillet, skandinavisk



selvfedme, kunne man endda tilføje at vi faktisk er ret gode til el- og varmeproduktion generelt. Fjernvarmen er veludbygget og vi bliver ved med at bygge mere kapacitet, særligt i form af vindmøller og solceller. Mål for CO₂-neutralitet og fossilfrihed er allestedsnærværende, jo hurtigere des bedre. 2050-mål er efterhånden bagstræberisk langsomt. Så vi konkurrerer på den sædvanlige joviale nordiske vis, om at blive grønne hurtigst muligt.

Science-fiction er spændende og teknologioptimisme er vigtigt. Men når man har så travlt, er det en fordel at trække på teknologier der findes.

Findes der kollektive løsninger i det individualistiske USA?

Der findes faktisk fjernvarme. Især på militær- og universiteters campusområder (nok bl.a. fordi man ikke skal tøjle en masse individuelle forbrugere). I den amerikanske del af min forskning undersøgte jeg især eliteuniversiteterne på østkysten (MIT, Harvard, Princeton m.fl.). Fælles for dem alle var mere end 100 år gamle fjernvarmesystemer og stærke ambitioner om at blive grønne. De gamle systemer og regulatoriske barrierer gjorde det dog væsentligt sværere at etablere et grønt og fleksibelt samspil med omverdenen, end f.eks. i Danmark. Eksemplet kan altså lære os, at den europæiske regulering er bedre til at opnå integration mellem fjernvarme- og elsystemer.

En billig og effektiv lunken svømmepøl

Hvem gider have en stor lunken svømmepøl, når man kan få et strømlinet Tesla-batteri? Det gør lande med fjernvarme – forhåbentlig. Som den føromtalt illustration viste, bliver fjernvarme i Danmark ofte opbevaret i varmelagre, i form af store vandtanke eller udgravninger. Det er en genialt enkel og billig måde at lagre energi på. Vand er immervæk billigere end batterier. Nogle gange giver det mening at sammenligne æbler og pærer: batterier lagrer el, varmelagre varme. Men hvis det man skal bruge vitterligt er varme, så er det omsonst at lagre det i batterier. Min forskning viser, at varmelagrene vil spille en endnu større rolle i fjernvarmesystemet fremover, hvilket bidrager til bedre integration med elsystemet – og dermed den grønne omstilling.

I mit ph.d.-projekt har jeg identificeret 40 forskellige barrierer for hvordan fjernvarme- og elsystemet kan spille fleksibelt sammen til gavn for den grønne omstilling. Jeg har gravet i de økonomiske rammebetingelser for fjernvarme i Norden og Baltikum, jeg har kigget på tværs af Atlanten for at se om vi kan lære noget af amerikanerne og jeg har undersøgt om restriktioner på brugen af biomasse giver bedre integration med elsystemet. Som det er med forskning, så har det åbnet flere døre end der er lukket. De døre glæder jeg mig til at kigge nærmere på i min efterfølgende forskning.