

Helle Ørsted Nielsen og Anders Branth Pedersen

# Hvordan kan staten fremme innovation, der fører til bæredygtige energisystemer? Forskellige teoretiske approaches

I forbindelse med finanskrisen er der kommet globalt fokus på, at en omstilling til bæredygtig energiproduktion kan udgøre et nyt vækstlokomotiv og reducere CO<sub>2</sub>-udslip. I et politologisk perspektiv er et relevant spørgsmål derfor, hvordan offentlige politikker kan fremme innovation, der sikrer en sådan omstilling. Artiklen undersøger, om nyere systemiske transitionsteorier indebærer en reformulering af statens rolle i innovationsprocesser sammenlignet med traditionelle økonomiske teorier om innovationsfremme. Det gør den dels gennem teori-review, dels gennem en sammenligning af hollandsk og dansk energipolitik, idet den hollandske politik eksplicit hviler på transitionsteorien. Vi finder, at økonomiske teorier og transitionsteorier på det abstrakte plan understøtter forskellige ambitionsniveauer for energipolitikken, men bruger af samme værktøjskasse. Artiklen konkluderer, at transitionstilgangen som implementeret i den hollandske energipolitik ikke indebærer en afgørende nytænkning af policy og indtil videre har skabt mindre innovation i energiproduktionen end den danske tilgang. Forklaringen herpå ligger dog snarere i den konkrete sammensætning og implementering af policy-instrumenter end i teoriforskelle.

Nye energiteknologier indgår som et uomgængeligt element i enhver strategi, der skal mindske verdens klimaproblemer (se fx Klimakommissionen, 2010). Samtidig er der i forbindelse med finanskrisen kommet globalt fokus på, at udvikling af grønne teknologier kan udgøre et nyt vækstlokomotiv og reducere CO<sub>2</sub>-udslip og sikre energiforsyningen (OECD, 2011). Udvikling af energiteknologier foregår primært i den private sektor, men fra et politisk perspektiv er et relevant spørgsmål, hvordan offentlige politikker kan fremme innovation, der sikrer en bæredygtig omstilling af energisektoren. Fokus i artiklen er således ”innovation *policy*”.

Artiklen sammenligner forskellige teoretiske bud på, hvordan statslige politikker kan bidrage til innovation. Disse spænder fra incitamentsbaseret økonomisk teori med fokus på teknologiudvikling til nyere transitionsperspektiver, der dels fremhæver nødvendigheden af at kunne styre innovation i bæredygtig retning, dels anlægger en bredere systembaseret tilgang, hvor innovation indebærer sammenhængende ændringer af teknologier, markeder, forbrugerprak-

sis, infrastruktur og institutioner (Smith et al., 2010; Geels, 2010). Konkret undersøger artiklen, om denne bredere systembaserede tilgang også indebærer en reformulering af statens rolle i innovationsprocesser, og dermed udvides perspektivet til ”policy-innovation”. Det gør vi dels gennem teori-review, dels gennem sammenligning af hollandsk og dansk energipolitik, idet Hollands energipolitik fremhæves som eksempel på en politik, der eksplicit bygger på transitionsperspektivet, mens den danske energipolitik opfattes som en mere traditionel tilgang til innovation.

Vi finder, at økonomiske teorier og transitionsteorier på det abstrakte plan understøtter forskellige ambitionsniveauer for energipolitikken, men bruger af samme værktøjskasse: dvs. økonomiske instrumenter, regulering og information. Dog er der ud af dette perspektiv vokset en konkret policy-innovation i form af såkaldte transitionsplatforme, dvs. netværks- og læringsfora. Sådanne har i høj grad tegnet den hollandske energipolitik, mens den danske politik bygger på et bredt udsnit af traditionelle policy-instrumenter. Den danske energipolitik tegner indtil videre mere succesfuld, og vi konkluderer, at transitionsteorien som udtrykt i den hollandske tilgang ikke bidrager med afgørende nye policy-ideer. Men et udviklingspotentiale ligger i en klarere teoretisering af, hvordan samspillet mellem forskellige policy-instrumenter kan bidrage til at koordinere transitionsprocesserne mellem de forskellige niveauer i systemet. Innovation forstås her som udvikling, indoptagelse og anvendelse af ideer, objekter, praktikker, jf. Hansen og Jacobsens definition på offentlig sektorinnovation (dette nummer), men afviger fra definitionen, idet selve innovationsprocessen ikke primært varetages af producenter af offentlige ydelser, men af aktører i det samlede energisystem.

## Teorier om politikker for bæredygtig udvikling

### *Økonomisk baserede teorier om teknologi og innovation*

Økonomisk baserede teorier om innovation varierer med hensyn til, hvordan staten skal gribe ind for at fremme innovation, men det er klassiske instrumenter som regler, økonomiske instrumenter og information, der bringes i spil. Idet fokus i denne artikel er på miljømæssigt bæredygtig innovation tager vi udgangspunkt i den miljøøkonomiske litteratur.

Neoklassisk miljøøkonomi bygger på den velkendte antagelse om profitmaksimerende virksomheder med fuld information. Profitmaksimerende virksomheder forventes således at anvende renere teknologi, hvis det kan betale sig (Hilliard, 2004; se også Geels, 2010). Reguleringsmæssigt foretrækker den neoklassiske miljøøkonomi markedsbaserede virkemidler som fx afgifter, om sættelige kvoter (via auktion) og tilskudsordninger. Målet med de markeds-

baserede virkemidler er at undgå markedsfejl, som fx miljøproblemer, ved at anvende forurenere-betaler-princippet, hvorved disse virkemidler internaliserer de eksterne omkostninger i vareprisen. Internaliseringen af miljøomkostninger kan derved føre til investeringer i renere teknologi. Argumentet for at bruge markedsbaserede instrumenter frem for traditionel regulering, som fx en administrativt fastsat grænseværdi, er, at de økonomiske instrumenter giver et konstant incitament til at reducere forureningen (Carter, 2007: 332f) og således også et konstant incitament til teknologisk innovation. I modsætning hertil vil traditionel miljøregulering kunne fastlåse innovationen på et niveau og i en retning styret af reguleringen, men uden den dynamiske udvikling der er mulig ved et vedvarende økonomisk incitament.

Andre økonomer argumenterer dog for, at traditionel regulering også kan være en effektiv vej til innovation. Harvard-økonomen Michael Porter formulerede således en hypotese om, at miljøregulering ansporer til innovation og efficient udnyttelse af ressourcer og derved ydermere giver regulerede industrier konkurrencefordele (Porter og van der Linde, 1995a, 1995b). Ræsonnementet er, at miljøregulering fokuserer virksomhedernes opmærksomhed på nye produktionsteknologier, hvilket giver både økonomiske og miljømæssige fordele (Porter og van der Linde, 1995a, 1995b; se også Hilliard, 2004). Når virksomhederne ikke af sig selv er opmærksomme på disse fordele, skyldes det, at de blandt andet opererer under meget begrænset information, kontrolproblemer og organisatorisk inerti. Porter og van der Linde (1995b: 99) konstaterer, at "Companies have numerous avenues for technological improvement, and limited attention". Tre principper kræver dog opmærksomhed, hvis miljøregulering skal fostre innovation (Porter og van der Linde, 1995b: 110-111): 1) Der skal være maksimal mulighed for innovation, så vejen dertil styres af industrien og ikke af myndighederne. 2) Reguleringen skal sigte mod løbende forbedringer, så reguleringen ikke fastlåses omkring en enkelt teknologi. 3) Reguleringsprocessen skal minimere usikkerhed på hvert trin i processen. Porter og van der Linde påpeger i lighed med neoklassiske miljøøkonomer, at politiske virkemidler bør inkludere markedsløsninger, fordi de ofte giver rum for fleksibilitet, forbedrer ressourceproduktiviteten og skaber incitamenter for løbende innovation.

Hvor Porter og van der Linde især har beskæftiget sig med, hvordan miljøregulering kan bidrage til miljømæssig innovation, giver evolutionær økonomisk teori et mere generelt og mere omfattende bud på, hvad der skaber innovation. Ifølge evolutionære modeller opererer aktørerne under begrænset rationalitet, hvilket indebærer, at deres beslutningsprocesser og søgning efter nye løsninger er baseret på rutiner, *standard operating procedures* og selektiv opmærksom-

hed. Det gælder også virksomhedernes forsknings- og udviklingsaktiviteter, hvilket indebærer en inkrementel udvikling af teknologi: "the probability distribution of what is found is concentrated on techniques close to the current one" (Nelson og Winter, 1982 citeret i Geels, 2010: 498). Afgørende i forhold til udviklingen af nye teknologier er interaktionen mellem *variation side*, dvs. der hvor nye ideer og teknologier genereres (R&D-investeringer, kompetenceopbygning, *knowledge flow* og pris-/performance-forbedringer i grønne teknologier) og *selection environment*, som afgør, hvilke teknologier der lever og vinder udbredelse (Geels, 2010).

Offentlige politikker kan spille en rolle på begge sider. Tilskud til forskning og udviklingsaktiviteter kan bidrage til variation, mens regulering, fx i form af emissionsstandarder, kan bidrage til selektionsprocessen. Tilskudsordninger giver producenterne direkte incitamenter til at investere i renere teknologi. Tilskudsordninger kan også anvendes til at favorisere spirende grønne industrier som fx vind- og bølgeenergi (Carter, 2007: 332). Tilskud til forskning og udvikling kan således bidrage til at overvinde høje startomkostninger (Smith et al., 2010, citerer Nelson og Winter, 1982). Tilskudsordninger vil dog som regel være inefficente i den forstand, at staten ikke kan undgå at give tilskud til dem, som ville have ændret adfærd, selvom de ikke havde fået tilskud. Dette kan dog til en vis grad opvejes af positive effekter – fx skabelse af nye jobs mv. (Carter, 2007: 332).

Samlet lægger de økonomiske teorier op til, at virksomheder kan ansføres til at udvikle og investere i nye bæredygtige teknologier gennem traditionelle policy-instrumenter som økonomiske incitamenter, herunder tilskud til forskning, samt regulering og information.

## Systembaserede teorier om innovation

### *Nationale innovationssystemer*

Komparative studier af innovation har påvist, at ikke blot virksomhedernes egne aktiviteter men også den institutionelle kontekst, hvori de agerer, har indflydelse på virksomheders evner til at udvikle nye ideer og teknologier. Viden og læring opfattes inden for denne tradition som omdrejningspunktet i alle innovationsprocesser, og læring ses som interaktivt og derfor som formet af sociale og kulturelle processer (Lundvall, 1992). Det leder fokus hen på institutioners og netværks betydning for innovationen (Smith et al., 2010). Det er således systemfaktorer, der skal forklare forskellige landes innovationskapacitet, dvs. den samlede økonomis output af nye ideer og teknologier.

Staten fremmer innovation ved at tilvejebringe rammer, der kan skabe viden og læring, herunder uddannelsessystemer og forskningsinstitutioner samt ved

gennem overordnede politikker at lægge kursen for læringsprocesser (Lundvall, 1992: 304). I forhold til konkrete politikinstrumenter argumenteres der for, at incitament, der fremmer en kommunikativ rationalitet frem for en instrumentel rationalitet, vil være mere succesfulde med hensyn til at skabe innovation.

Teorier om innovationssystemer er dog bedre til at forklare, hvilke systemiske faktorer der kan stimulere teknologiudvikling end til at forklare, hvordan innovation kan styres i en fx bæredygtig retning (Smith et al., 2010). En hindring for en sådan ny kurs er, ifølge systemteoretikere, at enhver teknologi er indlejret i socioteknologiske regimer, dvs. sammenhængende systemer af viden, produktionsprocesser, infrastrukturer, forbrugsmønstre og institutioner, der fastlåser udvikling på en relativt snæver kurs (Kemp et al., 1998: 182, baseret på Nelson og Winter, 1977).

### *Transitionsteori*

Trægheden i eksisterende socioteknologiske regimer får særlig opmærksomhed af systemteoretikere inden for transitionsskolen, der påpeger, at nyere miljøpolitiske udfordringer som bæredygtighed og klimaforandringer repræsenterer problemer af en skala og kompleksitet, der kræver langt mere gennemgribende forandringer end udvikling af enkeltstående nye teknologier (Geels, 2010: 495; Smith et al., 2010). Et samfund, der sigter mod at blive uafhængig af fossile brændstoffer, fordrer forandringer på systemniveau (*system innovations* frem for *innovation systems*), inklusive ændringer i markeds- og finansieringssystemer, regulering og sociale institutioner, forbrugsmønstre og infrastruktur (Smith et al., 2010: 439). En sådan omstilling svarer til et skift fra ét socioteknologisk regime til et andet (Geels og Schot, 2007). Det har inden for denne skole ført til et analytisk fokus på, hvordan en bæredygtig omstilling kan forekomme.

### Hvordan opstår bæredygtige omstillinger?

Den dominerende begrebsliggørelse af transitionsprocesser opererer med tre analytiske niveauer for sociotekniske systemer: niche, regime og landskaber, hvor landskabsniveauet udgør en strukturerende kontekst for regimer og nicher (Smith et al., 2010; Geels, 2004).

Radikale socioteknologiske forandringer fødes i innovationsnicher (Kemp et al., 1998; Geels 2004, 2010; Verbong og Geels, 2007; Smith et al., 2010).<sup>1</sup> En niche er et afgrænset domæne, hvor nye teknologier kan udvikles og prøves af, beskyttet mod normale markeds kræfter og teknologiske regimer. Systemteoretikerne bygger her videre på den evolutionære økonomiske teori. Således har militæret udgjort en innovationsniche for mange af det forrige århundredes

teknologier, eksempelvis computeren (Kemp et al., 1998: 184). I forhold til udvikling af bæredygtige energisystemer vil en sådan niche give mulighed for at eksperimentere med og udvikle teknologien, men også udvikle bæredygtig praksis omkring energiforbrug. Nichen består af netværk af aktører, både producenter og forbrugere, der ønsker en bæredygtig omstilling og er villige til at være pionerer i videreudviklingen af teknologi og praksis (Smith et al., 2010: 441). Gennem læring og tilpasning opbygges efterhånden et sammenhængende system af viden, teknologi, investeringer, infrastruktur, forbrugervaner og værdier. Etablering af nicher bidrager til at udvikle meta-koordinering af institutioner inden for subsystemerne teknologi, bruger/marked, videnskab, policy og sociokulturer (Geels, 2004), der på sigt kan blive til et nyt sammenhængende socioteknologisk regime.

Kimen til radikal forandring udvikles altså i nichen. Men en forudsætning for en regimetransition er, at der også med tiden opstår forandringer i det dominerende socioteknologiske regime, fx kan ny forskning eller ny regulering gradvist skabe sprækker i sammenhængen mellem regimets subsystemer. Det giver et *window of opportunity*, således at det nye energisystem, der er opbygget i nichen, kan bryde igennem og udvikle sig til et egentlig socioteknologisk regime, i nærværende tilfælde en omstilling til et bæredygtigt energisystem (Geels, 2002, 2004: 915).

Pres fra landskabsniveauet, der omfatter makroprocesser som miljømæssige, strukturelle, økonomiske og kulturelle forandringer samt politisk-ideologiske skift, kan også medvirke til at skabe åbninger for nichens gennembrud. Den stigende opmærksomhed på klimaforandringer på alle politiske niveauer og i dele af den økonomiske sektor, men også sikkerhedspolitiske overvejelser omkring forsyningssikkerhed, har fx været med til skabe et pres på det dominerende fossil-baserede energisystem, om end liberaliseringen af elmarkedet inden for EU nok har udgjort den største destabiliserende faktor (Verbong og Geels, 2007; Meadowcroft, 2009; Jørgensen, 2005).

### *Innovationspolitik og omstilling til bæredygtige energisystemer*

Det følger af transitionsperspektivet, at innovationspolitikens sigte og rolle ændres væsentligt i forhold til mere traditionelle tilgange. Innovation handler ikke blot om at fremme enkeltteknologier, men om at skabe forudsætningerne for omstillingen til et nyt socioteknologisk regime (Kemp et al., 1998: 184). Komplekse aktørrelationer og uforudsigeligheden i både teknologiske og sociale processer trods dog en egentlig hierarkisk styring. I stedet lægger transitionsperspektivet vægt på, at innovationspolitikken skal tilrettelægge proces-

ser, der kan ”modulere dynamikken i socioteknologisk forandring i de ønskede retninger” (Kemp et al., 1998: 185).

Et centralt policy-element i et transitionsteoretisk perspektiv bliver derfor strategisk nichemanagement. Det indebærer, at der etableres niches, hvor nye teknologier og tilhørende sociale praksisser kan udvikles og afprøves under beskyttede forhold. Niches er at betragte som platforme for eksperimenter, netværksetablering og læring og er i den forstand ikke kontrollerbare, men policy kan understøtte socioteknologiske eksperimenter (Schot og Geels, 2008). Ifølge Kemp et al. (1998) indeholder en sådan policy blandt andet valg af teknologier, som udgør potentielt bæredygtige alternativer til dominerende teknologier, valg af et eksperimentelt felt til afprøvning og udvikling af teknologi, og institutioner og koordinerede policy tiltag, der kan overvinde konkrete barrierer for den socioteknologiske udvikling. Det sidste omfatter både formulering af langsigtede mål, der kan skabe sikre forventninger hos markedsaktører, skabelse af netværk af aktører og evt. brug af konkrete politikinstrumenter som incitamenter, standarder og subsidier.

Netværksperspektivet indebærer samtidig en mindre styrende rolle for statslige aktører. Statens rolle i innovationspolitikken skifter karakter fra at være regulator eller teknologisponsor til at fungere som facilitator for læringsprocesser. Men som det fremgår, udelukker transitionsperspektivet ikke brug af traditionelle politikinstrumenter. Tværtimod indgår regler, standarder og økonomiske incitamenter som en del af det institutionelle setup, der skal understøtte udviklingen af nye socioteknologiske regimer (Kern og Howlett, 2009; Smith et al., 2010). Man kan derfor argumentere for, at de primære forskelle mellem innovationspolitikken under et transitionsperspektiv og under mere traditionelle teknologifremmeteorier er 1) fokus på strategisk management af niches, hvor man i højere grad søger at skabe rum for eksperimenter og nye netværksdannelser og 2) fokus på langsigtede policy-mål kombineret med læring frem for styring (se også Voss et al., 2009; Meadowcroft, 2009).

## Omstilling i nationale energipolitikker

Både Holland og Danmark tilstræber en omstilling af deres energisystemer til vedvarende energi (Regeringen, 2012; Klimakommissionen, 2010; Scholten, 2008), men Hollands energipolitik bygger, i modsætning til den danske energipolitik, eksplicit på transitionstilgangen (Scholten, 2008; Kern og Howlett, 2009: 393; Kemp et al., 2007). Spørgsmålet er, om der også på det konkrete policy-plan er forskel på de to landes energipolitikker, og om forskellige innovationstilgange har forskellig virkning.

Metodisk tager analyserne udgangspunkt i teoribaseret evaluering (Hansen og Vedung, 2010), som foreskriver, at evalueringen rekonstruerer den interventionsteori, der ligger til grund for den vedtagne politik eller strategi (Hansen og Vedung, 2010; Mickwitz, 2003). Litteraturen opererer med mere eller mindre omfattende interventionsteorier, men et gennemgående grundelement er en kausalteori, der skridt for skridt specificerer sammenhængen mellem intervention og effekter, herunder sideeffekter (Hansen og Vedung, 2010: 300; Chen, 1990). Derved specificeres virkemidler (input), output og outcome, som giver konkrete nedslagspunkter i en analyse af effekter. For en given politik kan der være flere forskellige interventionsteorier knyttet til forskellige aktører, men vi vil her afgrænse analysen til de kausalforestillinger, der kan udledes af officielle policy-dokumenter.

Den empiriske analyse baseres således på dokumenter, som vedrører henholdsvis den hollandske og den danske energipolitik: officielle policy-dokumenter, videnskabelige artikler samt rapporter fra det Internationale Energiagentur (IEA), der jævnligt gennemgår medlemslandenes energipolitikker. Artikler og IEA-rapporter har dannet grundlag for udvælgelsen af de centrale policy-dokumenter fra omkring årtusindskiftet og frem, som er blevet analyseret med henblik på at skabe overblik over landenes overordnede mål og virkemidler. Endvidere er der gennemført en mere detaljeret sammenligning af hver af de to landes energipolitikker fra 2008, da det tidsmæssige sammenfald gør den komparative analyse robust i forhold til fx internationale konjunkturer på finansmarkedet, energimarkedet mv. og muliggør sammenligninger af effekter.

Konkret analyseres strategiernes overordnede og specifikke målsætninger, hvilke instrumenter der indgår i strategierne, og hvilke effekter der forventes. Disse rekonstruerede interventionsteorier sammenholdes med innovationsteoriene for at fastslå, hvilke teoretiske tilgange der præger hver af de to landes energipolitikker. Derved bliver det muligt at udlede forventninger om de teoretisk postulerede effekter, som kan måles mod de realiserede effekter. De økonomisk baserede tilgange vil primært skulle måles på, om de genererer nye klimavenlige teknologier, og om de vinder markedsandele. Transitionstilgangen skal måles på, om der skabes en egentlig bæredygtig omstilling af energisystemet. Da en sådan proces foregår over længere tid, kan den teoribaserede tilgang netop muliggøre en analyse af effekter ved at specificere output og delresultater på vejen mod en egentlig omstilling. Opstår der fx teknologinicher, som bidrager til læringsprocesser? Sker der inddragelse af nye aktører? Er der fokus på langsigtede visioner samt begyndende tegn på, at en omstilling er på vej, dvs. stigende andel af ikke-fossile energiformer og faldende klimagasemissioner.



Analysen skal således dels vurdere, om de to landes strategier afspejler forskellige innovationsteorier, dels vurdere, hvor succesfulde energipolitikkerne har været til at skabe innovation og på lidt længere sigt en bæredygtig omstilling af energisystemet.

### *Holland*

Den fjerde National Environmental Policy Plan blev i år 2000 udgangspunktet for Hollands planer om dels en grundlæggende transition i retning af et samfund med et bæredygtigt energisystem, dels en eksplicit introduktion af *transition management* som styringsramme for den hollandske energipolitik (Scholten, 2008: 7). Sideløbende var der et politisk ønske om effektiviseringer og sektorliberalisering og som følge deraf generelt en politisk præference for frivillige virkemidler (Kern og Howlett, 2009: 397). Konkret tænkte den nye hollandske energipolitik gennemført ved at etablere syv såkaldte transitionsplatforme, hvor offentlige og private aktører mødes for at diskutere og udvikle visioner, transitionsstier og eksperimenter inden for hver sit tema – temaer som blev udviklet 2000-2004 af aktører fra eksisterende policy-netværk. Én transitionsplatform handlede eksempelvis om bæredygtig elektricitetsforsyning, en anden om grønne råmaterialer. Seks ministerier har været involveret i initiativet, mens de øvrige aktører udgøres af markedsaktører, forskere, borgerorganisationer og statslige instanser. Det hollandske økonomiministerium blev tildelt rollen som *transition manager* (Scholten, 2008; IEA, 2009: 22; Kern og Howlett, 2009).

Fra 2005 begyndte man at undersøge transitionsstierne i teknologiske nicheeksperimenter, som udførtes af forskellige *stakeholder*-koalitioner. En taskforce bestående af højtstående medlemmer fra den hollandske industri og den offentlige sektor overvåger transitionsprocessen, identificerer den strategiske retning og sigter mod at styrke platformenes rolle, mens et energitransitionsdirektorat med embedsmænd fra relevante ministerier integrerer transitionspolitikken i eksisterende politikker. Den hollandske transitionspolitik udelukker ikke brugen af traditionelle policy-instrumenter, men den skal sikre, at man ikke alene baserer energipolitikken på markedsincitamenter og teknologifremmende tiltag (Scholten, 2008).

Rammerne for den hollandske energi- og miljøpolitik (se tabel 1) lægges ca. hvert fjerde år (her 2008) i den såkaldte Energirapport. Denne suppleres af klimapolitikken (2007) og den såkaldte Innovationsdagsorden (IEA, 2009: 20, 128).

Transitionsplatformene kan betragtes som et policy-instrument i sig selv, men disse understøttes af andre virkemidler som subsidier til innovation og

Table 1: Hollands energistrategi 2007-2008

	Energy Report, 2008, national klimapolitik (2007, innovationsdagsorden (jf. International Energy Agency, 2009)
Generelle mål	Rent økonomisk efficient og pålideligt energisystem
Specifikke mål	<p>Klimapolitik (2007):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klimagasser reduceres 30 pct. 1990-2020</li> <li>• Andelen af vedvarende energikilder øges med 20 pct. i 2020</li> <li>• Årlige energieffektiviseringer på 2 pct. i 2020</li> <li>• Tage et stort skridt i transitionen mod et bæredygtigt energisystem i 2020</li> </ul> <p>Energy Report 2008:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ekspansion af mindre-skala energiteknologier – herunder fornybare – og af kulkraftværker med CCS-teknologi (<i>carbon capture and store</i>)</li> <li>• Udvikling af en ny generation af atomkraftværker</li> <li>• Transition fra benzin-/dieselmotorer til elektricitets-/biobrændsels-/hydrogenbiler</li> <li>• Signifikant reduktion i energiforbrug i bygninger</li> <li>• Mere bæredygtig varme til industrien</li> </ul> <p>”Innovationsdagsordenen”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Opstilling af to CCS-demonstrationsanlæg i 2020</li> <li>• Mindst 100.000 carbonneutrale boliger i 2020</li> <li>• 20 pct. reduktion af energiforbruget inden for offentlig transport i 2020</li> <li>• 50 pct. reduktion af energiforbruget i industrisektoren i 2030</li> </ul>
Politik-instrumenter – udvalgte	<p>Regulering, blandt andet</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revidering af bygningsregulativer</li> </ul> <p>Økonomiske virkemidler – ud over EU’s CO<sub>2</sub> kvotehandelssystem</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Større differentiering af afgifter på passagerbiler</li> <li>• Højere elektricitetsafgift</li> <li>• Højere dieselaftgift</li> </ul> <p>Tilskud til energifremme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Virksomheder, som investerer i energi-efficiente teknologier or fornybare energikilder, får et skattefradrag på 44 pct. af det investerede beløb</li> <li>• Skattefordele ved grønne investeringer (fx bæredygtige huse, vindmølleparke), så pengeinstitutter kan give lavtforrentede lån til disse</li> <li>• Støtteprogram til fornybare energikilder og kombineret kraft-varmeproduktion (dog ikke til hydroenergi og visse typer biomasse)</li> <li>• Støtteprogram til udvikling af biobrændsler til transportsektoren</li> </ul> <p>Information</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Krav om energimærkning</li> </ul> <p>Andet</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 900 mio. € 2008-2011 til R&amp;D, demonstrationsprojekter og andre innovationsaktiviteter</li> <li>• Fremme af energi-innovation gennem transitionsplatforme</li> <li>• Frivillige aftaler med industri, landbrug m.fl.</li> </ul>

demonstrationsprojekter, facilitering af stakeholder-koalitioner, investeringsstøtte til transitionseksperimenter, støtte til markedsintroduktioner mv. (Kern og Howlett, 2009: 402). Samlet set rummer den hollandske energipolitik tydelige elementer af en transitionsorienteret innovationstilgang, hvor tankegangen er, at kimen til radikale socioteknologiske forandringer udvikles i strategisk opbyggede innovationsnicher, som bringer aktører sammen om udvikling af langsigtede visioner og skabelse af teknologiekspirimententer. Men ved nærmere eftersyn har den hollandske form for transitions-management et stærkt fokus på teknologiudvikling som nøglen til forandring, mens adfærdsmæssige, institutionelle, strukturelle og kulturelle forandringer indtil videre spiller en mindre fremtrædende rolle i politikken (Kern og Smith, 2008; Loorbach et al., 2008 citeret i Scholten, 2008; se også Kern og Howlett, 2009).

### *Effekter*

Udviklingen af energiteknologi er indtil videre relativt beskeden i Holland. Således ligger Holland næstsidst blandt EU15-lande med hensyn til energiteknologiens andel af den samlede hollandske vareeksport, idet den kun udgør ca. 3 pct. (2010) (Danish Energy Agency, 2011). Målt på udbredelsen af vedvarende energi har den hollandske energipolitik heller ikke demonstreret mærkbare resultater, idet vedvarende energi udgjorde 3,8 pct. af bruttoenergiforbruget i 2010, hvilket er langt under EU27-gennemsnittet på 12,4 pct. Holland er, efter Malta, det EU27-land, som har øget andelen af vedvarende energi mindst i perioden 2006-2010. Hollands klimagasudslip fra energisektoren steg med 15 pct. 1990-2010, og landet er således fortsat langt fra Kyoto-forpligtelsen om en generel 6 pct. reduktion i forhold til 1990. Et fald i det energirelaterede udslip i perioden fra 2004-2009 blev efterfulgt af endnu en stigning i 2010 (Eurostat, 2012; Ministry of Health, Welfare and Sport, 2012: 14). Med hensyn til energibesparelser lå energi-intensiteten, dvs. energiforbrug målt i forhold til BNP, 10 pct. over gennemsnittet for IEA's europæiske medlemslande i 2007 (IEA, 2009: 38), blandt andet pga. mange energiintensive industrier. Trenden var dog for nedadgående.

Med hensyn til de mere langsigtede omstillingsprocesser kan etableringen af transitionsplatforme teoretisk set betragtes som et skridt på vejen mod en bæredygtig omstilling, men prioriteringen af teknologiudvikling frem for en bredere systemændring kan hæmme de forandringer i det socioteknologiske regime, som er en forudsætning for en regimetransition, ligesom presset fra landskabsniveauet tilsyneladende heller ikke øges. Scholten (2008: 7f) forklarer det manglende fokus på disse dele af transitionsperspektivet i Holland med tre forhold:

- Stakeholders fra den eksisterende energisektor er overrepræsenteret i transitionsplatformene og taskforcen på bekostning af mere innovative outsiders.
- I politikken har man undervurderet betydningen af, at politikere har fokus på kortsigtede resultater, som kan præsenteres for vælgerne, hvorved det mere langsigtede mål om en radikal transformation trænges i baggrunden (Kern og Smith, 2008).
- De fleste af de valgte temaer i platformene repræsenterer innovationer, som enten er komplementære til eller en udvidelse af eksisterende energiteknologier (fx udvikling af grønnere naturgas) fremfor deciderede omstillinger (fx fra olie til hydrogen som drivstof).

Scholten konstaterer (2008: 8), at ”fokus i transitions management ser således ud til at ligge på inkrementel optimering i stedet for på udvikling af radikalt nye teknologier”. Derved ligner de hollandske resultater mere den inkrementelle teknologiudvikling, som fx beskrives i evolutionære modeller (Nelson og Winter, 1982, citeret i Geels, 2010: 498), end den radikale omstilling, som beskrives i transitionsperspektivet.

### *Danmark*

”Bæredygtighed” har optrådt i de danske energiplaner siden 1990, hvilket man planlagde at opnå gennem satsning på energibesparelser og udvikling af vedvarende energi (Miljø- og energiministeriet, 1996). Energipolitisk var der tidligt fokus på mulighederne for grøn vækst, dvs. erhvervsudvikling gennem fremme af miljøvenlige teknologier. De konkrete instrumenter hertil var regulering og tilskud til teknologiudvikling understøttet af afgifter. Med regeringsskiftet i 2001 opstod en delvis kursændring, idet VK-regeringen lagde vægt på, at støtten til vedvarende energi skulle være omkostningseffektiv og på, at markedet i højere grad skulle drive udviklingen (IEA, 2006: 11). Eksempelvis afskaffede man elselvskabernes hidtidige pligt til at aftage el fra vind- og anden vedvarende energiproduktion til fastsatte priser (Langsigtet energiaftale 2004). Men de overordnede elementer i energipolitikken lå i forlængelse af den tidligere politik, illustreret ved at der også i midten af årtiet blev indgået en række brede forlig om energipolitiske tiltag. Disse forlig blev videreudmøntet i aftalen for 2008-2011 (tabel 2).

Som det fremgår, har Danmark ført en aktiv energipolitik, der benytter en bred palet af traditionelle politikinstrumenter (regulering, tilskud, afgifter, information). Energiaftalens generelle mål er at nedbringe afhængigheden af fossile brændstoffer, hvilket skal ske gennem en højere andel af vedvarende

Table 2: Hovedelementer i den danske energiaftale

	Energiaftale 2008-2011
Generelle mål	Nedbringe afhængighed af fossile brændstoffer
Specifikke mål	20 pct. VE-andel af energiforbrug i 2011 (regeringsgrundlaget for 2007 satte som mål, at andelen skulle stige til 30 pct. i 2025)  Energibesparelser/effektivisering – 4 pct. fald i bruttoenergiforbrug i 2020 i forhold til 2006-niveauet; årlig energibesparelse ved effektiviseringer på 1,5 pct.  Nye effektive energiteknologier  Biobrændstof udgør 10 pct. af transportenergiforbrug 2020 (EU-målsætning)
Politik-instrumenter – uddrag	Regulering <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standarder for energiforbrug i nye bygninger</li> <li>• Besparelsesforpligtelser for energiselskaber</li> </ul> Tilskud til teknologifremme <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biomassebaseret elproduktion i kraftværker</li> <li>• Erstatningsordning for naboer til vindmøller</li> <li>• Små VE-teknologier</li> <li>• Midler til energiforskning, udvikling og demonstration (nye teknologier) – fordobles til 1000 mio. kr. i 2010. Dertil 130 mio. kr. årligt fra PSO-midler<sup>a)</sup></li> </ul> Økonomiske instrumenter <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forhøjelse af CO<sub>2</sub>-afgift</li> <li>• NO<sub>x</sub>-afgift</li> <li>• Højere afregningspriser til nye vindmøller</li> </ul> Information <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kampagne og videncenter for energibesparelse</li> </ul> Andre <ul style="list-style-type: none"> <li>• Opstilling af havvindmøller (udbud)</li> <li>• Forsøgsordning for elbiler</li> <li>• Analyse af fx oplæg af fremtidig el-infrastruktur og vilkår for husstands-vindmøller</li> </ul>

a. Heraf gik ca. 33 pct. til forskning i vedvarende energi (IEA, 2011a: 129).

energi i energiforbrug (20 pct. allerede i 2011), udvikling af energiteknologier samt energieffektivisering og -besparelser. Eksempelvis fastsattes et mål om, at bruttoenergiforbruget i 2020 skal ligge 4 pct. under 2006-niveauet.

Både målsætninger og instrumenter ligner i store træk de tidligere planer (IEA, 2006; www.ens.dk). De gennemgående træk for den del af den danske energipolitik, der skulle stimulere innovation, har været tilskud til forsknings-

udviklings- og demonstrationsprojekter samt fokus på samarbejde mellem industri og forskningsinstitutioner (IEA, 2006). Økonomiske instrumenter som energifgifter (samt EU's CO<sub>2</sub> kvotesystem) og særlige prissystemer for vedvarende energi har bidraget til at lette de vedvarende teknologiers vej ind på markedet og har derved skullet stimulere produktionen af vedvarende energi. Op gennem 00'erne har der været fokus på at udvikle energiteknologier med henblik på eksport og på, at disse skulle kunne klare sig på markedsvilkår (IEA, 2006). Endelig har et meget stort fokus på energibesparelser og høje energifgifter også banet vej for udbredelse af nye energibesparende energytyper.

Samlet set kombinerer den danske model elementer, der både skal understøtte udvikling af nye teknologier samt lægge op til en gradvis omstilling af energisektoren. Økonomiske instrumenter som afregningspriser og tilskud til aftagere af vedvarende energi tages især i anvendelse ved forholdsvis veludviklede teknologier som vind og biogas, mens de mange støtteordninger bruges til udvikling af knap så færdigudviklede teknologier og til udvikling af den fornødne infrastruktur. Støtteordningerne og forsknings-, udviklings- og demonstrationsprojekterne kan således bidrage til at etablere en beskyttet niche, hvor der kan eksperimenteres med udvikling af nye vedvarende teknologier, og hvor hensigtsmæssige institutionelle rammer kan udtænkes og implementeres i mindre skala. Endvidere afspejler politikken en skridt-for-skridt-tilgang, hvor der lægges vægt på at opbygge erfaring via en lærende tilgang til politikudviklingen. Dette kunne indikere, at Danmarks energipolitik bygger på en transitionstilgang, men det samlede billede taler ikke stærkt for en sådan konklusion. For det første er der fokus på de teknologiske og økonomiske aspekter af det socioteknologiske system, mens sociale og kulturelle processer ikke adresseres direkte i politikkerne. Ud over samarbejde mellem industri og forskningsmiljøer omfatter politikkerne ikke eksplicit opbygning af nye netværk med inddragelse af nye stakeholders; borgere og energiforbrugere ser således ud til at spille en meget begrænset rolle i innovationsprocesserne. For det andet er der ikke eksplicit fokus på langsigtet visionskabelse i de udviklingsprojekter, der kan opfattes som eksperimenterende nicher. I Danmark blev udviklingen af en vision for en bæredygtig omstilling af energisystemet udlagt til Klimakommissionen, der bestod af forskere og andre eksperter – en eksperttilgang der går igen i andre dele af energipolitikken. Endelig kan det argumenteres, at det begrænsede fokus på transportsektoren, som står for 30 pct. af Danmarks CO<sub>2</sub>-udledninger (Klimakommissionen, 2010: 407), afspejler, at ambitionsniveauet endnu ikke rækker til en fuldt bæredygtig omstilling. Det begrænsede fokus på sociale processer og på aktører uden for produktion-teknologisiden betyder, at den danske energipolitik ikke kan karakteriseres som egentlig transitionspo-

litik. Det langsigtede mål i den energiaftale, der blev indgået mellem et bredt flertal af Folketingets partier i 2012, er dog formuleret som en ”omstilling til energiforsyning dækket ved vedvarende energi”.

### *Effekter*

Den danske energipolitik betragtes generelt som en succes, når det drejer sig om at bidrage til udvikling af ny teknologi, hvor vindmøller står som et nærmest ikonisk eksempel. Eksporten af energiteknologi og -udstyr androg ca. 10-12 pct. af den samlede vareeksport i 2010 (IEA, 2011a: 10; Klimakommissionen, 2010: 333). Samtidig udgør vedvarende energi en stadig større andel af det danske energiforbrug og nåede i 2010 op på 22,2 pct. af det danske bruttoenergiforbrug. Fra et i forvejen højt niveau, er Danmark blandt de tre EU27-lande, som har øget andelen mest i perioden 2006-2010 (Eurostat, 2012). IEA (2006) fremhæver Danmark som en førernation, hvad angår opbygning af vedvarende energikilder og peger på, at de danske politikker såsom støtteordninger til vedvarende energikilder har været styrende for udviklingen. Desuden fremhæves Danmark som pioner med hensyn til energieffektiviseringer (IEA, 2006: 12) med en energiintensitet, der er 35 pct. lavere end IEA-gennemsnittet. Transportpolitikken fremhæves dog som et område, hvor Danmark ikke har sat effektivt ind (IEA, 2006). Danmarks klimagasudslip svinger, men er generelt faldet med 11 pct. i perioden 1990-2010. Udslip fra energisektoren er i samme periode faldet med 9,8 pct. (Aarhus University, 2012).

Analysen af den danske energipolitik kan sammenfattes sådan, at de danske politikinstrumenter har bidraget til teknologifremme, innovation og vidensudvikling og også til en teknologibaseret effektivisering af energiforbruget. Men dette indikerer ikke i sig selv, at der også er en egentlig omstilling af energisystemet undervejs; det skal måles både på ændringer i infrastrukturer, markedsstrukturer og forbrugsmønstre og normer. For så vidt angår infrastruktur, er der igangsat en del forskningsprojekter omkring indretning af el- og energinetet, så det bedre kan udnytte de fluktuerende energistrømme fra fx vind (Smart Grid), og forskning i infrastruktur der kan understøtte udbredelse af elbiler. Men de store skridt, der handler om en bæredygtig omstilling af transportsektoren eller reduceret energiforbrug, der kræver egentlige omlægninger af forbrugs- og adfærdsmønstre, har ikke været genstand for politik. Ej heller har forsøg på at inddrage borgere og andre stakeholders i udvikling af nye tilgange spillet nogen væsentlig rolle i politikken.

## Diskussion

Målt på resultater ser den danske politik indtil videre ud til at være succesrig, hvad angår bidrag til innovation. Det gælder udvikling af nye energiteknologier, stigende anvendelse af vedvarende energi i det danske energiforbrug og store energieffektiviseringer. Målt på disse parametre har den hollandske energipolitik været langt mindre effektiv. Det understreges også af IEA's Policy Impact Indicator (PII), der måler, hvor succesfulde forskellige lande er med at stimulere indførelse af visse fornybare energikilder. Det gøres konkret ved at analysere, hvor stor en andel af mankoen mellem målene for fornybare energikilder i IEA's World Energy Outlook for 2030 og den faktiske energiproduktion i 2005 et givet land var i stand til at lukke i et givet år (IEA, 2011b: 108). I den forbindelse er det vigtigt at være opmærksom på, at EU-landene har et incitament til at accelerere udviklingen for at opfylde forpligtelserne i forhold til 2020-målene i EU's Renewable Energy Directive (IEA, 2011b: 110).

*Tabel 3: IEA's Policy Impact Indicator 2008/2009 for vind- og solenergi (pct.). I parentes landets rangering*

	Danmark	Holland
Vindenergi	14,5 (1)	3,9 (13)
Solenergi	0,4 (17)	0,4 (16)

Som det fremgår af tabel 3, har Danmark ikke overraskende opnået stor effekt af sin policy for vindenergi, hvor Holland ligger betragteligt lavere; ingen af de to lande har dog haft den store succes med at stimulere teknologi baseret på solenergi.

Den bedre danske policy-performance giver dog ikke direkte anledning til at konkludere, at de traditionelle økonomiske teorier giver bedre bud på innovation end transitionsperspektivet. Den overordnede analyse af de to landes politikker kan således ikke give noget klart svar på, om resultatet skyldes fejl ved teorien, ved implementeringen eller ved evalueringstilgangen. For det første vil nogle argumentere for, at der er tale om en svaghed i den hollandske udmøntning af teorien frem for en svaghed i selve teorien, dvs. en implementeringsfejl. Som nævnt kritiseres den hollandske implementering for at have for stort teknologifokus og for lidt fokus på inddragelse af nye aktører, hvilket sammen med en generel konsensustilgang fører politikken i retning af inkrementelle forandringer fremfor mere radikale (Scholten, 2008; IEA, 2009: 25). I den forstand kan det argumenteres, at den hollandske politik, når man ser



bort fra italesættelsen af transitionsparadigmet, indtil videre ikke adskiller sig væsentligt fra den danske energipolitik. Også i Danmark har teknologitilskud skabt teknologiklynger og netværk, men begge steder er der altså tale om relativt begrænsede deltagerkredse.

For det andet har begge lande herudover på mange måder benyttet sig af de samme typer instrumenter, dvs. en kombination af regler, standarder, markedsinstrumenter og ikke mindst tilskud til forskning, udvikling og demonstration. Disse har blot virket langt mere effektivt i Danmark end i Holland. En forklaring af den forskel kræver yderligere sammenligning af de konkrete policy-designs, herunder afgifts- og tilskuds niveauer, men også den institutionelle kontekst, hvori disse instrumenter virker. For eksempel kan det have betydning, hvordan markedsliberaliseringen konkret er grebet an og har spillet sammen med øvrige policy-instrumenter. En anden mulighed kunne være, at koordinationen mellem policy-instrumenter på tværs af systemniveauer, især niche og regime, har betydning for, hvor omfattende forandringerne bliver. Disse forhold er ikke undersøgt her.

Samtidig kan det ikke udelukkes, at de eksperimenter, der er blevet sat i gang under de hollandske transitionsplatforme på sigt kunne skabe grundlag for en egentlig omstilling af den hollandske energipolitik, idet disse har til formål at skabe læringsprocesser og bane vej for institutionelle forandringer. Men i så fald tyder de hidtidige analyser på, at platformenes aktører og fokus skal udvides.

## Konklusion

Såvel problemopfattelsen som ambitionsniveauet er væsensforskellige i de økonomisk baserede teorier om innovation og det transitionsteoretiske perspektiv. Hvor de traditionelle tilgange primært har til formål at forklare, hvordan man kan stimulere virksomheder til at udvikle grønne teknologier og ressourcebesparende praksisser, søger transitionsteorien at forklare, hvordan systeminnovation opstår, dvs. en omstilling fra et socioteknologisk regime baseret på fossile energier til et andet baseret på vedvarende energikilder eller på anden måde klimamæssigt bæredygtigt. Det afspejler således også en normativ forskel, hvor økonomien især har efficient ressourceallokering som ledetråd, mens det transitionsorienterede perspektiv sigter på et bæredygtigt samfund.

For så vidt angår statens rolle og de politikinstrumenter, der kan tages i anvendelse, indsnævres forskellene dog noget. Regulering, standarder og økonomiske instrumenter indgår i alle tilgange (fraset dog neoklassikernes afvisning af regulering). Men transitionsperspektivet fokuserer på staten som facilitator af læringsprocesser og for udvikling af nye teknologier og tilhørende sociale

systemer og institutioner gennem transitionsplatforme og niche management. Staten kan herigennem bidrage væsentligt til etablering af nye netværk af aktører og teknologier.

Det viser sig da også, at der ikke i praksis er så stor forskel på statens rolle i dansk og hollandsk energipolitik. Den danske energipolitik benytter en bred kombination af traditionelle instrumenter, men med mulighed for at opbygge og afprøve nye teknologier i en lærende tilgang, der på den måde ligger i et felt mellem de økonomisk baserede innovationsteorier og innovationssystemtilgangen: Men en egentlig omstilling af energisystemet er der endnu ikke tale om; hertil er fokus i for høj grad på ren teknologiudvikling og for lidt på de sociale processer, der skal bidrage til en storstilet omstilling, hvilket blandt andet det fortsat begrænsede fokus på transportsektoren vidner om. Holland har i en vis forstand bevæget sig et skridt videre i retning af en transitionstilgang, idet den hollandske udvikling på energiområdet er bygget op omkring transitionsplatforme, men også Holland benytter sig i vid udstrækning af traditionelle instrumenter.

Målt på hidtidige resultater er den danske energipolitik mere effektiv end den hollandske; det indikerer, at de traditionelle instrumenter regulering, afgifter og subsidier kan være effektive i forhold til at skabe innovation, også af den bæredygtige slags. Men den hollandske erfaring med samme instrumenter tyder på, at det er væsentligt for effekten, hvordan instrumenterne konkret designes og sammensættes. Den traditionelle kombination af afgifter, regulering, tilskud m.m. rækker indtil videre heller ikke til at skabe systeminnovation, dvs. en omstilling til et egentligt bæredygtigt energisystem. Men de hollandske erfaringer med transitionsplatformene indikerer, at transitionsperspektivet heller ikke bidrager med afgørende nyt til innovationspolitikken. Her vil transitionsteoretikerne nok indvende, at platformene ikke i tilstrækkelig grad er implementeret efter de teoretiske forskrifter. En anden konklusion kunne være, at der er behov for yderligere teoretisering af, hvordan samspillet mellem forskellige policy-instrumenter kan bidrage til at koordinere transitionsprocesserne mellem de forskellige niveauer i systemet.

## Noter

1. Geels og Schot (2007) gennemgår forskellige *transition pathways*, der dækker over forskellige dynamikker mellem de tre niveauer, men beskrivelsen i dette afsnit dækker teoriens hovedargument.
2. Heraf gik ca. 33 pct. til forskning i vedvarende energi (IEA, 2011a: 129).

## Litteratur

- Aarhus University (2012). *Denmark's National Inventory Report 2012*. Aarhus: Aarhus Universitet.
- Carter, Neil (2007). *The Politics of the Environment*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Chen, Huey-Tsyh (1990). *Theory-driven Evaluations*. Newbury Park, CA: Sage.
- Danish Energy Agency (2011). Energy Industry Analysis 2010, May 2011, [http://www.ens.dk/en-US/Info/FactsAndFigures/Energy\\_statistics\\_and\\_indicators/Energy\\_Industry\\_Analysis/Documents/Energy\\_Industry\\_Analysis\\_2010\\_May2011.pdf](http://www.ens.dk/en-US/Info/FactsAndFigures/Energy_statistics_and_indicators/Energy_Industry_Analysis/Documents/Energy_Industry_Analysis_2010_May2011.pdf) (19. april 2013).
- Eurostat (2012). The Contribution of Renewable Energy up to 12.4% of Energy Consumption in the EU27 in 2010. *Eurostat news release 94/2012*, 18.06.2012. Luxembourg. [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY\\_PUBLIC/8-18062012-AP/EN/8-18062012-AP-EN.PDF](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_PUBLIC/8-18062012-AP/EN/8-18062012-AP-EN.PDF) (19. april 2013).
- Geels, Frank W. (2002). Technological Transitions as Evolutionary Reconfiguration Processes: a Multi-level Perspective and a Case-study. *Research Policy* 31 (8/9): 1257-1274.
- Geels, Frank W. (2004). From Sectoral Systems of Innovation to Socio-technical Systems: Insights about Dynamics and Change from Sociology and Institutional Theory. *Research Policy* 33: 897-920.
- Geels, Frank W. (2010). Ontologies, Socio-technical Transitions (to Sustainability), and the Multi-level Perspective. *Research Policy* 39: 495-510.
- Geels, Frank W. og Johan Schot (2007). Typology of Sociotechnical Transition Pathways. *Research Policy* 36 (3): 399-417.
- Hansen, Morten Balle og Evert Vedung (2010). Theory-based Stakeholder Evaluation. *American Journal of Evaluation* 31 (3): 295-313.
- Hilliard, Rachel (2004). Conflicting Views: Neoclassical, Porterian, and Evolutionary Approaches to the Analysis of the Environmental Regulation of Industrial Activity. *Journal of Economic Issues* 38 (2): 509-517.
- International Energy Agency (2006). *Denmark 2006 Review (Energy Policies of IEA Countries)*. Paris: OECD/IEA <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/denmark2006.pdf> (19. april 2013).
- International Energy Agency (2009). *The Netherlands 2008 Review (Energy Policies of IEA Countries)*. Paris: OECD/IEA. <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Netherlands2008.pdf> (19. april 2013).
- International Energy Agency (2011a). *Denmark 2011 Review (Energy policies of IEA countries)*. Paris: OECD/IEA. [http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Denmark2011\\_unsecured.pdf](http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Denmark2011_unsecured.pdf) (19. april 2013).

- International Energy Agency (2011b). *Deploying Renewables 2011 – Best and Future Policy Practice (Markets and Policies)*. Paris: OECD/IEA. [http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Deploying\\_Renewables2011.pdf](http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Deploying_Renewables2011.pdf) (19. april 2013).
- Jørgensen, Ulrik (2005). Energy Sector in Transition – Technologies and Regulatory Policies in Flux. *Technological Forecasting & Social Change* 72: 719-731.
- Kemp, René, Johan Schot og Remco Hoogma (1998). Regime Shifts to Sustainability through Processes of Niche Formation: The Approach of Strategic Niche Management. *Technology Analysis & Strategic Management* 10 (2): 1175-1194.
- Kemp, Rene, Jan Rotmans og Derk Loorbach (2007). Assessing the Dutch Energy Transitions Policy: How Does It Deal with Dilemmas of Managing Transitions? *Journal of Environmental Policy and Planning* 9 (3-4): 315-331.
- Kern, Florian og Michael Howlett (2009). Implementing Transition Management as Policy Reforms: a Case Study of the Dutch Energy Sector. *Policy Sciences* 42: 391-408.
- Kern, Florian og Andrian Smith (2008). Restructuring Energy Systems for Sustainability? Energy Transition Policy in the Netherlands. *Energy Policy* 36: 4093-4103.
- Klimakommissionen (2010). *Dokumentationsdelen til Klimakommissionens samlede rapport. GRØN ENERGI – vejen mod et dansk energisystem uden fossile brændsler*. København: Klimakommissionen.
- Loorbach, Derk, Rutger van der Brugge og Mattijs Taanman (2008). Governance in the Energy Transition: Practice of Transition Management in the Netherlands. *International Journal of Environmental Technology and Management* 9 (2/3): 294-315.
- Lundvall, Bengt-Åke (red) (1992). *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London: Frances Pinter Publishers.
- Meadowcroft, James (2009). What about Politics? Sustainable Development, Transition Management, and Long-term Energy Transitions. *Policy Sciences* 42: 323-340.
- Mickwitz, Per (2003). A Framework for Evaluating Environmental Policy Instruments. Context and Key Concepts. *Evaluation* 9 (4): 415-436.
- Miljø- og energiministeriet (1996). *Energi 21. Regeringens energihandlingsplan*. <http://www.offshorecenter.dk/log/bibliotek/energi21.pdf> (19. april 2013).
- Ministry of Health, Welfare and Sport (2012). *Greenhouse Gas Emissions in the Netherlands 1990-2010 – National Inventory Report 2012*. Haag: Ministry of Health, Welfare and Sport. [http://www.rivm.nl/en/Library/Scientific/Reports/2012/april/Greenhouse\\_Gas\\_Emissions\\_in\\_the\\_Netherlands\\_1990\\_2010\\_National\\_Inventory\\_Report\\_2012](http://www.rivm.nl/en/Library/Scientific/Reports/2012/april/Greenhouse_Gas_Emissions_in_the_Netherlands_1990_2010_National_Inventory_Report_2012) (19. april 2013).
- Nelson, Richard R. og Sidney G. Winter (1977). In Search of Useful Theory of Innovation. *Research Policy* 6: 36-76.

- Nelson, Richard R. og Sidney G. Winter (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge, MA: Belknap Press.
- OECD (2011). Towards Green Growth. A Summary for Policy Makers. <http://www.oecd.org/greengrowth/48012345.pdf> (29. september 2012).
- Porter, Michael Eugene og Claas van der Linde (1995a). Green and Competitive. *Harvard Business Review* 73 (5 September-October): 120-134.
- Porter, Michael Eugene og Claas van der Linde (1995b). Towards a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship. *Journal of Economic Perspectives* 9 (4): 97-118.
- Regeringen (2012). *Aftale mellem regeringen (Socialdemokraterne, Det Radikale Venstre, Socialistisk Folkeparti) og Venstre, Dansk Folkeparti, Enhedslisten og Det Konservative Folkeparti om den danske energipolitik 2012-2020*. København: Regeringen. <http://www.kemin.dk/Documents/Presse/2012/Energiaftale/Aftale%202012-03-2012%0FINAL.doc.pdf> (19. april 2013).
- Schot, Johan og Frank Geels (2008). Strategic Niche Management and Sustainable Innovation Journeys: Theory, Findings, Research Agenda and Policy. *Technology Analysis & Strategic Management* 20 (5): 537-554.
- Scholten, Daniel (2008). Broken Promises by Transition Management on Institutional Reforms. *Network Industries Quarterly* 10 (4): 6-8.
- Smith, Adrian, Jan-Peter Voss og John Grin (2010). Innovation Studies and Sustainability Transitions: the Allure of the Multi-level Perspective and Its Challenges. *Research Policy* 39: 435-448.
- Verbong, Geert og Frank Geels (2007). The Ongoing Energy Transition: Lessons from a Socio-technical, Multi-level Analysis of the Dutch Electricity System. *Energy Policy* 35: 1025-1037.
- Voss, Jan-Peter, Adrian Smith og John Grin. (2009). Designing Long-term Policy: Rethinking Transition Management. *Policy Sciences* 42: 275-302.

Energistyrelsen, Politiske aftaler indgang:

<http://www.ens.dk/da-dk/politik/dansk-klima-og-energi-politik/politiskeaftaler/sider/politiske-aftaler.aspx>, <http://www.ens.dk/da-dk/nyteknologi/greenlabs/Sider/greenlabs.aspx> (19. april 2012).

Eurostat: Andelen af vedvarende energi i bruttoenergiforbruget. [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics\\_explained/index.php?title=File:Share\\_of\\_renewables\\_in\\_gross\\_final\\_energy\\_consumption,\\_2009\\_\(%25\).png&filetimestamp=20111124103405](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php?title=File:Share_of_renewables_in_gross_final_energy_consumption,_2009_(%25).png&filetimestamp=20111124103405).