



FORURENSNING: Et samfunn der fornybar energi overtar vil ha store fordeler. Blant annet vil de lokale forurensningsproblemene bli kraftig redusert.
Foto: Shutterstock

FORNYBARSAMFUNNET HAR MANGE FORTRINN

PETER M HAUGAN | PROFESSOR VED GEOFYSSK INSTITUTT, UNIVERSITETET I BERGEN

BEDRE KLIMA, BEDRE HELSE, BEDRE ENERGISIKKERHET,
MINDRE FATTIGDOM. **EN UTFASING AV KULL, OLJE OG GASS
VIL HA EN REKKE FORDELER.** OMSTILLINGEN BLIR IKKE DYRERE
ENN OM VERDEN FORTSETTER MED FOSSIL ENERGI.



MINDRE ENERGI: Overgang fra fossilt til fornybart vil redusere forbruket av primærenergi, olje, kull og gass. Foto: Shutterstock

Det er nå hevet over enhver rimelig tvil at verden er teknologisk istand til å fase ut fossilt brensel innen 2035-2050. Global Energy Assessment (GEA) som kom i 2012 studerer hvilke tiltak som kan iverksettes innen energi-effektivisering og innfasing av fornybar energi, og hva det vil kreve av investeringer og reguleringer for å få det til verden rundt. Svaret er at det vil koste forbausende lite og vil lønne seg også rent økonomisk i forhold til å fortsette med fossil energi. Omstillingen vil også gjøre det billigere å oppnå flere andre viktige og politisk omforente globale mål, slik som elektrisitet til alle verdens 9 milliarder mennesker i 2050, reduserte helse-skader på grunn av redusert luftforurensning, økt energisikkerhet og dermed bedret internasjonal politisk sikkerhet på grunn av redusert avhengighet av olje- og gassimport. Klimapanelets spesialrapport om fornybar energi fra 2011 underbygger at vi har tilgjengelige fornybare energikilder og teknologi for å ta dem i bruk. Klimapanelets hovedrapport fra 2014 bekrefter budskapet fra disse to studiene og påpeker også de mange positive bieffektene som energiomstilling gir, i tillegg til å begrense klimaendringene.

Mer effektiv energibruk

I et fremtidig bærekraftig samfunn vil energisektoren være karakterisert av mer effektiv energibruk enn vi har i Norge i dag, blant annet mer bruk av varmepumper og bedre isolasjon i bygninger, mer bruk av elektrisitet til transport, mer sjøtransport av tungt gods, mer kollektivtransport, mer lokal produksjon av energi, etterhvert også mer lokal energilagring, energieffektive byer og smart

energibruk. Globalt vil nye fornybare kilder, særlig sol og vind vokse kraftig. Kullgruver vil stenges og leting etter olje vil opphøre. Det er mange usikre faktorer og politiske forhold som bestemmer om vi fortsatt vil ha kjerne-kraft og om karbonfangst og -lagring (CCS) vil ha blitt tatt i bruk. Men GEA-studien viser at det er fullt mulig å få omstillingen til, selv om vi både avvikler kjernekraft og unnlater å bruke CCS.

Omstilling til et fornybarsamfunn vil ikke være dyrere enn alternativet med fortsatt satsing på fossil energiforsyning.

En slik omstilling til et fornybarsamfunn vil ikke være dyrere enn alternativet med fortsatt satsing på fossil energiforsyning. Det er ikke slik at vi må ofre økonomisk utvikling for å bevare miljøet. Omstillingen er tvert imot nødvendig for å oppnå global miljømæssig, økonomisk og sosial bærekraft. GEA tar utgangspunkt i politisk vedtatte globale målsetninger både for klima, helse (luftforurensning) og tilgang til energitjenester og undersøker hvilke tekniske, økonomiske og politiske tiltak som kreves for å nå disse målsetningene i løpet av noen tiår. Utredningen baserer seg på realistiske forutsetninger, blant annet om vekst i befolkningen til 9 milliarder i 2050 og en rimelig, men geografisk differensiert, velstandsutvikling. Kvantitative beregninger er gjennomført basert på regionale særtrekk og utfordringer. Resultatene viser blant annet:

- Det er mulig samtidig å nå 2-graders klimamålet, målsetninger om tilgang til elektrisitet for alle innen 2030, forsvarlig inne- og utemiljø i henhold til Verdens Helseorganisasjon (WHO)-standarder, og økt energisikkerhet, det vil si redusert avhengighet av import av energibærere, særlig olje.
- For å få dette til kan det bli behov for omkring en dobling av dagens investerings-

nivå i energisektoren til opp mot 2 prosent av brutto nasjonalprodukt (BNP), men innsatsen vil være nede igjen på dagens andel av BNP i 2050.

- Det blir betydelig rimeligere å oppnå målene om bedret helse, tilgang til elektrisitet og energisikkerhet dersom energiforsyningen avkarboniseres i tråd med klimamålsetningen.
- Energieffektivisering og vekt på utvikling av teknologi for energitjenester har stort potensiale for å redusere behovet for primærenergi. Det er klart formålstjenlig å rette mest innsats både innen forskning og utvikling og markedstiltak mot etter-spørsselsiden heller enn forsynings-siden.

Rask endring verden over

Nye energikilder skaper nå rask endring verden over. Distribuert produksjon og lagring av energi revolusjonerer energisektoren. IKEA selger snart gjør-det-selv solcelleanlegg



BEDRE HELSE: Mindre bruk av kullkraft vil gi store helsegevinster, renere luft å puste i.
Foto: Shutterstock

i flere land. I oljeindustriens vugge, Texas, er det nå flere steder billigere å skaffe seg elektrisitet fra eget solanlegg enn å kjøpe strøm fra de store kraftselskapene. I fattige områder i Afrika og Asia gir kombinasjonen av solceller, batteri og sparepærer rimeligere leselys enn oljelamper drevet av innkjøpt parafin. Forskjellige typer lagringsteknologi er på rask frammarsj og ligger godt an til å kunne håndtere variable kilder fra vind og sol etterhvert som de bygges ut. I Tyskland har lokalt eid fornybar kraft skapt rystelser blant de store energiselskapene som har tapt for-tjeneste og nå engasjerer seg aktivt i lobby-virksomhet for å reversere den vellykkede politikken.

Kostnadene til å etablere ny infrastruktur for fornybar energiproduksjon, lagring og distribusjon, vil være klart mindre enn skadeeffektene ved CO₂-utslipp fra fortsatt fossil energiproduksjon. Ved å ta i bruk tilgjengelig teknologi ved for eksempel energisparing og i lavutslippsbygninger, og erstatte primær-energi fra forbrenning med mer effektiv og høyverdig elektrisitet fra fornybare kilder, vil ikke verdens forbruk av primærenergi trenge å øke mye fra nå til 2050.

Seiglivede myter

Det er en seiglivet myte i offentlig diskusjon og politikk at verdens energiforbruk vil øke kraftig og at olje og gass er nødvendig for å møte økt etterspørsel og "løfte folk ut av fattigdom". Man glemmer ofte at forskjellige former for energi har forskjellig nytteverdi. Verdens totale energiforbruk kan måles på forskjellige nivåer i verdikjeden.

Primærenergi er energiinnholdet i energibærerne som energiselskapene selger slik som kull og gass. Så definerer man sekundærenergi, distribuert energi og energi som leveres til sluttbruker. Endelig snakker vi om energitjenestene som sluttbruker faktisk ønsker å bruke energien til, slik som lys, varme, transport etc.

I globalt middel er det i dag bare omkring en tredel av primærenergien som når frem til energitjenester. Det skyldes en lang rekke tap i overføringen. Disse tapene er mye større for fossil enn fornybar energi. For eksempel er det vanskelig å få utnyttet mer enn 25-30% av energien fra bensin til fremdrift i en bil utstyrt med vanlig eksplosjonsmotor. Men en elbil kan utnytte opptil 90% av energien i batteriet til fremdrift. På lignende måte er det vanskelig å komme over 30-40% effektivitet i kull- og gasskraftverk. Men om man erstatter et fossilt kraftverk med fornybar energi som leverer elektrisitet, kan elektrisiteten distribueres til sluttbruker med relativt lite tap. Enda bedre blir det om energien høstes lokalt og ikke trenger transporteres langt. Derfor vil globalt forbruk av primærenergi ikke trenge å øke så raskt når fossilt erstattes av fornybart, selv om man opprettholder og videreutvikler de samme energitjenestene.

Energieffektivisering handler bl.a. om å bruke mindre energi til å drive gitte energitjenester for eksempel ved bruk av sparepærer og varmepumper. Det er helt realistisk med omkring 50% reduksjon av energiforbruket i rike deler av verden frem mot 2050 uten at det vil forsinke videre velstandsutvikling

HVA ER GEA?

Global Energy Assessment - Toward a Sustainable Future (GEA) er en omfattende rapport som kom ut i 2012. Ca. 300 forfattere og 200 vitenskapelige reviewere fra hele verden har brukt 6 år på å produsere en rapport på nesten 2000 sider. Arbeidet er utført på lignende måte som FNs klimapanel (IPCC) arbeider.

Den viktigste forskjellen fra IPCC er at GEA istedenfor å jobbe kun med klima-scenarier, heller tar utgangspunkt i internasjonal vedtatte normative mål for flere sektorer som klima, helse, elektrifisering. Man spør om disse kan nåes samtidig og hva det vil kreve av innsats på teknologi-utvikling og spredning, investeringer og offentlige virkemidler slik som reguleringer. Studien tar hensyn til geografiske forskjeller og lager et sett av forskjellige veier til samme mål, for eksempel noen med mest vekt på effektivisering og andre med mer vekt på energiforsyning.

Koordinator og utgiver av rapporten er IIASA i Østerrike. Norge er gjennom Norges forskningsråd ett av 21 land fra hele verden som er med og finansierer dette anerkjente internasjonale forskningsinstituttet.

KILDE: <http://www.iiasa.ac.at/web/home/research/researchPrograms/Energy/Home-GEA.en.html>

(Jacobson og Delucchi, 2011, Jacobson et al 2014). Med mer nyttbar energi fra fornybare kilder til erstatning for fossile, trengs det bare en svak økning i global primærenergitilførsel for å levere elektrisitet til 9 milliarder og oppnå alle de andre målene vi kan nå ved energiomstillingen.

Fortidens teknologi

Hva er det da som forsinker eller hindrer omleggingen? Systemer for forsyning, distribusjon og bruk av energi har historisk endret seg sakte. Hovedårsaken til dette er at systemene har vært basert på tung infrastruktur som kraftverk, overføringsnett, bygninger og kostbare industrianlegg. Slikt tar lang tid både å planlegge og å bygge ut. De som har investert, får god fortjeneste hvis infrastrukturen kan holdes i bruk lenge. Delsystemene er avhengig av hverandre. Det er vanskelig for enkeltaktører å få til store endringer. Offentlige reguleringer spiller en viktig rolle særlig når det stilles krav om "stabile rammebetingelser".

Overgangen fra kull til olje som største bidragsyter til verdens primærenergi tok ca 50 år fra 1920-tallet til 1970-tallet. Det er allment akseptert at moden teknologi for oljeproduksjon og distribusjon var tilgjengelig før 2. verdenskrig. Overgangen fra kull til olje som verdens dominerende energikilde kunne gått mye raskere om det ikke var for at eiere av kullgruver og alle ledd i kjeden fra produksjon og distribusjon frem til bruk av kull hadde strittet så mye imot. Også kullarbeidernes fagforeninger bremsset overgangen. Å erstatte noe av kullforbruket med olje har vært bra både for arbeidsmiljø og globalt miljø, men olje er ikke godt nok lengre. Vi må ikke gjøre samme tabbe om igjen ved å la interessenter i fortidens teknologi styre når alternativene er klare til å tas i bruk.

Den offentlige debatt, kanskje særlig i Norge, skjemmes av betydelig uvitenhet og til dels desinformasjon omkring den teknologiske status for fornybare energikilder, fremtids-scenarier for samfunnsomstilling, og positive bieffekter på global helse og energisikkerhet ved omlegging fra fossile energikilder. Tunge faglige rapporter som GEA og siste rapport fra FNs Klimapanel viser tydelig at mytene om verdens avhengighet av fossilt brensel og et tenkt motsetningsforhold mellom å bevare miljø og redusere fattigdom, er nettopp myter. Det er helt klart at energiomlegging vil gi mindre fattigdom, bedre global helse og bedre sikkerhet i tillegg til å redusere miljøskader og sparte utgifter til klimatilpasning. Men sterke aktører i den offentlige debatt fremmer sin egen agenda. Blant annet er det påfallende hvor konsekvent Det internasjonale energibyrådet (IEA) over svært mange år har underestimert utviklin-

gen innen fornybare energikilder som sol og vind. Det er et demokratisk problem når tunge interessenter i praksis legger føringer på den offentlige debatt.

Jørgen Randers har argumentert for at løsningen på klimaproblemet er å erstatte demokrati med opplyste diktatorer som har skjønt problemet og har beslutningskraft. Jeg er helt uenig. Løsningen er den motsatte, nemlig styrket demokrati ved god informasjon blant annet fra forskere som tar samfunnsansvar og kan fungere som motekspertise mot tunge økonomiske og finansielle aktører, og politisk ved å flytte makt fra lukkede styrerom og ekspertutvalg til den allmenne offentlighet.

Med gratis evigvarende kilde blir fornybar energi billigere og billigere etterhvert som de første investeringene er gjort og masseproduksjon av standardprodukter stimulerer kostnadsreduksjoner.

Fornybar blir billigere

Mye tyder på at hvor fort omstillingen vil gå, avhenger mest av politisk tilrettelegging og folkelig engasjement. Det trengs også teknologiutvikling, for å effektivisere og gjøre ny energi billigere. Men det handler mer om å ta i bruk og perfektionere teknologi som vi vet at virker, enn å gjøre helt nye fundamentale teknologiske gjennombrudd. Verdien av internasjonale klimaforhandlinger er tvilsom. Krav om god byluft og helse kan få like stor effekt som krav om å unngå effekter av klimændringer i fjerne verdensdeler. Teknologien, særlig innen solceller, gir nå mye større frihet til enkeltpersoner og små selskaper til å bli uavhengig av store sentraliserte kraftleverandører. Dette gir mulighet for raskere omstilling enn om man er avhengig av store dyre anlegg og sammenkoplet infrastruktur slik som energisektoren har vært preget av frem til nå. Med gratis evigvarende kilde blir fornybar energi billigere og billigere etterhvert som de første investeringene er gjort og masseproduksjon av standardprodukter stimulerer kostnadsreduksjoner. Det er nesten

ikke til å unngå at fornybar energi vil vinne i det lange løp.

Energipolitikk definerer i praksis klimapolitikk, men energipolitikk er også tett koplet både til helsepolitikk og sikkerhetspolitikk. Her er det gjensidig påvirkning. I Kina er kamp mot lokal forurensning helt klart en viktig drivkraft for energiomstilling. Når den politiske sikkerhetssituasjonen blir spent, gjerne av helt andre årsaker enn klima, øker motivasjonen for å bli selvforsynt med energi. I Europa ser man hvordan krisen i Ukraina forsterker ønsket om å bli mer uavhengig av russisk olje og gass. Slike forhold kan gi enda sterkere stimulans til lokal produksjon av fornybar energi.

Norge er blant de landene i verden som har høyest energiforbruk per person, særlig hvis vi tar med energibruk i Kina og andre land for å produsere de varene vi importerer. Våre naboland Sverige er ledende på bioenergi, Danmark på vind, Tyskland på sol, og Storbritannia på havvind. I Norge lever vi så godt på lett tilgjengelig vannkraft og bruk av oljepenger at vi ikke har brydd oss særlig med energieffektivisering eller utvikling av nye fornybare energikilder.

Norge er i en særstilling som kortsiktig profitor på egen petroleumseksport. Men vi var et velstandssamfunn også før vi for alvor begynte å tjene penger på oljen. En økende del av petroleumrelatert aktivitet skjer i teknologibedrifter som ikke lever av norske naturressurser, men av å selge tjenester i et internasjonalt marked. Slik virksomhet er omstillingsdyktig. Norsk olje og gass har aldri løftet noen ut av fattigdom og vil neppe noen gang gjøre det. I dag er Norge som petroleumseksportør og fossil investor en del av problemet. Men vi kan bli en del av løsningen hvis vi stimulerer til omstilling.

Det aller viktigste for å få til omstilling er å få frem god kunnskap som grunnlag for beslutninger. Problemet er for viktig til å overlates til ekspertene. Men ekspertene må bidra i den offentlige debatt og avdekke interesser som tjener på å tilsløre de svært gode mulighetene som finnes for å oppnå et bærekraftig samfunn. Kunnskapen finnes. Teknologien finnes. Vi vil alle få et bedre samfunn med bedre helse, mindre kostnader til klimatilpasning, og bedre global sikkerhet om energiomstillingen går raskt.

KILDER: GEA, 2012. Global Energy Assessment - Toward a Sustainable Future. <http://www.iiasa.ac.at/web/home/research/researchPrograms/Energy/Home-GEA.en.html> | INTERNATIONAL GOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC) 2011. Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation. <http://srren.ipcc-wg3.de/report> | IPCC 2014. Working Group III Assessment Report 5 (AR5). Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. | JACOBSON, M.Z. ET AL 2014. A Roadmap for Repowering California for all purposes with Wind, Water and Sunlight. Manuscript downloaded from internet. | JACOBSON, M.Z. OG DELUCCHI, M.A. 2011. Providing all global energy with wind, water, and solar power, Part I: Technologies, energy resources, quantities and areas of infrastructure, and materials. Energy Policy 39, 1154-1169. | MCKIBBEN, BILL 2012. Global Warnings Terrifying New Math. Rolling Stone Magazine. 2 August 2012.