

Høye mål for fornybar energi

I alt 20 prosent av energibruken i EU skal være fornybar i 2020. EU har satt individuelle mål for hvor stor andelen skal være i hvert enkelt av de 28 medlemslandene. Direktivet gjelder også for EØS og dermed for Norge, som har fått et mål på hele 67,5 prosent. Norge hadde allerede en høy fornybarandel på 64,5 prosent i 2012, på grunn av mye energi fra vannkraft.

Marius Bergh,
Bjørn Bleskestad og
Ann Christin Bøeng

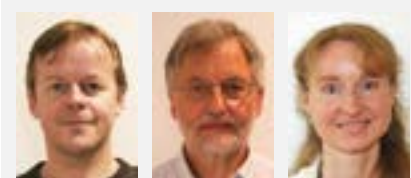
Begrepet «fornybar» har vært hyppig brukt i samfunnsdebatten de siste 20-30 årene. Innenfor samfunnsfag har det sin forankring i velferdsteori knyttet til forutsetninger om at vi bør innrette oss slik at neste generasjon overtar ressurser på samme nivå som vi selv overtok dem. Dette vil være tilfelle hvis de ressurser vi bruker, er fornybare, og hvis de forvaltes på en bærekraftig måte.

På energiområdet er olje, gass og kull definert som ikke-fornybare ressurser. De finnes i gitte mengder, og uttak og bruk av disse reduserer isolert sett mulighetene for kommende generasjoner til å opprettholde vårt velferdsnivå. Når vi her sier «gitte mengder», gjelder det for de tidsperioder det er aktuelt å vurdere. I et svært langt perspektiv (millioner av år) er også olje og gass fornybare ressurser, som dannes ved forråtnelse av planterester.

Fornybare energikilder, slik at dagens produksjon ikke reduserer mulighetene for produksjon senere, omfatter blant annet elektrisitet produsert fra sol-energi, med vannkraft, med bruk av avfall som brensel eller ved bruk av ved til oppvarming. Her har vi ikke vurdert såkalt betinget fornybare energikilder som for eksempel biobrensel som er avhengig av at vi forvalter biomassen på en fornybar måte; det vil si at vi sørger for at tilvekst av biomasse er minst like stor som det som utnyttes.

Utover hensyn til kommende generasjoner er interesse og politikk omkring fornybar energi gjerne knyttet til følgende forhold og påstander:

1. Overgang fra bruk av fossil til fornybar energi vil isolert sett redusere CO₂-utslippene og bidrar dermed til å oppnå målsettinger om reduserte utslipp. To aktuelle tema er overgang fra bruk av olje og gass eller annet fossilt brensel til å bruke mer fornybar energi som for eksempel elektrisitet produsert ved vann- eller vindkraft, jamfør blant annet forslagene om elektrifisering av sokkelen (elektrisitet gjennom kabel fra land i stedet for fra gassmotorer på plattformene) og overgang til elektriske biler.
2. For land med stor tilgang på fornybare energikilder kan slike energikilder gjøre land mer selvforsynt med energi. Dette er mindre aktuelt for Norge som er en stor eksportør av energi, men for EU var vel 50 prosent av energibehovet dekket med import fra andre land utenfor EU i 2008, til dels fra ustabile regioner. Det var en viktig årsak til implementeringen av fornybardirektivet. Redusert importavhengighet gir mindre sårbarhet ved internasjonale forsyningskriser med videre. Dette er blant annet med i vurderingene knyttet til forholdet mellom Russland og Ukraina, der man frykter at gassledninger gjennom Russland kan bli stengt helt eller delvis for å ramme europeiske land som støtter Ukrainas selvstendighet.



Marius Bergh (t.v.) er samfunnsøkonom og seniorrådgiver i Statistisk sentralbyrå, Seksjon for energi- og miljøstatistikk. (marius.bergh@ssb.no)

Bjørn Bleskestad er samfunnsøkonom og seniorrådgiver i Statistisk sentralbyrå, Seksjon for energi- og miljøstatistikk. (bjorn.bleskestad@ssb.no)

Ann Christin Bøeng er samfunnsøkonom og seniorrådgiver i Statistisk sentralbyrå, Seksjon for energi- og miljøstatistikk. (ann.christin.boeng@ssb.no)

3. Utvikling av ny teknologi for energiproduksjon kan gi positive bidrag til landenes økonomiske utvikling.

Hva innebærer EUs mål for 2020?

EU har fem målområder for 2020: sysselsetting; forskning og utvikling; klimaendring og bærekraftig energi; utdanning; bekjempelse av fattigdom og sosial ekskludering. Under klimaendring og bærekraftig energi er det laget tre delmål, de såkalte 20-20-20-målene: 20 prosent reduserte klimagassutslipp sammenlignet med nivået i 1990, 20 prosent fornybar energi (opp fra 8,7 prosent i 2005) og 20 prosent økt energieffektivitet sett i forhold til en referansebane der ekstra tiltak ikke settes inn. Når det gjelder sistnevnte mål, se rapporten «Konsekvenser av Energieffektiviseringsdirektivet i Norge» ([Bøeng og Rosnes 2013](#)).

2020-målene er laget for å bidra til en bærekraftig utvikling for klima og energi. Målene går inn i hverandre ved at både økt fornybarandel (se tekstboks om beregning) og økt energieffektivitet isolert sett bidrar til å redusere utslippene av klimagasser. I kombinasjon med et kvotemarked for klimagasser er imidlertid denne effekten ikke opplagt. Ved å øke fornybarandelen ønsker EU også å bidra til økt forsyningssikkerhet, og næringsutvikling innenfor energiproduksjon.

Fornybardirektivet ble vedtatt i EU i 2009. Det er EØS-relevant og trådte i kraft i EFTA/EØS i 2011, og gjelder dermed også for Norge. Direktivet etablerer et felles rammeverk for å fremme fornybare energikilder med et overordnet EU-mål om 20 prosent andel i 2020. De enkelte land har fått egne mål, i tillegg kommer et bindende mål om 10 prosent fornybarandel i drivstoff til transport for alle land.

Store forskjeller mellom landene i Europa

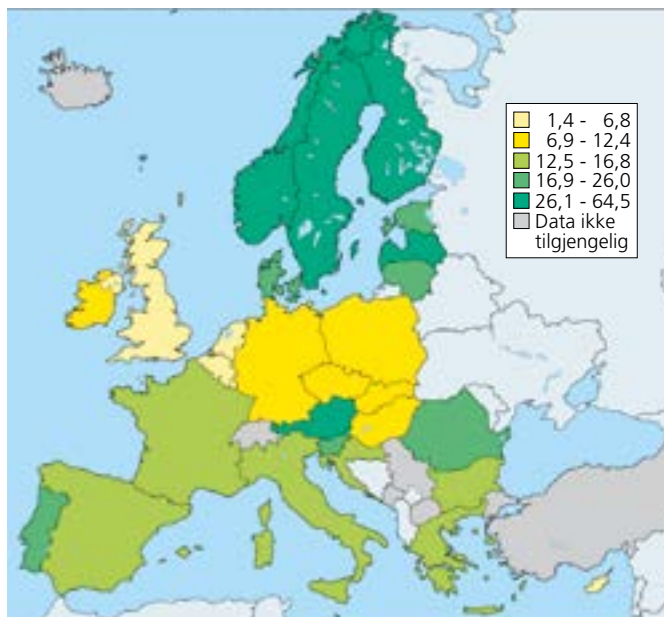
De forskjellige målene for EU-landene ble satt på bakgrunn av blant annet den eksisterende fornybarandelen, landenes potensial for å øke fornybarandelen og brutto nasjonalprodukt (BNP) per innbygger i 2005. Koblingen til BNP ble innført av hensyn til at rike land kan tåle mer kostnader enn mindre rike land. Fornybarmålene for hvert enkelt land summerer seg totalt til 20 prosent av energibruken i EU.

Land som Norge, med høy fornybarandel og høyt BNP, fikk betydelig høyere mål enn andre land, på hele 67,5 prosent fornybarandel i 2020. Målet for selve økningen er imidlertid lavere enn for en del andre land, med en økning på 9,3 prosentpoeng fra andelen man tok utgangspunkt i for 2005. Det har trolig sammenheng med at fornybarandelen var høy i utgangspunktet, og potensialet for å øke den ytterligere dermed er mindre enn for en del andre land. De landene som fikk størst krav om økning, er Danmark og Storbritannia, med en økning på henholdsvis 14,4 og 13,6 prosentpoeng fra 2005. Virkemidlene for å nå målene kan landene selv bestemme. For Danmark har fornybarandelen økt kraftig i de senere årene, mens Storbritannia fortsatt er langt unna målet.

De nordiske landene hadde høyest andel fornybar energibruk i Europa i 2012, i tillegg til Portugal, Østerrike, Slovenia, Romania og de baltiske landene, slik figur 1 viser. I andre enden av skalaen finner vi Malta, Luxembourg og Storbritannia med en fornybarandel på mellom 1 og 4 prosent i 2012.



Figur 1. Fornybarandeler i Europa, 2012. Prosent



Kilde: Eurostat (EuroGeographics Association for the administrative boundaries).

Vannkraft viktig for Norge ...

Vannkraft er et viktig bidrag til høy andel fornybar energibruk for flere land. Dette gjelder særlig Norge, som er Europas største og verdens 6. største vannkraftprodusent. For Norge utgjorde vannkraft 87 prosent av telleren i fornybarbrøken i 2012. Ser man på Norges fornybarbrøk på 64,5 prosent for 2012, utgjorde vannkraftproduksjonen om lag 56 prosentpoeng i 2012. Vindkraft (0,6 prosentpoeng), biokraft (0,1 prosentpoeng), fornybar energi til transport (0,3 prosentpoeng) og fornybar energi til oppvarming/industriprosesser med videre (snaut 8 prosentpoeng) utgjorde resten av Norges fornybarandel (figur 2).

I figur 2 er fornybar strøm brukt til transport tatt ut av tallet for kraftproduksjon, og heller plassert i kategorien «fornybar energi til transport». Dette utgjorde 0,3 prosentpoeng av den overordnede fornybarandelen for 2012. I transportkategorien skal også bruk av biodrivstoff komme inn, men det er ikke med for 2011 og 2012 for Norge. Om det hadde vært med, hadde fornybart forbruk til transport utgjort 0,9 prosentpoeng av den overordnede fornybarandelen i stedet for 0,3 prosentpoeng.

At biodrivstoff ikke er med, skyldes nye regler gjeldende fra 2011; for at bruk av biodrivstoff skal kunne godskrives som fornybar energi, kreves dokumentasjon om at drivstoffet oppfyller vedtatte bærekraftskriterier. Disse ble implementert sent i norsk regelverk og er først gjeldende fra januar 2014. Norge vil dermed ikke ha denne dokumentasjonen før 2015 (for år 2014).

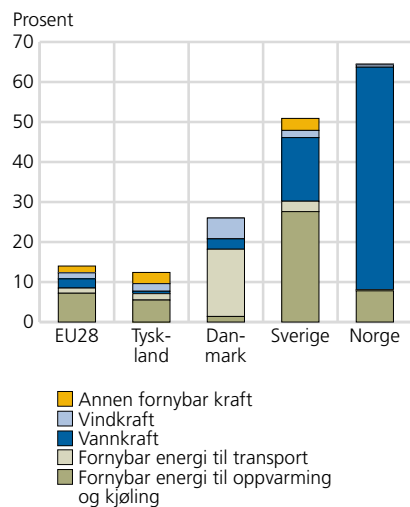
Hvis vi antar at alt biodrivstoffet for 2012 oppfyller disse kravene, ville den overordnede fornybarandelen vært 65 prosent, og vi ville vært nesten halvveis til det egne transportmålet på 10 prosent, med 4,6 prosent fornybarandel for transport for 2012. Nå får vi derimot et drastisk fall i fornybarandelen for transport, fra 4 prosent i 2010 til 1,5 prosent i 2012 uten denne dokumentasjonen.

I tillegg til bruk av biodrivstoff er strøm i elbiler et viktig virkemiddel for å øke fornybarandelen innenfor transport. For 2013 gikk salget av biodrivstoff ned med 7 prosent i forhold til året før, mens antall elbiler ble mer enn fordoblet: Ved årsskiftet 2013/2014 var det registrert nesten 18 000 elbiler. I tillegg var det rundt 2 500 eldrevne motorsykler og mopeder.

... og mye større enn i andre land

Mens vannkraftproduksjonen i Norge utgjorde knapt 56 prosentpoeng av fornybarandelen i 2012, var tilsvarende bidrag til fornybarandelen 17 prosentpoeng i Sverige, 12 prosentpoeng i Østerrike og 6-8 prosentpoeng i henholdsvis Kroatia, Slovenia, Latvia, Romania og Portugal. I Finland utgjorde vannkraften snaut 5 prosentpoeng, mens gjennomsnittet for EU var 2,6 prosentpoeng. I EU er en høy andel av kraftproduksjonen basert på gass eller kull, og elektrisitet regnes derfor som et lite miljøvennlig energiprodukt.

I land med andre naturgitte forutsetninger enn vannkraft er vindkraft et alternativ. Danmark, Portugal og Spania har størst vindkraftproduksjon sett i forhold til energibruken (nevneren i fornybarbrøken). For disse landene

Figur 2. Sammensetning av fornybarandelene i EU28 og utvalgte land i 2012¹

¹ For Norge vil fornybar energi til transport (strøm og biodrivstoff) utgjøre 0,9 prosentpoeng av den overordnede fornybarandelen dersom biodiesel og bioetanol også regnes med som fornybar energi.

Kilde: Eurostat.

utgjorde vindkraftproduksjonen om lag 5 prosent av energibruken (5 prosentpoeng av fornybarandelen), mens andelen for Irland var drøyt 3 prosent. I Tyskland, Hellas og Sverige utgjorde vindkraftproduksjonen om lag 2 prosent i 2012. Både Storbritannia og Norge har relativt gode vindforhold for kraftproduksjon, men selv om vindkraften er økende her, utgjorde den ikke mer enn henholdsvis 1,2 og 0,6 prosent av energibruken i 2012. I EU28 stod vindkraftproduksjonen i gjennomsnitt for 1,5 prosent av energibruken.

Solkraft, som i figur 2 inngår i annen fornybar kraft, utgjør en forholdsvis beskjeden del av den fornybare kraftproduksjonen i Europa med en andel på 0,5 prosent av energibruken i EU28. Italia, Spania, Tyskland og Hellas har størst solkraftproduksjon i forhold til energibruken, med mellom 0,8 (Hellas) og 1,3 prosent (Italia) av energibruken.

Av annen fornybar kraftproduksjon utgjorde kraft produsert fra faste biobrensler, vesentlig ved og treavfall, 0,6 prosent av energibruken for EU. Samme andel kom også fra kraft produsert fra andre biobrensler, som inkluderer fornybart avfall, biogasser med mer.

Tre land har allerede nådd målet

2020-målene for hvert enkelt land ble satt med utgangspunkt i blant annet landenes fornybarandeler på tidspunktet da direktivet ble laget. Figur 3 og tabell 1 viser at det er store forskjeller i landenes 2020-mål og status per 2012.

Blant EU-landene har Sverige klart høyest fornybarmål. Sverige er også ett av de få landene som allerede har nådd målet. I 2012 var fornybarandelen for vårt naboland 51 prosent, mens målet er 49 prosent. Som det fremgår av figur 2 kommer det største bidraget fra fornybar energi til oppvarming og kjøling. Den store andelen som dette utgjør, skyldes god tilgang på biobrensler i tillegg til langsiktig satsing gjennom støttetiltak og avgifter for å vri energibruken bort fra fossile til fornybare brensler. Dette startet allerede med oljekrisene på 70-tallet som bidro til et ønske om mindre importavhengighet av fossile brensler. I tillegg stimuleres det til økt fornybar kraftproduksjon gjennom elsertifikatmarkedet som Sverige har hatt siden 2003, og felles med Norge siden 2012 (omtales senere i artikkelen).

Tabell 1. **Fornybarandel i EU-land og Norge^{1,2}. Prosent**

	2005	2012	2020-mål	Avstand fra målet
EU28	8,7	14,1	20,0	5,9
Sverige	40,5	51,0	49,0	-2,0
Latvia	32,3	35,8	40,0	4,2
Finland	28,9	34,3	38,0	3,7
Østerrike	24,0	32,1	34,0	1,9
Danmark	15,6	26,0	30,0	4,0
Estland	17,5	25,2	25,0	-0,2
Portugal	19,5	24,6	31,0	6,4
Romania	17,6	22,9	24,0	1,1
Litauen	17,0	21,7	23,0	1,3
Slovenia	16,0	20,2	25,0	4,8
Kroatia	12,8	16,8	20,0	3,2
Bulgaria	9,5	16,3	16,0	-0,3
Hellas	7,3	15,1	18,0	2,9
Spania	8,4	14,3	20,0	5,7
Italia	5,9	13,5	17,0	3,5
Frankrike	9,5	13,4	23,0	9,6
Tyskland	6,7	12,4	18,0	5,6
Tsjekkia	6,0	11,2	13,0	1,8
Polen	7,0	11,0	15,0	4,0
Slovakia	5,5	10,4	14,0	3,6
Ungarn	4,5	9,6	13,0	3,4
Irland	2,8	7,2	16,0	8,8
Belgia	2,3	6,8	13,0	6,2
Kypros	3,1	6,8	13,0	6,2
Nederland	2,3	4,5	14,0	9,5
Storbritannia	1,4	4,2	15,0	10,8
Luxembourg	1,4	3,1	11,0	7,9
Malta	0,3	1,4	10,0	8,6

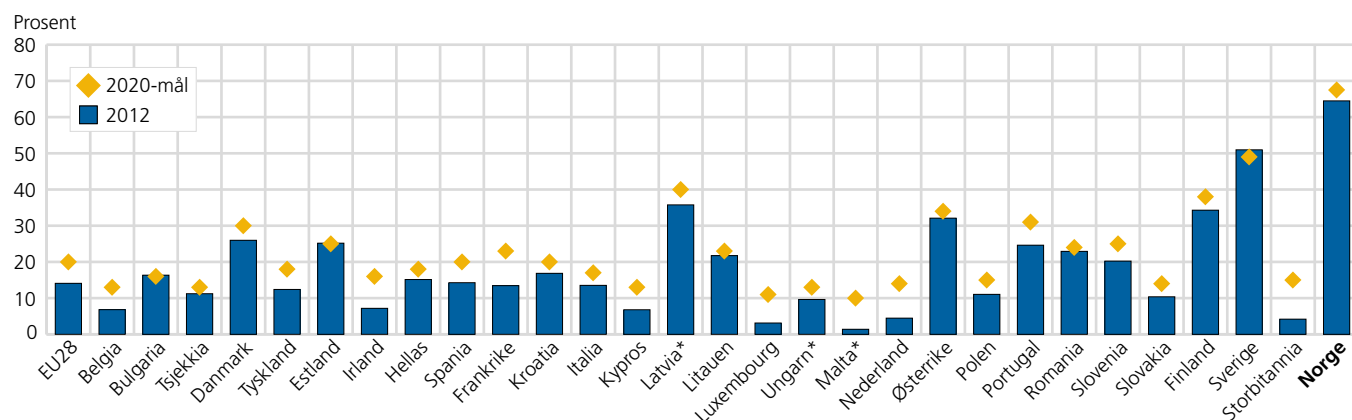
Norge **59,8** **64,5** **67,5** **3,0**

¹ Fornybarandelene er beregnet på grunnlag av data fra landene som hentes inn av Eurostat.

² Under forhandlingene om mål for Norge tok man utgangspunkt i en fornybarandel på 58,2 prosent for 2005. Denne andelen er i ettertid blitt revidert.

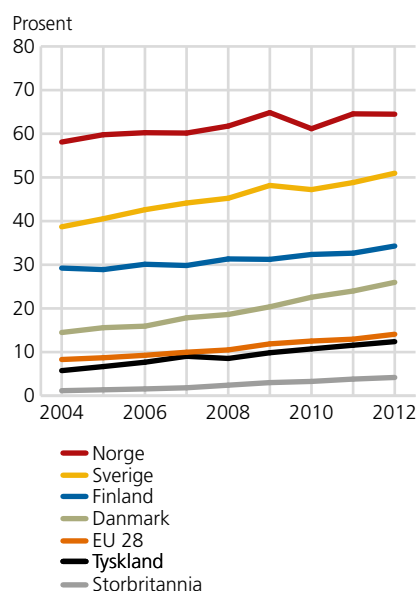
Kilde: Eurostat.

Figur 3. **Fornybarandel i EU-land og Norge.**



Kilde: Eurostat.

Figur 4. Fornybarandel i Norge og utvalgte EU-land



Kilde: Eurostat.

Bulgaria og Estland er de eneste andre landene som allerede har nådd målet. Store land som Storbritannia, Tyskland og Frankrike har alle et stykke igjen til målet.

Sverige og Danmark øker mest

Sverige og Danmark er de to EU-landene som har hatt størst økning i fornybarandelen de siste årene. Siden 2004 har økningen i de to nabolandene vært om lag 12 prosentpoeng – fra 14 til 26 prosent for Danmark og 39 til 51 prosent for Sverige. Norge har også økt fornybarandelen i denne perioden, med 6 prosentpoeng. Vi ser imidlertid av figur 4 at andelen gikk ned i 2010. Dette var tilfelle også for Sverige, selv om nedgangen der var mindre. Hovedårsaken er økt energibruk som følge av kaldt vær. Middelttemperaturen i 2010 var den tiende laveste i Norge siden 1900. Energibruken teller med i nevneren på fornybarbrøken slik at økt energibruk gjør fornybarandelen lavere. For Norge består derimot telleren hovedsakelig av normalisert vannkraftproduksjon, som ikke nødvendigvis endres i takt med forbruket. For 2010 steg telleren mindre enn nevneren, dermed ble fornybarandelen redusert.

Ulike tiltak i de ulike landene

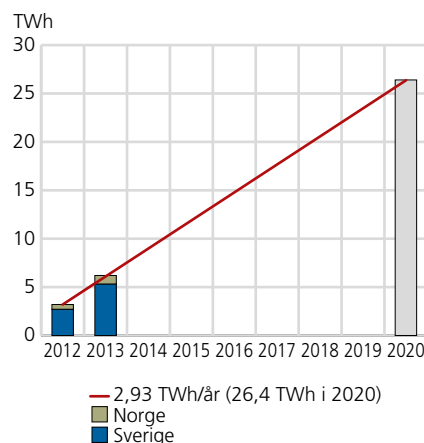
Oppfyllelse av fornybarmålene har krevd en rekke tiltak i landene, og vil på sikt kunne bidra til å begrense den globale oppvarmingen. Tiltakene har i hovedsak vært ulike former for investerings- og/eller driftsstøtte til fornybar energi ut fra hva forholdene lå til rette for i det enkelte land.

Tyskland har ingen spesielt gode naturgitte forutsetninger for fornybar energi fra vind eller sol. Landet har allikevel gjennom en stor og omdiskutert omstillingsoperasjon, kalt Energiewende, økt fornybarandelen en del de siste årene. Energiewende innebærer støtte til fornybar energi, der blant annet sol og vindenergi har forrang i nettet. Dette finansieres gjennom avgifter som betales av husholdninger og små og mellomstore virksomheter, mens store energiintensive virksomheter innenfor industrien har fritak for miljøavgiften som finansierer subsidiene til fornybar energi.

Denne omstillingen har bidratt til at energiprisene for husholdninger og små og mellomstore virksomheter har økt betydelig de siste årene. Med en fornybarandel på 12,4 prosent i 2012 er Tyskland imidlertid fortsatt under gjennomsnittet for EU på 14,1 prosent, og har en lang vei å gå til målet på 18 prosent i 2020.

En utfordring ved økt bruk av energi fra sol og vind er at tilgangen til disse energikildene er ustabile og ikke alltid på topp når behovet hos forbrukerne er størst. For å balansere dette trenger man tilgang til energikilder som forholdsvis lett kan reguleres opp og ned. Vannkraft med godt utbygde vannmagasiner er en slik kilde. Det krever imidlertid store investeringer i ledningsnett for å transportere strøm fra for eksempel Norge til Tyskland (ofte omtalt som at man vil bruke Norge som «batteri»). Det er også begrenset hvor mye slike overføringer vil kunne bidra til å balansere de store markedene i Europa.

Naturgass er en annen kilde til energi som både kan gi jevnere energitilgang, og som gir lavere utslipp enn kull og olje. Per i dag har imidlertid flere prosjekter i Tyskland blitt stoppet, og gasskraftverk står stille blant annet på grunn av billig kull fra USA som har gjort kullkraft mer lønnsomt. USA bruker ikke lenger like mye kull som følge av skifergassrevolusjonen der, derfor kan de eksportere mer kull til Europa.

Figur 5. Ny fornybar kraft i 2012 og 2013, som inngår i det felles norsk-svenske markedet for elsertifikater¹. Målet for 2020 er til sammen 26,4 TWh¹ Se faktaboks om elsertifikater.

Kilde: Norges vassdrags- og energidirektorat.

Storbritannia lengst unna målet

Storbritannia har økt fornybarandelen fra 1 til 4 prosent siden 2004, men er fortsatt blant landene med klart lavest andel. Med en målsetting om 15 prosent fornybarandel i 2020 er dette det landet som er lengst unna målet per 2012. Med relativt gode vindforhold er utbygging av vindkraft noe det satses på i Storbritannia, med god hjelp fra støttetiltak for slike investeringer. Tiltak omfatter blant annet kaianlegg og annen infrastruktur som støtte til utbygging av havbasert vindkraft. Både Statnett og Statkraft er involvert i utbygginger på den britiske sokkelen.

Mye av vindkraften i Storbritannia kan bygges ut offshore på områder som ikke er dypere enn at vindmøllene kan festes på havbunnen. Norge har til sammenlikning, med noen unntak, jevnt over dypere havbunn utenfor kysten som begrenser mulighetene for bunnfaste installasjoner. Alternativet er flytende installasjoner, noe som foreløpig er for dyrt med dagens teknologi og priser. Det forskes imidlertid på dette for å utvikle teknologien og få ned kostnadene per produsert kWh, blant annet i forbindelse med Hywind som er et offshore vindmøllekonsept som er under utvikling av Statoil.

Elsertifikater i Norge og Sverige

I Norge og Sverige er ordningen med elsertifikater et sentralt virkemiddel for å øke fornybarandelen, gjennom støtte til ny fornybar kraftproduksjon (se tekstboks). Fra 1. januar 2012 ble Norge en del av et felles norsk-svensk sertifikatmarked, slik at disse to landene til sammen skal øke fornybar kraftproduksjon med 26,4 TWh innen 2020.

Elsertifikatene er en støtteordning for fornybar strøm som i utgangspunktet er tenkt finansiert av strømkundene ved at elsertifikatkostnaden legges inn i strømprisen. Fordelingen av kostnaden ved dette tiltaket er imidlertid ikke opplagt siden mer strøm i markedet vil medføre lavere pris, som i neste omgang kommer strømkundene til gode. I [Bye og Amundsen \(2012\)](#) viser man at de som egentlig betaler for ordningen, er eksisterende kraftprodusenter (ved at kraftprisen i markedet faller). Normalårsproduksjonen per 1. januar 2014 som inngår i ordningen, er vist i tabell 2.

Foreløpig har mesteparten av den nye kraften som har mottatt elsertifikater og inngår i målet på 26,4 TWh, kommet i Sverige. Normalårsproduksjonen til disse kraftverkene utgjorde 5 311 GWh (5,3 TWh) per 1. januar 2014. Tilsvarende tall i Norge var 924 GWh. Mens det meste av dette var vannkraft i Norge, var brorparten vindkraft i Sverige. I Sverige er det også en del kraft som produseres fra biobrensl. Det har imidlertid ikke noe å si for fornybarandelen om utbyggingen kommer i Sverige eller Norge. Halvparten av den nye kraften som får elsertifikater, både finansieres og godskrives hvert av landene.

Omstridte ordninger

Elsertifikater og andre støtteordninger for å øke fornybarandelene er omstridte, både på grunn av kostnadene ved dette, hvordan kostnaden bæres, og hvorvidt det treffer som klimatiltak.

Så lenge man har et kvotemarked for klimagassutslipp i Europa, er tillatte utslipp gitt av disse kvotene. Økt fornybar kraftproduksjon i Norge og Sverige vil gi økt bruk av fornybar kraft og dermed, isolert sett, bidra til mindre etterpørsel etter fossile brensl eller at disse utkonkurreres.

Hva er elsertifikater?

En felles norsk-svensk støtteordning som skal bidra til å øke produksjonen av fornybar kraft i Norge og Sverige. Samlet mål for ny fornybar elektrisitetsproduksjon i det felles elsertifikatmarkedet er 26,4 TWh i perioden 2012-2020. Målet gjelder for normalisert kraftproduksjon (se boks om beregninger av fornybarandelen). Det tilsvarer strømforbruket til mer enn halvparten av alle norske husholdninger. Norge og Sverige er ansvarlig for å finansiere halvparten av utbyggingsmålet hver, uavhengig av hvor produksjonen kommer. Ordningen hadde oppstart 1. januar 2012.

Hvem kan få elsertifikater?

Ordningen er en markedsbasert støtteordning. Kraftprodusenter som bygger ut ny fornybar kraftproduksjon, får tildelt ett elsertifikat per megawatttime (MWh) elektrisitet som produseres. På denne måten får kraftprodusenter som etablerer ny fornybar kraftproduksjon, en inntekt gjennom salg av elsertifikater, i tillegg til den inntekten de får gjennom salg av strøm. Kraftleverandører, og noen store forbrukere får gjennom loven om elsertifikater plikt til å kjøpe sertifikater tilsvarende en viss andel av deres kraftomsetning eller forbruk. Elsertifikatavgiften vil igjen veltes over på kundene.

Ordningen er teknologinøytral, det vil si at den er lik for all ny kraftproduksjon basert på fornybare energikilder som er definert innenfor ordningen, som for eksempel vann, vind og biobrensel/biogass.

Kilde: Olje- og energidepartementet og Norges vassdrags- og energidirektorat.

Tabell 2. Normalårsproduksjon til kraftverk som inngår i målet på 26,4 TWh per 1. januar 2014. GWh

	Norge	Sverige
I alt	924	5 311
Vannkraft	739	444
Vindkraft	185	3 898
Bio		962
Sol		7

Kilde: Norges vassdrags- og energidirektorat.



Referanser

Bøeng, A.C. (2011): Hvordan kan Norge nå sitt mål om fornybar energi i 2020? *Økonomiske analyser* 6, 2011, Statistisk sentralbyrå. (<http://www.ssb.no/energi-og-industri/artikler-og-publikasjoner/hvordan-kan-norge-na-sitt-mal-om-fornybar-energi-i-2020>)

Bøeng, A.C. og O. Rosnes (2013): *Konsekvenser av Energieffektiviseringsdirektivet i Norge*, Rapport nr. 2013/26, Statistisk sentralbyrå. (<https://www.ssb.no/energi-og-industri/artikler-og-publikasjoner/konsekvenser-av-energieffektiviseringsdirektivet-i-norge>)

Torstein Bye og Eirik S. Amundsen: Grønne og hvite sertifikater iblandet sort, *Økonomiske analyser* 3, 2012, Statistisk sentralbyrå. (<http://www.ssb.no/energi-og-industri/artikler-og-publikasjoner/gronne-og-hvite-sertifikater-iblandet-sort>)

Eurostat: Andelen fornybar energi i totalt sluttforbruk av energi. (http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&plugin=1&language=en&pcode=t2020_31&tableSelection=1)

Mindre etterspørsel etter fossile brenslere vil imidlertid gi mindre etterspørsel etter klimakvoter og dermed lavere priser på disse kvotene. Hvis kvotemarkedet fungerer, vil kvoteprisene bli så mye lavere at noen igjen ønsker å kjøpe dem, det vil si bruke fossile brenslere som gir samme utslipp som før innfasingen av den fornybare kraften. Dermed er man like langt. Dette resonnementet forutsetter at den totale mengden utslippskvoter ikke endres, enten ved at noen kjøper kvoter som de ikke bruker, eller at det utstedes færre kvoter.

Ordningen med elsertifikatene kan også føre til stort inntektstap for det offentlige. Ifølge [Økonomiske analyser 3/2012](#), Statistisk sentralbyrå, vil reduserte strømpriser på grunn av økt tilbud av kraft ved utbygging som følge av elsertifikatmarkedet, redusere inntektene for norske kraftprodusenter. Eierne, stat og kommuner, vil da fram mot 2020 kunne tape utbytte på mellom 13 og 20 milliarder kroner per år.

Beregning av fornybarandelen

Beregning er basert på en noe komplisert brøk. Hovedsakelig forteller brøken hvor stor andel av den totale energibruken som er fornybar. Energibruk innenfor olje- og gassutvinning er holdt utenfor, i og med at energiproduserende næringer ikke er med i sluttforbruket av energi. Olje- og gassutvinning er en næring med stor andel fossil energibruk, og ville gitt mye lavere fornybarandel for Norge om det hadde vært med ved beregningen.

Fornybar strømproduksjon er tatt med i telleren. Det vil si at økt produksjon av vann og vindkraft som går til eksport vil øke fornybarandelen for Norge, jamfør støtte til slik produksjon gjennom elsertifikatmarkedet. Tall for vann- og vindkraftproduksjon er beregnet som «normaliserte tall» det vil si at man korrigerer for tilfeldige årlige variasjoner i vind og nedbør ved å ta utgangspunkt i endring i produksjonskapasitet og gjennomsnittsproduksjon for flere år.

Fornybarandelen beregnes som følgende:

$$\frac{\text{Fornybar energi for varme og kjøling}^1 + \text{fornybar strømproduksjon med normalisert vann- og vindkraft} + \text{biodrivstoff}}{\text{Totalt sluttforbruk av energi} + \text{overføringstap av strøm og fjernvarme} + \text{forbruk av strøm og fjernvarme i kraft/varmesektor} + \text{fornybar energi fra varmepumper}}$$

¹ Fornybar energiforbruk i industri, husholdninger, tjenesteytende næringer, landbruk og fiske + fornybar fjernvarmeproduksjon + energi fra varmepumper. I «fornybar energi for varme og kjøling» inngår ikke strømforbruk.

Fornybarandelen for transport beregnes på en litt annen måte, der for eksempel strømforbruk i veitransport og biodrivstoff fra avfall veies tyngre enn annen fornybar energi. Andelen beregnes som følgende:

$$\frac{\text{Fornybart strømforbruk i veitransport} \times 2,5 + \text{annet fornybart strømforbruk i transport} + \text{biodrivstoff fra avfall} \times 2 + \text{annet bærekraftig biodrivstoff i transport (biodiesel, bioetanol, hydrogen, biogass)}}{\text{Totalt strømforbruk i transport} + \text{bensin- og dieselforbruk i transport} + \text{marine gassoljer i sjøfart} + \text{totalt biodrivstoff (både bærekraftig og ikke bærekraftig)}}$$