

Norske

energiutfordringer og
-muligheter frem mot

2050

SINTEF og NTNUs innspill til Energiutvalget
22. september 2011

Videreutvikling av norsk energipolitikk

Den siste stortingsmeldingen om energi kom i 1998. Mye har skjedd siden den gangen, og det er derfor prisverdig at regjeringen har nedsatt et energiutvalg (2012) som skal utrede det energipolitiske mulighetsrommet for Norge på middels og lang sikt med sikte på en ny energimelding i 2013. Historisk sett har energi spilt en viktig rolle for Norges utvikling, først gjennom utbyggingen av vannkraft, en utbygging sterkt koblet til industrialiseringen av Norge. Deretter gjennom utnyttelsen av olje- og gassressursene i Nordsjøen, som også, men i mindre grad har vært knyttet til industriell utvikling på land. Det er viktig å bygge videre på disse erfaringene for å videreutvikle Norges rolle som energinasjon.

Tilgang på energi er kritisk for å dekke grunnleggende menneskelige behov som mat, klær, hus, arbeid, transport, helse og rekreasjon. Sikker forsyning av energi er imidlertid ikke noe som kan tas for gitt, ikke minst i en verden med voksende befolkning og økende levestandard. Tvert om må innsatsen innenfor energiområdet styrkes betraktelig for å oppnå forsyningssikkerhet samtidig som en skal ta hensyn til klimagassutslipp, internasjonale avtaler og global byrdefordeling. For Norge representerer dette en krevende avveining mellom hensynet til energibehov, verdiskaping og hensynet til klima og miljø.

Følgelig er det ut fra vårt perspektiv viktig at en i debatten om den framtidige kraft- og energibalansen i Norge ser på:

- Forsyningssikkerhet med klimahensyn: Hva kreves for å oppnå sikker forsyning av energi til det norske samfunnet, gitt at vi de siste årene har hatt tilløp til en kraftkrise, samtidig som det er økende oppmerksomhet omkring global oppvarming?
- Muligheter i norske energiresurser?
- Norske muligheter i det internasjonale energi og teknologimarkedet?

Forsyningssikkerhet med klimahensyn

Norge trenger en stabil og forutsigbar forsyning av energi. Her er det utfordringer knyttet til både produksjon og distribusjon, ikke minst for å kunne utnytte ny fornybar energi. Norge bør ikke i for stor grad basere seg på import av elektrisitet fra svensk kjernekraft og dansk kullkraft – det er for usikkert. Ordningen med grønne sertifikater kan gi et viktig bidrag, men det vil kreve større fleksibilitet og kapasitet i overføringsnettet. Styrking av stamnett og overføringsnett er derfor en viktig faktor å få på plass. Samtidig er det mye å hente på energi-effektivisering både i næringslivet og i husholdningene.

Muligheter i norske energiresurser

Norge har store energiresurser.
Det byr på interessante muligheter:

- Øke verdien av norsk vannkraft: Norge kan bidra til å forsyne kontinental-Europa med effekt i et system med mange ukontrollerbare fornybare energikilder. Man kan snakke om at vannkraften foredler vindkraften idet man kan utjevne vindkraft med vannkraft. Dette handler om gode overføringer til Europa og tilpasning og optimalisering av vannkraften innenfor en forsvarlig forvaltning av natur og miljø og hensyn til nasjonal verdiskaping. Det er her viktig å skille mellom eksport av energi og effekt. Europa vil primært etterspørre økt effektkapasitet og bufferkapasitet. Dette er gitt av mulighetene for pumpekraft mellom vannmagasin i Norge og ikke energien som norsk vannkraft representerer. Kraftkrevende industri må være en integrert del av et slikt system.
- Naturgass som buffer: Norsk vannkraft vil kun dekke en andel av Europas behov for buffer. Gasskraft er nummer to på listen over raskt regulerbar el-produksjon, og norsk naturgass vil sammen med vannkraften kunne være av avgjørende betydning i Europa for utjevning av de nye uforutsigbare fornybare energikildene. I et klimaperspektiv vil dette kreve CCS fra gasskraft for å oppfylle Europas muligheter for å nå de langsiktige målene i SET-planen. Dette tilsier at Norges ambisjoner på dette feltet ikke må svekkes. Man må heller se på muligheter for forsert implementering av fullskala demo-anlegg i Norge.
- Industriell utvikling basert på vannkraft og gassressurser. Norge har lang erfaring i å eksportere energi i form av materialer produsert med 100% fornybar energi. I mangel av et globalt system for å kostnadssette utslipp er det grunn til å frykte karbonlekkasje, noe som er svært uheldig for miljøet og hindrer en bærekraftig utvikling. Norge bør arbeide aktivt for et internasjonalt system som forhindrer karbonlekkasje, som f.eks. karbontolljustering ved landegrensene. Det er avgjørende viktig for denne industrien at dette verdisettes og at denne energi-anvendelsen regnes inn i Norges langsiktig energibalanse. Videre ligger det store muligheter i industriell utvikling av nordområdene knyttet til anvendelse av gass som industrielt råstoff i fremstilling av materialer.

Norske muligheter i det internasjonale energi og teknologimarkedet

Behovet for investeringer i alle ledd innenfor det internasjonale energisystemet er enormt. IEA anslår dette til omlag 14.000 mrd NOK/år fremover. USA, Kina, Japan og EU (Strategic Energy Technologies Plan- SET-planen) har ambisiøse planer for bærekraftig energi, særlig innenfor følgende seks områder: vind, solenergi, bioenergi, CCS, elektriske nett og kjernekraft-teknologi. Norsk næringsliv retter seg mot deler av dette markedet. Eksempler på dette er Aker Clean Carbon, FMC, vindkraftclusteret, solclusteret, kabelteknologi og vannkraft-kompetansen. Norge har etablert i alt 11 Forskningscentre for miljøvennlig energi (FME) der en bør understøtte innsatsen for verdiskaping, innovasjon og internasjonalisering.

Utnyttelsen av disse mulighetene for eksport av kunnskap og teknologi må ses i sammenheng med utnyttelsen av norske energiresurser. Det er viktig at industrien gis muligheter til å prøve ut norsk teknologi på "hjemmebane".

Innspill til tema fra NTNU og SINTEF som må reflekteres i utvalgets arbeid og anbefalinger:

SINTEF og NTNU er forsknings- og utdanningsinstitusjoner. Det er derfor pekt på spesifikke utfordringer som angår denne ansvarsrollen for forskning og utdanning innen energiområdet.

Forskningsmessige utfordringer

Nedenfor peker vi på utvalgte tematiske områder hvor det vil være behov for betydelig forskningsinnsats. Dette er tematiske områder som bør tildeles mer ressurser enn andre aktuelle tema som ikke er nevnt. Vi har inndelt de enkelte temaene etter hhv 1) Klima og kraftkrise, 2) Nasjonale energiresurser og 3) Det internasjonale energi og teknologimarkedet – næringsutvikling.

Sikker forsyning, "kraftkrise" og klimakrise-forskningsområder:

Energieffektivisering

- Energieffektivisering i nye og eksisterende bygg, i praksis frigjøring av fornybar energi: Omfatter både teknologiske og sosiale utfordringer.
- Energieffektivisering i industrien inkludert optimal energiutveksling i industriklynger og utnyttelse av spillvarme
- Mer effektive produksjonsmetoder inkludert inn-

ovative kjøle- og varmepumpeteknologier ved bruk av naturlige kuldemedier.

Økt nettkapasitet og fleksible energisystem (SmartGrids)

- Utbyggingsplanlegging og markedsdesign.
- Ny transmisjonsteknologi og smarte komponenter (internet of everything).
- Politisk styring, samfunnsengasjement og –aksept.

Muligheter basert på norske energiresurser-forskningsområder:

Energiintensiv industri:

- For å sikre en bærekraftig norsk metallurgisk industri må det satses på å utvikle fremtidens:
 - Prosesser med alternative reduksjonsmidler til karbon.
 - Prosesser som bruker primær- og sekundær råvarer optimalt uten deponering av avfall – i lukkede kretsløp.
 - Prosesser med minimalt energitap/energigjenvinning.
- Annen industri som petrokjemi, kjemisk industri og papirindustri har også behov for et løft for å gi konkurransekraft. Energi er et reelt element i dette.
- Innenfor den sterkt voksende globale solindustrien vil det for Norge være viktig å fokusere på de naturlige kompetansemessige og industrielle fortrinn i verdikjeden. Dette er i hovedsak oppstrøms, med utgangspunkt i Norges ledende rolle innen metallurgisk industri generelt og silisiumproduksjon spesielt.

Kraft og systembetraktninger:

- Verdien av norsk vannkraft kan økes for eiere av kraftverkene gjennom å utvide effektkapasiteten og eventuelt installere pumpekraft. Dette krever også forsterkninger i nettet samt flere kabelforbindelser til Europa. Videre utvikling av kraftmarkedene blir også nødvendig.
- Norge har betydelig muligheter for produksjon av fornybar kraft ved utbygging av vindkraft på land eller til havs på grunne områder. Videre kan vi bygge ut betydelige mengder småkraft. En del av disse ressursene vil bli bygd ut gjennom ordningen med grønne sertifikater. Det er også mulig å bygge ut mer for å bidra med grønn energi inn i et europeisk kraftmarked. Slik næringsutvikling veies mot bevaring av norsk natur.
- Norge har mulighet til å eksportere kraft enten direkte eller foredlet gjennom kraftintensiv industri. Hva som

er mest hensiktsmessig er sterk avhengig av den internasjonale konkurransesituasjonen og rammevilkår til konkurrerende virksomheter i utlandet. Derfor er det viktig å forstå hvordan klima- og energipolitikk til Norges handelspartnere påvirker prisnivå for produkter fra kraftintensiv industri, balansekraft og kraft som sådan.

Det internasjonale energi- og teknologimarkedet – næringsutvikling - forskningsområder:

Integrasjon av offshore vindkraft

- En forutsetning for storskala integrasjon av offshore vindkraft er effektive teknologier for energiomforming, inklusive styresystemer. Kapasitet på omformerkomponenter er begrenset, men ytelsen øker kontinuerlig. Ny forskning som fremmer oppskalering til høyere ytelser er påkrevet. Ny kabelteknologi for fremføring av kraft vil være avgjørende, samt sosiale forutsetninger for en vellykket utvikling.

Demonstrasjonsprogram for offshore vindkraft

- Det er stort behov for kostnadseffektive løsninger knyttet til offshore vind. Det må utvikles et langsiktig program for test, demonstrasjon og kvalifisering for offshore vind. Hovedmålet med programmet vil være å kvalifisere norsk næringsliv med sikte på oppdrag i et internasjonalt marked. Programmet må i første omgang dekke perioden 2012-2020 og ha et omfang som sikrer kontinuerlig flyt av prosjekter, anslagsvis 500-700 MW frem til 2020. Programmet må omfatte både bunnfaste og flytende installasjoner og være utformet slik at det gjør det mulig for kraftselskaper og andre investorer å få lønnsomhet ved utbygging.

Fremtidens elektriske nett

- Viktige drivere for endring av det elektriske nettet er integrering av fornybar energi, mer effektiv energibruk gjennom økt fleksibilitet og samhandling mellom aktørene (SmartGrids), sterkere forbindelse mellom land og regioner. Samt knapphet på arealer som fordrer økt effektoverføring. Avansert kraftelektronikk åpner muligheter for en helt ny nettstruktur som imøtekommer behovene knyttet til disse driverne. Et viktig moment blir å åpne for andre frekvenser enn 50 Hz og likestrøm. En trinnvis utvikling basert på nye teknologier for likestrøm er mest lovende. Hvis man skal peke på to forhold som er spesielt for Norge og SmartGrids, er det nærliggende å tenke på den store tilgangen på vannkraft kombinert med en stor kraftintensiv industri. Det er derfor essensielt å koble den kraftintensive industrien inn i dialogen for utviklingen av SmartGrids, i tillegg til at allmennhetens engasjement må kartlegges.

CO₂-fangst, -transport og -lagring

- CO₂ håndtering er krevende mhp introduksjonskostnader. Norge bør støtte FoU spesielt rettet mot gasskraft, industrielle prosesser og karbonnegative løsninger (bioCCS). Bruk av makroalger til energiformål har også slike effekter og er et interessant område. Lagringssikkerhet for CO₂ og økt kunnskap om kapasitet, integritet og operasjon av lagre kan utløse store verdier for Norge i form av salgbart lagringsvolum.

Konklusjon

Oppsummert betyr dette at man må skape rammer som gjør at norske forskningsmiljøer kan hevde seg på den internasjonale arenaen. Det vil si rammer på nivå med andre, og at vi fremstår som attraktiv partner i andre deler av verden. Likeså å styrke de etablerte bedriftenes posisjon gjennom FoU-samarbeid og å skape gode rammebetingelser for internasjonal storindustri. I dette må man søke å kombinere næringsutvikling i Norge med klimagassreduksjoner. I en overgangsfase vil det her være behov for offentlige tiltak for å hindre karbonlekkasje.

Norge bør satse på å konsentrere innsatsen i forskningscentre som er store nok til å adressere de store utfordringene og mulighetene som ligger innen dette området. Etableringen av forskningssentre for miljøvennlig energi (FME) har vært et riktig spor. Aktiviteten rundt disse bør forsterkes betydelig og det bør etableres nye sentre innen fremtidens kraftnett, SmartGrids og energieffektivisering i industrien samt nye industrielle prosesser for å dekke temaområdene omtalt ovenfor. Videre bør man sørge for å få et helhetlig virkemiddelapparat fra utdanning, forskning, piloter og demo mot kommersielle og bredt aksepterte løsninger.

Energiforskning fikk et betimelig løft gjennom klimaforliket slik at innsatsen i dag er om lag 600 millioner kr/år. Sett i lys av utfordringene og den verdiskapingen energi utgjør og kan bli for Norge, er det nå på tide å løfte innsatsen ytterligere til opp mot 1 mrd kroner/år. Erfaringen har vist at det virker.

Det finnes kapasitet, og det leveres kvalitet av verdensklasse i Norge innen forskning og utdanning på energiområdet.

Utdanning, forskning og utvikling innenfor energiområdet er så viktig for Norge at utvalget bør vie dette et eget kapittel i sin rapport.