

Vil vannkraften få konkurranse som leverandør av fleksibilitet?

Evne til å levere fleksibilitet er viktig for å løse mange utfordringer i fremtidens energisystem. Fleksibilitet i kraftsammenheng er et samlebegrep som kan knyttes til svært ulike behov. Mange teknologier med svært ulike egenskaper kan bidra til å dekke forskjellige fleksibilitetsbehov. Vannkraften er den mest fleksible fleksibilitetsleverandøren, men møter økende konkurranse i enkelte segmenter. Produsentene bør øke sine kunnskaper om i hvilke markedssegmenter deres fleksibilitet har størst verdi, og nettselskapene bør vurdere når fleksibilitet kan være et alternativ til nettinvesteringer.

Å løse fleksibilitetsbehovet er av stor betydning for å utvikle fremtidens energisystem

Ordet «fleksibilitet» er for tiden nesten like populært som «digitalisering». Behovet for fleksibilitet i kraftsektoren for å opprettholde en sikker og effektiv kraftforsyning i fremtidens energisystem øker, og jakten etter å finne og utnytte fleksibilitetskildene står høyt på agendaen. Norsk vannkraft er en svært fleksibel fleksibilitetskilde, men hvordan kan vannkraften realisere den største verdien som leverandør av fleksibilitet?

«Fleksibilitet» er et samlebegrep for vidt forskjellige behov

Vi definerer fleksibilitet som «systemets evne til å sikre stabil drift på kort og lang sikt, til tross for endringer i forbruk, produksjon og overføringskapasitet». Definisjonen er tilsiktet bred, og reflekterer at fleksibilitetsbehovet er knyttet til ulike tidshorisonter og nivåer i energisystemet, og påvirkes av egenskapene til systemet. På lang sikt er det for eksempel nødvendig å håndtere år med lite nedbør, mens det på kort sikt er nødvendig å håndtere plutselige utfall av produksjonsenheter og nettkomponenter. I tillegg kan begrenset nettkapasitet eller «svakt» nett med store spenningsfall i distribusjonsnettet håndteres av fleksibilitetskilder.

Ulike behov for ramping, effekt- og energileveranser

Fleksibilitetsbehovene stiller svært ulike krav til fleksibilitetskilden. Kravene varierer i hovedsak med hvilken ramping-hastighet kilden må ha, hvor mye effekt og energi som trengs (hvor mye og hvor lenge kilden kan levere), og til en viss grad hvor i systemet kilden bør/må være lokalisert. Utfall av produksjonsanlegg krever f.eks. i første omgang svært raske kilder (ramping på få sekunder) som er tilgjengelige til enhver tid og kan levere effekt i noen få minutter. Utfordringer i distribusjonsnettet kan på den annen side håndteres

av kilder som bare er tilgjengelige et fåtall timer pr. år til tider som er forutsigbare og med små krav til ramping-hastighet.

Leverandører av fleksibilitet har svært ulike egenskaper

En rekke teknologier er i stand til å bidra med fleksibilitet til energisystemet. Fleksibilitet kan være tilgjengelig på tvers av produksjonsanlegg (i Norge i hovedsak vannkraft med magasin-kapasitet), forbruk (stor industri, fjernvarmeproduksjon, elektrisk transport, næringsbygg og husholdninger) og energilagring (batterier, svinghjul, pumpekraftverk, hydrogen). I tillegg kan nettkapasitet bidra med fleksibilitet ved å jevne ut variasjoner i produksjon og forbruk over større geografiske områder. Alle disse teknologiene har sine unike egenskaper som fleksibilitetskilder. De er i hovedsak karakterisert av ramping-hastighet, hvor lenge de kan levere, hvilken retning de kan levere (opp/ned), når de kan levere (sesongbasert, natt/dag), og hvor i systemet de kan være tilgjengelige.

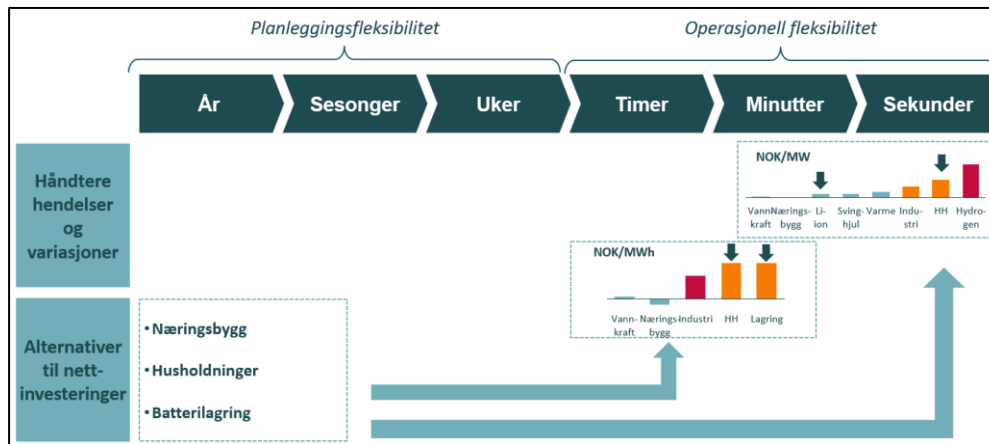
Kostnadene ved ulike fleksibilitetskilder er forskjellige

Kostnadene varierer både med hensyn til investeringsomfang for å tilgjengeliggjøre fleksibiliteten og variable kostnader ved å utnytte fleksibiliteten. For eksempel krever styringssystemer for utnyttelse av forbruksfleksibilitet i husholdninger relativt store investeringer pr. MW, mens aktiveringskostnaden er relativt lav dersom lastene kan styres uten tap av komfort. Fleksibilitet fra store forbrukere, som kraftintensiv industri, er på den andre siden forbundet med risiko for at produksjonsprosessen forsinkes, noe som gjør den mer kostbar å aktivere.

Den relativt komplekse sammenhengen mellom tekniske egenskaper og kostnader ved ulike teknologier avgjør konkurranseforholdet mellom ulike kilder for et gitt fleksibilitetsbehov i systemet.

Mange kilder konkurransedyktige ved svært kortsiktige behov ...

Vi har estimert kostnadene for et utvalg kilder som kan dekke svært kortsiktige fleksibilitetsbehov ved hendelser/utfall i systemet. Systemet trekker da på den lagrede rotasjonsenergien i generatorer som er koblet synkront til systemet (vannkraft i Norge), i tillegg til å regulere kilder som kan rampes svært raskt, men som ikke behøver å levere i mer enn noen få minutter ad gangen. I Norge leveres denne typen fleksibilitet i hovedsak av vannkraft som er en billig kilde så lenge ramping-kravet ikke er for høyt. Prisen på disse tjenestene er derfor relativt lav i Norge.



Likevel viser våre beregninger at andre teknologier, som Li-ion batterier, svinghjul og elkjeler til varmeproduksjon er, eller snart kan bli, konkurransedyktige med vannkraften. I Sveits, som også har høy andel vannkraft, brukes allerede Li-ion batterier som kilde til denne typen fleksibilitet. Se illustrasjonen over for et stilisert bilde av konkurransesituasjonen.

... men få konkurrenter når leveransen må foregå over få timer

Vi har også estimert kostnadene for et utvalg fleksibilitetskilder med ramping på få minutter og leveranse i et fåtall timer. Dette behovet dekkes i dag av automatiske og manuelle reserver, og i fremtiden trolig delvis gjennom handel i et intradag-marked med finere tidsoppløsning. I Norge leveres disse tjenestene hovedsakelig av vannkraft, men med enkelte bidrag fra forbrukssiden, og svært få, om noen, teknologier kan konkurrere med vannkraften. Denne typen fleksibilitetsprodukt har et stort marked utenfor Norden, og kan representere en god eksportmulighet for norske vannkraftprodusenter hvis markedene legges til rette for det.

Nettutfordringer har en annen økonomi

Hvor konkurransedyktige ulike fleksibilitetskilder er når det gjelder å håndtere utfordringer med kapasitet og spenningsvariasjoner i nettet, må vurderes på en litt annen måte. Her kan totalkostnaden for investeringer og drift av f.eks. lagring eller forbruksfleksibilitet sammenlignes direkte med verdien av å utsette eller unngå nettinvesteringer. Dette må avgjøres case for case, og det er vanskelig å si noe generelt om hva som vil lønne seg.

Våre beregninger viser at energilagring og enkle former for forbruksfleksibilitet kan være konkurransedyktige i noen tilfeller. Nøytralitetsutfordringer for nettselskapene fordrer i midlertid at markedsbaserte løsninger bør komme på plass før slike kilder kan utnyttes.

Investeringer i lokal fleksibilitet påvirker konkurransen

Våre analyser viser at få leverandører kan konkurrere med vannkraft når fleksibilitetsbehov med varighet på noen få timer skal dekkes. Konkurransforholdene kan imidlertid endre seg dersom mange aktører investerer i fleksibilitetskilder ment for å håndtere

nettutfordringer. Både energilagring og forbruksfleksibilitet fra husholdninger er kjennetegnet av høye investeringer og lave brukskostnader. Som alternativ til nettinvesteringer vil de, i mange tilfeller, få svært lav brukstid, noe som gir kapasitet til å dekke andre formål store deler av året. Denne kapasiteten kan stilles tilgjengelig, med lave kortsiktige marginalkostnader, i konkurranse med vannkraften.

Vannkraftprodusenter bør forstå sine fortrinn mer presist

Våre analyser viser at konkurransesituasjonen for ulike typer fleksibilitet varierer mye, og det er mange potensielle konkurrenter som kan levere kortsiktig fleksibilitet. Vi har ikke analysert i detalj andre tidsoppløsninger enn dem vi har presentert her, men det er naturlig å anta at det blir færre billige konkurrenter når tidshorizonten blir lenger. Vannkraften har unike egenskaper som leverandør av fleksibilitet ved at den kan levere fleksibilitetsprodukter i alle tidshorisonter. Men også mellom norske vannkraftverk er det til dels store forskjeller i fleksibilitetsevne, som følge av tilsig, magasinkapasitet, ramping-egenskaper og krav til f.eks. minstevannføring.

En rekke rammevilkår som kan ha stor betydning for verdien av vannkraftens fleksibilitet, er under utforming. Relevante rammevilkår inkluderer markedsdesign, markedsadgang, bruk av mellomlandsforbindelser og eierskap til batterier.

Produsentene bør avklare hvilken type fleksibilitet som representerer den største verdien for dem, og hvor de er best posisjonert til å levere. Denne innsikten bør følges opp i både handelsstrategier, organisasjonsvalg, teknologiinvesteringer og strategier for påvirkning av rammevilkår som sikrer at denne fleksibiliteten kan utnyttes best mulig.

For mer informasjon kontakt *Ingar Beck Landet* (Ingar.Landet@thema.no) eller *Theodor Borsche* (Theodor.Borsche@thema.no)