

# Smarte energinett

(«Smart Grid»)



**Strategi for standardisering (dialogdokument)**

**NORSK ELEKTROTEKNISK KOMITE**  
The Norwegian National Committee of  
The International Electrotechnical Commission, IEC  
The European Committee for Electrotechnical Standardization, CENELEC

## Innhold

|   |    |
|---|----|
| Innledning.....   | 3  |
| Smarte energinett i et globalt perspektiv .....                   | 3  |
| Det globale tyngdepunkt.....                                      | 3  |
| EU i førersetet i Europa .....                                    | 3  |
| Norsk satsning .....  | 4  |
| Smarte målere.....  | 4  |
| Hva er «Smarte energinett»? .....                                 | 5  |
| Modell for og lagdeling av smarte energinett.....                 | 6  |
| Et komplekst system.....  | 6  |
| Prosumenter.....  | 6  |
| Aggregatorer .....  | 6  |
| Tingenes internett .....  | 6  |
| Forenkling.....   | 6  |
| Tilgang til sanntidsdata i Norge .....                            | 8  |
| Om å forstå merverdien av smarte energinett .....                 | 8  |
| Oppdraget fra EU-kommisjonen .....                                | 8  |
| Organiseringen .....  | 9  |
| Behov for standardiserte løsninger .....                          | 9  |
| Hvilke komiteer er relevante i forhold til smarte energinett..... | 10 |
| Kort om hva som gjør enkelte komiteer sentrale .....              | 11 |
| Styring av forbruk som skjer utenfor «Smarte energinett».....     | 11 |
| Koordinering.....   | 12 |
| Hvem styrer egentlig det «smarte energinettet»? .....             | 12 |
| Regional og lokal styring.....                                    | 13 |
| Strategiske mål for standardiseringen .....                       | 13 |
| Mål 1 – Samordning av ekspertene.....                             | 13 |
| Mål 2 – Skaffe bedre oversikt over pågående arbeider .....        | 14 |
| Mål 3 – Skaffe norske eksperter til relevante arbeidsgrupper..... | 14 |
| Mål 4 – Overføre kompetanse .....                                 | 14 |
| Mål 5 – Påvirke beslutningstakerne .....                          | 14 |
| Kritiske faktorer.....  | 15 |
| Kilder.....   | 16 |

## Innledning

Energispørsmål står høyt på den globale politiske dagsorden. Energi er en knapphetsressurs, hvor bruken også påvirker klimaet. Ambisiøse mål innen energipolitikken er nedtegnet og forplikter de ulike land til handling. Stikkordene er et skifte i retning av fornybar energi, smartere forvaltning av ressursene, høyere bevissthet rundt konsum.

God miljøpolitikk kan ikke realiseres om man ikke har teknikken med seg. Folk flest ønsker å opprettholde et høyt komfortnivå hva gjelder ressursbruk og mobilitet. De er likevel villig til å ta i bruk alternative miljøvennlige løsninger dersom dette er realistisk. Teknologien kan skape alternativene innenfor en integrert og helhetlig ramme – gitt at det skjer i en konsensusdrevet ramme som standardiseringsorganisasjonene sikrer.

Smarte energinett er en teknologi som griper inn i alle de nevnte begrepene. Det satses tungt på å få til et bedre samspill mellom forbruk og produksjon av energi – både i Europa og i de andre verdensdelene. Det arbeides på mange plan for å få realisert disse planene: Politisk, teknisk og innen FOU. Standardiseringsorganisasjonene er en viktig brikke i arbeidet med å få realisert de politiske målene. Integrasjon, interoperabilitet og kompatibilitet er velbrukte ord i den politiske retorikken, men dette må fylles med et innhold. Det er her standardiseringsarbeidet har sin styrke. De kan bringe sammen ulike interesser, som i fellesskap og basert på konsensus kan finne de tekniske løsningene.

## Smarte energinett i et globalt perspektiv

I globalt perspektiv finner vi alle de tre globale standardiseringsorganisasjonene: ISO, IEC og ITU innen dette feltet. Utfordringene går på tvers av organisasjonenes arbeidsområde og krever samordning av innsats. ISO synes å holde en noe lav profil i forhold til temaet, i hvert fall om man ser hen til organisasjonens hjemmeside og publisert materiale. ISO ser ut til å legge størst vekt på «Energy Management» hos bygningsforvaltere. IEC er en meget aktiv aktør gjennom sitt program «Roadmap for Smart Grid». Dette programmet inneholder satsning både innen sol og vindkraft, intelligente styringssystemer innen kraftforsyning, smarte målere og styring av laster. Til sist har ITU sin «Focus Group on Smart Grid» som har hatt et bredt program for å standardisere innen telekommunikasjon. Mange av systemene i smarte energinett krever bruk av offentlige kommunikasjonsnett som må ha høy pålitelighet.

## Det globale tyngdepunkt

Det er tre regionale «stormakter» innen temaet smarte energinett: Amerika (USA, Canada og Mexico), Asia (Japan, Kina, Korea) og Europa (EØS-landene). Dersom man studerer omfanget av internasjonale artikler, utredninger og prosjekter om temaet er USA og Kina de virkelige store aktørene. Kritiske røster vil ha det til at de europeiske land henger etter i utviklingen. De grep som nå er tatt fra EU-kommisjonens side vil kunne endre dette.

## EU i førersetet i Europa

På europeisk plan har EU tatt en styrende rolle. Det er utformet klare politiske målsetninger om et tettere integrert europeisk energimarked, hvor smarte energinett utgjør en viktig kjerne. EU-kommisjonen har videre gitt mandat til de tre europeiske standardiseringsorganisasjonene: CEN, CENELEC og ETSI om å utvikle standarder som kan realisere de politiske målsetningene. Politikerne har forstått at man ikke vil oppnå målene uten at de tekniske utfordringene løses. Det er gitt to

mandat som skal fremme økt satsning innen smarte energinett som helhet og et eget mandat for smarte målere. Det foreligger også et mandat om mobilitet for den europeiske elbilparken som vil gripe inn i samme tematikk.

Også på europeisk plan synes den elektrotekniske standardiseringen å være mest aktiv. I det felles strategidokumentet «Standards for Smart Grid» hvor satsningen nedfelles er det stort sett komiteer i regi av CENELEC som nevnes. Det innebærer imidlertid ikke at det ikke vil foregå viktig arbeid i CEN- og ETSI-komiteene.

## Norsk satsning

I Norge ønsker NEK å ta en meget aktiv rolle i å bidra til å realisere de politiske ambisjonene for smarte energinett på teknisk plan - innen rammen av eget ansvarsområde. NEK kan ha en aktiv rolle med å legge til rette for at norske eksperter bidrar med sin ekspertise internasjonalt. Dette er viktig av hensyn til de spesielle forutsetningene som preger norsk energiproduksjon – nemlig det høye innslaget av vannkraft. Det står i sterk kontrast til hva som preger resten av Europa, hvor termiske kraftverk er dominerende. NEK ønsker videre å ha et aktivt samarbeid med de to øvrige nasjonale standardiseringsorganisasjonene Standard Norge og Post- og Teletilsynet. Perspektivet er at utfordringene må løses i fellesskap.

NEK har også identifisert andre viktige samarbeidspartnere. En av disse er «Smart Grid-senteret» i Trondheim. Senteret oppgir selv sin rolle: *«Smartgridsenteret planlegger å etablere et nasjonalt Smartgrid-laboratorium. Dette kan brukes til blant annet å forske på kontrollsystemer og kommunikasjon i smartgrid. Laboratoriet kan brukes av industrien for å teste ulike komponenter og systemløsninger. Det vil også bli brukt i undervisning og av forskere. Laboratoriet vil danne en bro mellom forskning, undervisning og industri og blir en arena for samarbeid på tvers av sektorer.»*

Senteret kan bli en viktig brobygger mellom ulike interessenter – også i forhold til standardiseringsarbeidet.

## Smarte målere

NVE har forskriftsfestet krav om at det skal installeres energimålere med toveiskommunikasjon i hos alle norske husholdninger innen utgangen av 2017. Dette kravet omfatter hele 2,2 millioner målere. Utskiftingen er kostnadsberegnet til mellom 5-15 milliarder kroner, avhengig av hvilke kostnader som medregnes. I høringsdokumentet<sup>1</sup> på forskriften som ble gjennomført i 2011, var det ikke redegjort for kostnader – kun fordeler og ulemper. Det ble likevel vist til utredninger som tidligere var gjennomført i sakens anledning.

Smarte målere installert hos konsument er imidlertid kun et element i et smart energinett. Begrepet omfatter så mye mer enn sistnevnte. Det dreier seg om en tettere integrering og samspill mellom konsum, overføring og produksjon av energi. Stikkordene er sanntidsdata, prosessorkraft, styring av produksjonsenheter/laster og samspill med markedsprising av energi.

---

<sup>1</sup> [Høringsdokumenter fra 2011](#)

## Hva er «Smarte energinett»?

Smarte energinett (Smart Grid) handler om å styre i retning av mer effektiv bruk av energi ved å balansere forbruk, overføring og produksjon av energi på en intelligent måte. For å få dette til er det behov for store mengder sanntidsdata, prosessorkraft og muligheter til å styre laster og produksjonsenheter på en intelligent måte. Datamodellene som vil benyttes i slike sammenhenger baseres på kombinasjonen av erfaringsmodeller og realtidsdata.

IEC har i Electropedia definert «Smart Grid» som følger:

*“IEV ref 617-04-13 Smart Grid*

*Electric power system that utilizes information exchange and control technologies, distributed computing and associated sensors and actuators, for purposes such as:*

- *to integrate the behavior and actions of the network users and other stakeholders,*
- *to efficiently deliver sustainable, economic and secure electricity supplies.”*

Definisjonen er noe «tung». En lettere variant som er kortere og mer konsis er:

**Definisjon<sup>2</sup>: Smarte energinett er et strømforsyningsnett som bruker datateknologi til automatisk å samle inn og agere basert på informasjon om adferd til produsenter og konsumenter.**

Formålet med smarte energinett er å øke effektivitet, pålitelighet, økonomien og bærekraft for produksjon og distribusjon av elektrisitet. Med ordlyden «...samle og handle...» pekes det tydelig i retning av innsamling, analyse og agering på informasjon. Slik informasjon bør fortrinnsvis være sanntidsdata. I praksis vil det imidlertid være en rekke begrensninger som gjør at analysene må baseres på en hensiktsmessig kombinasjon av sanntidsdata og erfaringsdata. Blant de begrensningene som foreligger er selve innsamlingen av data fra ulike nivå i nettet.

De viktigste sanntids styringsparameterer i dagens energinett er å holde stabil frekvens og spenning. Det samlede energikonsum balanseres mot tilsvarende produksjon og/eller import av kraft (positiv eller negativ import). Et slikt system er lite dynamisk og krever dimensjonering etter topplast, hvor konsumenten ikke reagerer etter normal priselastisitet.

Smart Grid senteret har ikke lagt ut egen definisjon på begrepet, men gir følgende korte beskrivelse av Smart Grid:

- navn på framtidens system for sikker strømforsyning
- utnytter toveis kommunikasjon og nye sensor-teknologier
- et system hvor alle anlegg og apparater kan observeres og styres via internett
- forklares gjerne som en fusjon av kraftnett og internett

Et energinett blir først «smart» når man har realtidsdata som prosesseres gjennom en datamodell hvor resultatene benyttes i sann tid til styring av produksjonsenheter, overføringsnett og laster.

---

<sup>2</sup> Det er gitt en rekke definisjoner på «smart grid». Denne definisjon er hentet fra Wikipedia.

## Modell for og lagdeling av smarte energinett

Smarte energinett er komplekse systemer. For å gjøre det enklere å drøfte tiltak kan det være hensiktsmessig med en modell. Formålet med en modell er å forenkle det kompliserte systemet og gjøre det enklere å se sammenhenger. Forenklingen vil også bidra til å sortere diskusjonene på en mer ryddig måte.

### Et komplekst system

I den tradisjonelle norske kraftforsyningen er de store energiprodusentene vannkraftprodusenter med magasinert energi. Effekten kan reguleres meget raskt. På konsumsiden har man den store kraftkrevende industri, næringsbygg og privat boligmasse. Fremtidens energinett vil se annerledes ut – selv om de store vannkraftprodusentene vil være dominerende.

### Prosumenter

De tradisjonelle rollene produsent og konsument er sakte i ferd med å endre seg. I økende grad vil vi se konsumenter som tidvis vil kunne være delvis selvforsynte med energi, til tider også kunne levere energi til nettet. Disse er kalt «prosumenter». Karakteristisk for deres produksjon er at den er ytre styrt, som for eksempel mengde sollys eller vind. De produserer når tilgang til energi er tilstrekkelig, både for egen bruk og for eventuell leveranse.

### Aggregatorer

Aggregatorer er virksomheter som påtar seg å opptre økonomisk rasjonelt på vegne av en gruppe. En slik gruppe kan både bestå av konsumenter innen industri, næringsbygg og bolig. Aggregatorer kan både være en sterk forhandlingspart ovenfor produsentene, men kan også påvirke effektuttaket hos gruppen den representerer. Den viktigste styringsparameteren vil være den til enhver tid gjeldene markedspris for kraft.

### Tingenes internett

Stadig flere forbruksapparater utstyres med prosessorkraft og kommunikasjonsenheter. Tingene kobles rett og slett til nettet og vil være tilgjengelig som mottaker av kommunikasjon, herunder styringssignaler. I fagmiljøene for videre utvikling av internett fremholdes tingenes internett som den store vekstfaktor på nettet. Dette vil, i tillegg til å kommunisere om funksjon, også kunne styres med hensyn til forbruk av energi. Utstyret, for eksempel en varmvannsbereder eller varmeovn, vil kunne motta styringssignal fra enhver som har autorisert tilgang.

### Forenkling

Som det fremgår av forrige kapittel er det en rekke kompliserende faktorer i fremtidens smarte energinett. I et analytisk perspektiv kan vi imidlertid skape en forenklet modell. I forenklet form kan vi si at et smart nett består av:

- Konsumenter og deres data
- Overføringssystem og dets data
- Produksjonsenheter og deres data
- Dataassistert analyse, beslutning og styring - nasjonalt, regional og lokalt
- Prisinformasjon fra markedet

I dette dokumentet skal vi gjøre en ytterlig forenkling ved fjerne markedsinformasjon, samt dele det øvrige systemet inn i et *fysisk lag* og det *kommunikasjonstekniske lag*. Det fysiske laget vil være det

tradisjonelle strømforsyningsnett (produksjon, overføring og konsum) uten aktiv prosessorkraft. Det kommunikasjonstekniske lag er det som gjør forskjellen. Det bidrar til at informasjon flyter mellom de tre nivåene produksjon, overføring og konsum. For å kunne nyttiggjøre seg informasjonen som hentes inn, må man imidlertid ha datamodeller. Det er i disse modellene at rådata omgjøres til styringsparametere.

Disse har hver for seg ulike utfordringer og løsninger. Enkelte utfordringer er knyttet til datakommunikasjon, andre til innhenting av styringsdata, mens ytterlig andre er knyttet til fysisk styring av produksjonsenheter og laster. For å visualisere dette kan man tenke seg følgende lagdeling:

|   |   |                   |
|---|---|-------------------|
| 1 | Generell datamodell basert på erfaringsdata       | Prosumenter       |
| 2 | Fysisk styring av laster og mikroproduksjon       |                   |
| 3 | Sanntidsdata fra forbruk og mikroproduksjon       |                   |
| 4 | Regional og lokal datamodell, kontroll og styring | Overføringssystem |
| 5 | Fysisk styring av energiflyt i kraftnettet        |                   |
| 6 | Sanntidsdata fra overføring                       |                   |
| 7 | Overordnet datamodell, kontroll, styring          | Produsentenheter  |
| 8 | Fysisk styring av produksjonsenheter              |                   |
| 9 | Sanntidsdata fra produksjon                       |                   |

Figur 1: Modell for «lagdeling» av smartgrid

De blå feltene omhandler datamodeller, hvor realtidsdata (gule felter) og erfaringsdata prosesseres med sikte på fysisk styring av systemet (grønne felter).

I den videre teksten vil begrepet konsument dekke både rene konsumenter og de med egen produksjon av energi – prosumertene. Dette er gjort av hensyn til leservennlighet.

Dynamikken i systemet er i praksis noe begrenset siden lastene i utstrakt grad styres av konsumenten. Disse er ikke nødvendigvis priselastiske – i hvert fall ikke på kortsiktige svingninger. Tanken er imidlertid at prismekanismene skal bidra til å disiplinere konsumenten til å handle rasjonelt for systemet som helhet. Utover det planlegges det også at netteier etter avtale vil kunne styre laster hos store konsumenter. Lastene kan da tas inn/ut avhengig av når det er kapasitet i nettet.

I Norge har vi et høyt innslag av vannkraftforsyning. Disse forsynes både fra sanntidskilder (for eksempel elvekraftverk) og fra magasiner. I sistnevnte tilfelle kan det være magasiner med årskapasitet. I motsetning til termiske kraftverk, er det enkelt å tilpasse forbruk og produksjon. Svingninger kompenseres med pådrag eller struping av vannmengde. Dette kan skje i løpet av sekunder. Dersom innslaget av kraftproduksjon basert på sanntidskilder øker, skal det likevel mye til før fortrinnene i den norske kraftforsyning reduseres.

I enkelte land planlegges det at vesentlige mengder data skal flyte oppover i systemet, slik at disse kan benyttes på aggregert nivå på nasjonalt plan. I andre land satses det på en regional styring, hvor data fra lokalt og et regionalt nivå prosesseres sammen. Til sist snakkes det om såkalt «microgrid» som er små lokale systemer. Dess større systemer som inngår, dess mer komplisert blir datamodellene. En vesentlig kompliserende faktor er tidsforsinkelsen for sanntidsdata.

## Tilgang til sanntidsdata i Norge

Etter planen skal det være installert AMS-målere i samtlige norske private husholdninger ved utløpet av år 2017. Registrering av målerdata fra husholdninger planlegges gjennomført hver time. Etter hva NEK erfarer vil de oppsamlede data kun hentes inn en gang hvert døgn. Data fra disse avlesningene vil alene gi rundt 60-80 millioner målerdata pr. døgn. Det ligger imidlertid så store tidsforsinkelser inne i systemet at man knapt kan kalle avlesningene for sanntidsdata. Modellene må dermed suppleres med erfaringsdata.

Når det gjelder næringslivsaktører planlegges det fire avlesninger hver time. Dette gir ytterlig noen millioner avlesninger. Hvor ofte denne type data vil hentes inn er uklart.

Slik situasjonen er i skrivende stund ser det ut til at man vil ha en vesentlig tidsforsinkelse før data fra konsument kan prosesseres. Det vil i praksis innebære at «systemet vil styres på en måte som kan sammenliknes med å kjøre bil ved å se i sladrespeilet» (spissformulert).

## Om å forstå merverdien av smarte energinett

AMS er kun en del av smarte nett. Målerne kan strengt tatt sammenliknes med sensorer som er plassert hos konsument, hvor data aggregeres og benyttes som underlag for automatiserte beslutninger om produksjon og intelligent distribusjon.

Mye fokus har vært rettet mot AMS som et instrument for å samle inn måledata for fakturering av kunden og i beste fall å gi kunden prisinformasjon. Dersom man avgrenser seg til det, vil man ikke utnytte mulighetene som ligger i konseptet smarte energinett. Data fra konsumentene bør brukes i aktiv styring av det overliggende system. Det krever imidlertid at flere aktører – TSO, DSO'ene og produsentene vil noe med datamengden. Som vi skal se på i neste avsnitt peker EU klart i retning av et helhetlig, integrert reguleringssystem.

## Oppdraget fra EU-kommisjonen

EU har gitt et mandat til de tre organisasjonene CEN, CENELEC og ETSI i mandatet «M/490 Smart Grid mandat» av 1. mars 2011. I mandatet stadfestes selve oppdraget til:

*«The objective of this mandate is to develop or update a set of consistent standards within a common European framework that integrating a variety of digital computing and communication technologies and electrical architectures, and associated processes and services, that will achieve interoperability and will enable or facilitate the implementation in Europe of the different high level Smart Grid services and functionalities as defined by the Smart Grid Task Force that will be flexible enough to accommodate future developments. Building, Industry, Appliances and Home automation are out of the scope of this mandate; however, their interfaces with the Smart Grid and related services have to be treated under this mandate.»*

Noen ord man bør merke seg spesielt er «interoperability», «different high level Smart Grid», «interfaces» og «associated processes and services». Mandatet presiserer behovet for å tenke i europeisk perspektiv ved integrasjon i de enkelte land. Dette omfatter ikke bare elektrisk energi, men inkluderer også vann- og gassforsyning. Man avgrenser seg ikke til interoperabilitet innenfor et medlemsland, men et integrert europeisk energimarked. Dette krever fellesskapsløsninger, samordnet teknologi og kompatibilitet mellom løsningene.



I dokumentet «Standards for Smart Grid» [1] trekkes det opp en samordnet strategi for de europeiske standardiseringsorganisasjonene. Strategien oppsummeres i seks punkter:

- Use a top down approach.
- Build up a flexible framework of standards
- Agree on a European set of use cases
- Align with international standards
- Don't reinvent the wheel
- Adapt the organization and processes for standardization

Strategien bygger på anbefalinger som er gitt av de tre koordineringsgruppene som er satt ned for å koordinere arbeidet. Kjernen i anbefalingene synes å være:

*«For å oppnå et integrert Europeisk energimarked hvor systemene er kompatible er det behov for sterk styring og koordinering av prosessene. Utbyggingen bør baseres på fleksible standarder som samtidig ivaretar kompatible grensesnitt mellom ulike nivå. Det bør samles inn erfaringer fra ulike land som gir en oversikt om hvilke behov som foreligger med hensyn til standardisering. De Europeiske standardene bør bygges på de globale og i den grad det er mulig bygge på eksisterende standarder. Det presiseres at Smart Grid i hovedsak bør ha en systemtilnærming og i mindre grad fokus på enkeltstående deler»<sup>3</sup>*

Det er foretatt studier av andre sentrale dokumenter. Hovedinntrykket som skapes er at «man er i ferd med å fylle «Smart Grid» konseptet med innhold». Det er det dynamiske samspillet mellom produsentene på den ene side og konsumentene på den annen som er sakens kjerne. I denne dynamikken ligger at det introduseres nye teknologier både hos produsentene og hos konsumentene. Hos produsentene domineres dette av introduksjon av fornybar energi – solcelleanlegg og vindturbiner som har helt andre egenskaper enn tradisjonelle «kraftverk». Hos konsumentene introduseres betydelig mengde kommunikasjonsutstyr, smart elektrisk utstyr og elbiler. Dokumentet tar videre for seg standardiseringsbehov område for område: Fra generering av energi, transmisjon, datakommunikasjon til konsument. Det pekes på i alt 16 innsatsområder.

## Organiseringen

Kommisjonen opprettet i 2009 «The Smart Grid Task Force» (SGTF). Styringen av dette apparatet skjer gjennom en styringskomite som er sammensatt av en rekke bransjeaktører fra medlemslandene. Det er etablert 4 underliggende arbeidsgrupper som gjennomfører studier og drøfter løsninger på et teknisk nivå. SGTF er kommisjonens rådgiver i spørsmål som har med smarte energinett og gjøre – herunder forholdet til standardisering. Hver av ekspertgruppene publiserte i 2011 anbefalinger innen eget arbeidsområde. Anbefalingene er tilgjengelig på SGTF sin hjemmeside [9]. Anbefalingene strekker seg over et vidt spekter og inneholder også råd om standardisering.

## Behov for standardiserte løsninger

Det vil være svært krevende om ikke umulig å få til en effektiv integrasjon av det europeiske energinettet om man ikke tenker standardiserte løsninger. I prinsippet kan mangfoldet herske på lokalt nivå, men det må defineres grensesnitt (Interfaces) for utveksling av data. Om det ikke realiseres vil man risikere å produsere data på et sted, som systemet ikke kan nyttiggjøre seg. Videre

---

<sup>3</sup> Fremstillingen er «nedredigert» av NEK og er sterk forenklet.

at de data som tross alt kan prosesseres ikke fører til aktiviserte beslutninger eller at beslutningene ikke kan effektueres i systemet.

Manglende standardisering vil kunne føre til dårlig bedrifts- og samfunnsøkonomi.

Bedriftsøkonomien vil kunne lide av behov for stadig reinvesteringer som følge av at installert utstyr ikke lenger er relevant, dyre tilpasninger mellom inkompatible systemer, overprisede leveranser som følge av manglende standardisering (spesialtilpasninger). På det samfunnsøkonomiske plan vil ufullstendige og inkompatible systemer kunne gi tapt gevinstrealisering.

Konsumenten er den som til syvende og sist vil ende med regningen. Netteierne har nemlig kostnadsdekning for sine investeringer gjennom nettleien. Risiko ved manglende suksess i prosjektene påhviler, i det minste indirekte, konsumenten. Det er samtidig den aktør som har minst muligheter til å forstå og ivareta egne interesser, siden kostnadsbildet er komplisert og uoversiktlig.

## Hvilke komiteer er relevante i forhold til smarte energinett

Norsk Elektroteknisk komite (NEK) er den ene av de i alt tre nasjonale virksomhetene for internasjonal standardiseringsarbeid. De to øvrige er Standard Norge og Post- og Teletilsynet. Mandatet fra EU er gitt i fellesskap til de tre Europeiske korresponderende organisasjonene CENELEC, CEN og ETSI. Gitt mandatets nedslagsfelt vil trolig det meste av arbeidet skje i linjen CENELEC og NEK.

Det er flere komiteer som blir berørt av begrepet «smarte energinett». Enkelte av komiteene vil være helt sentral, mens andre vil være mer perifer. De aktuelle komiteene er:

| Komite | Arbeidsområde                                    | Begrunnelse   |
|--------|--|---|
| 8      | Elektriske overførings- og distribusjonssystemer | Standardiserer distribusjonssystemer som er en viktig del av smarte energinett  |
| 13     | Måleinstrumenter                                 | Standardiserer målere, herunder smarte målere, som vil gi realtidsdata fra konsument og prisinformasjon til konsument.  |
| 17 A+C | Høyspenningsbrytere og fordelingsanlegg          | Brytere i fordelingsanlegg vil kunne inngå i den fysiske styringen av fordelingsnett, basert på styringsdata som genereres av aktuelle datamodeller.  |
| 17D    | Lavspenningstavler                               | Ved styring av laster lokalt vil automatikken for dette måtte bygges inn i lavspenningstavlene lokalt.  |
| 56     | Pålitelighet                                     | Pålitelighet vil være en viktig del av et smart energinett. Metoder for å stadfeste systemets pålitelighet vil sannsynligvis foregå i regi av denne komiteen.   |
| 57     | Telekontroll for kraftsystemer                   | Standardiserer fjernstyringsanlegg innen kraftforsyningen, en viktig brikke i et smart energinett   |
| 69     | Elbil for offentlig vei                          | Sterk satsning på elbil gjør at man får et betydelig innslag av laster som vil trekke store effekter i forbindelse med ladning. Samtidig vil elbiler kunne ha funksjon som leverandør av energi i topplastperioder. |
| 82     | Fotovoltaiske energisystemer                     | Solcelleanlegg kan utgjøre økende del av energiproduksjonen i Norge. Mye avhenger av hvordan prisutviklingen på slike systemer vil utvikle seg etter hvert.   |
| 88     | Vindkraftverk                                    | Vindkraftanlegg kan også utgjøre økende del av energiproduksjonen i Norge. Mye avhenger av hvordan prisutviklingen på slike systemer vil utvikle seg etter hvert.   |

## Kort om hva som gjør enkelte komiteer sentrale

Komiteene NK 8 - Elektriske overførings- og distribusjonssystemer, NK 13 - Måleinstrumenter og NK57 - Telekontroll for kraftsystemer er spesielt sentrale i arbeidet.

Komiteen NK 8 er sentral på grunn av sitt arbeid med standardisering innen distribusjonsnett. De arbeider med standarder som beskriver fysisk utbygging av distribusjons og fordelingsnett. Det vil være den viktigste delen av det fysiske laget på distribusjonsnivået. NK 57 vil ha en viktig rolle i forhold til den datatekniske styringen av overførings- og distribusjonssystemet. Strengt tatt er det innenfor NK 57 sitt område at det smarte energinettet ligger, nemlig den intelligente styringen av overførings- og distribusjonssystemet. Styresignalene må imidlertid fanges opp av det fysiske laget, som NK 8 har ansvar for.

Komiteen NK 13 er meget sentral i forhold til smarte målere – eller AMS som slike systemer kalles i Norge. En måler vil ikke lenger være en ren energimåler, men også en kommunikasjonsenhet. Det betyr at for eksempel datatekniske protokoller, styringsprogrammene for målerne, integritetsbeskyttelse av målerdata vil utgjøre en naturlig del av arbeidet. Målerne vil samtidig være sensorer i et stort system, de vil måle og kommunisere konsum til systemet som helhet.

De øvrige komiteene er meget viktig på sitt avgrensede område – og er også viktige brikker i en helhet. For eksempel vil NK 82 – Fotovoltaiske energisystemer og NK 88 – Vindmøller være viktige aktører i forhold til innfasing av sol- og vindenergi. På tilsvarende måte vil NK 69 Elbil for offentlig vei være viktig i forhold til mobilt konsum av energi. Den voksende mobile elbilparken vil ha behov for ladning, hvilket innebærer at de vil ta ut energi på ulike steder. Etter hvert som elbilparken vokser vil det neppe bli så utstrakt tilbud om gratis energi til elbilene. Da må det på plass effektive betalingsløsninger som blir integrert i det smarte energinettet.

Komiteen NK 56 vil også kunne få en viktig rolle i arbeidet med å gi instrumenter for å måle pålitelighet i kraftforsyningen. Pålitelighet vil bli en stadig viktigere faktor i den moderne kraftforsyningen. Da må verktøyene for å håndtere pålitelighet i de kompliserte systemene være på plass.

Komiteene innen NK 17 håndterer standarder innen elektriske tavler på henholdsvis høyspenning og lavspenning. Disse vil få et større innslag av elektronikk og datateknisk styring i sitt arbeid, siden effektueringen av styringssignalene vil skje i tavler. Igjen vil grensesnitt mot overordnet system, samt konsumentens egen styring av sitt forbruk være viktig.

I tabellen over kan man også hevde at det savnes en komite for de store produksjonsenhetene – vannkraftanleggene. Disse dekkes imidlertid teknisk sett av flere komiteer. Blant annet vil NK 57 være sentral i forhold til styringssystemene.

## Styring av forbruk som skjer utenfor «Smarte energinett»

«Tingenes Internett» er nevnt tidligere i dokumentet. I dette henseende er det tale om ting vi omgir oss med som er utstyrt med prosessorkraft. Det kan være alt fra en varmtvannsbereder, vaskemaskin, oppvaskmaskin, varmeovner, TV, kjøleskap og annen elektronikk som er utstyrt med en «hjerne». Eier kan i slike tilfeller både koble seg opp mot enhet, kommunisere med den og styre den, på alt fra smarttelefoner, databrett, datamaskiner til styringssentraler. Dette vil gjøre noe med fleksibiliteten i et energinett. En boligeier kan for eksempel sette regler om at apparatene ikke skal ta

ut effekt på visse tider av døgnet. Alternativt kan en aggregator autoriseres til å handle på eiers vegne. Sett i et makroperspektiv kan en slik utvikling få store innvirkninger på konsum og produksjon. Realitetene i slike løsninger ligger imidlertid noe frem i tid. Standardisering i forhold til tingenes internett skjer for tiden i regi av ISO og CEN, samt hos Standard Norge. Blant annet er komiteen SN/K 178 - Automatisk identifikasjon og datafangst, sentral i dette arbeidet.

NEK bør følge utviklingen nøye og holde sine komiteer orientert om arbeidet som skjer i sistnevnte og andre komiteer.

## Koordinering

Det er stor utfordring å koordinere aktivitetene i komiteearbeidet. Ansvar for funksjoner som henger sammen er fordelt på minst 4-5 komiteer, men kanskje så mange som 7-8 komiteer. Ansvar står dermed i fare for å pulveriseres. Internasjonalt løses utfordringer som «faller mellom to stoler i såkalte «joint venture groups». Det synes klart at også NEK må ta likende grep for å styrke koordineringen av sine komiteer.

## Hvem styrer egentlig det «smarte energinettet»?

Teorien tilsier at markedet gjennom prissignalet skal styre adferd til aktørene. Det forutsetter imidlertid markedsaktører som er priselastiske<sup>4</sup> – en forutsetning som ikke nødvendigvis er oppfylt i praksis. Den største utfordringen er trolig asymmetrisk informasjon. Dette gjelder spesielt for konsumenter innen private husholdninger. De sitter neppe og følger med på kraftprisens svingninger fra time til time. I beste fall vil de flytte tunge belastninger fra tider av døgnet hvor erfaringsdata tilsier at prisen er høy. Aksepten for at eksterne skal kunne gå inn å styre laster i private hjem må også antas å være noe begrenset.

Det varierer i hvor stor grad eier av sentralnettet tar aktiv del i styringen – de såkalte TSO'ene (Transmission System Operators). Det er også ulike synspunkt på i hvor stor grad de faktisk bør ta aktiv styring. De fleste slutter seg imidlertid til at noen bør stå for analyse av aggregerte data på nasjonalt nivå. Statnett definerer så langt sitt systemansvar<sup>5</sup> til å innebære overoppsyn og kontroll med at det i sentralnettet er:

- Balanse til enhver tid
- Riktig spenning
- Tilstrekkelig med reserver
- Riktig leveringssikkerhet
- Koordinert mot utlandet
- Koordinert vedlikehold

En del av dette arbeidet, i følge Statnett selv, skjer ved manuelle prosedyrer, som for eksempel å ringe kraftprodusentene for å be om justert produksjon. De koordinerer også og sørger for at det er tilstrekkelig med reserve - produksjonsenheter som kan kobles inn på kort varsel.

---

<sup>4</sup> Priselastisitet er et svært sentralt begrep i økonomifagene og er et uttrykk for hvor mange prosent etterspørselen endrer seg dersom prisen endrer seg med én prosent

<sup>5</sup> Beskrivelsen er hentet fra Statnett sin egen hjemmeside.

I skrivende stund er det uklart hvem som vil «sitte ved roret». Det vil pågå prosesser i de nærmeste år hvor avklaringer vil bli foretatt. En sentral aktør vil være NVE som er regulator på området. De har prosesser på gang hvor det tas sikte på at rollene skal bli klarere definert. Videre har NVE fått utført en utredning om alternative modeller for felles IKT-arkitektur for innsamling av data fra AMS målerne som er i ferd med å installeres i de tusen hjem. Utredningen som ble nylig publisert er gjennomført av Statnett, på oppdrag fra NVE. En utredning innen tilsvarende tema ble også utført av en konsulentgruppe i 2011, også da på vegne av NVE [10].

Hvem som «sitter ved roret» er et spørsmål NVE må løse i samråd med energisektoren. Sett fra et standardiseringsperspektiv er det imidlertid viktig å få mest mulig avklaringer på spørsmålet. Slike beslutninger vil påvirke prosessene i arbeidet.

## Regional og lokal styring

Også på regionalt og lokalt nivå vil de måtte gjennomføres intelligent styring ved sammenstilling og analyse av data. De såkalte DSO (Distribution System Operators) vil ha en rolle, men det er uklart hva denne vil bestå i. Dette er avklaringer som må komme på plass og som vil påvirke hvordan standardiseringen skal gjennomføres.

## Strategiske mål for standardiseringen

Standardisering er en absolutt forutsetning for at man skal få til en integrasjon av produsenter, distributører og konsumenter. Om det ikke ivaretas vil det komme store økonomiske kostnader ved å tilpasse systemer som i utgangspunkt er inkompatible, behov for reinvesteringer, tilpasninger på grunn av manglende funksjonalitet, forsinket tilgang til sanntidsdata, ufullstendig styring/feedback i systemene. Manglende standardisering kan rett og slett innebære at systemer verken kan kommunisere vertikalt eller horisontalt på en effektiv måte. Det vil lamme selve kjernen i et smart energinett – nemlig utvekslingen av informasjon.

NEK har utformet en strategi for å møte utfordringene. Strategien tar utgangspunkt i organisasjonens kjernevirksomhet – standardiseringsarbeidet som skjer i komiteene. Disse inngår i en vel utprøvd struktur som har fremskaffet gode standarder innen store samfunnsområder. Det er imidlertid viktig å presisere at standardiseringsprosessene må komme som et resultat av beslutninger som foretas av riktige beslutningstakere. Arbeidet må derfor skje i lys av den dynamiske beslutningsstruktur som forefinnes innen dette feltet.

NEK sin strategi kan sammenfalles i følgende overordnede mål:

- En organisasjon med en helhetlig oversikt og gode samarbeidspartnere
- Mobilisering, koordinering, kompetanseoverføring og samordning av relevante komiteer
- Legge til rette for økt norsk innflytelse

Disse overordnede målene kan dekomponeres i følgende konkrete mål og tiltak:

### Mål 1 – Samordning av ekspertene

NEK må ta grep for å samle fagekspertene som nå er fordelt i mange komiteer i et felles nettverk. Det må skapes arena hvor eksperter fra ulike komiteer kan møtes for å diskutere behov, løsninger, strategi samt å utveksle informasjon.

Tiltak 1: Det etableres «workshop» med sentrale medlemmer i aktuelle komiteer. Hensikten vil være «å gripe og forstå det store bildet».

Tiltak 2: Basert på tiltak 1, forsøke å skape tilstrekkelig nettverk både fysisk og elektronisk mellom relevante komiteer og bidra til at de arbeide sammen.

## **Mål 2 – Skaffe bedre oversikt over pågående arbeider**

NEK og dets apparat (ekspertene) må skaffe seg oversikt over prosesser som er i gang i Europa. Dette er viktig av to hensyn: Forstå når og hvorfor beslutninger tas, samt posisjonere norske interesser.

Tiltak 1: Det gjennomføres et grundig kartleggingsarbeid. Dette vil være et viktig underlag for mål 3.

Tiltak 2: Klargjøre hvor norske eksperter kan delta. Enkelte fora kan være lukket for norsk deltakelse som ikke-medlem i EU.

## **Mål 3 – Skaffe norske eksperter til relevante arbeidsgrupper**

NEK må arbeide for at norske eksperter deltar i viktige posisjoner hvor beslutninger tas.

Tiltak 1: Etablere kontakt mot de mest aktive netteierne som for tiden arbeider med implementering av AMS.

Tiltak 2: Søke NVE eller annen relevant aktør om egne øremerkede midler til «å få norske eksperter med i beslutningsprosessene i Europa». Alternativ at de bidrar til å dekke kostnader for ekspertene.

Tiltak 3: Basert på kartlegging som nevnt i mål 2, legges det frem forslag til posisjoner norske eksperter bør inn i (for eksempel arbeidsgrupper, koordineringsgrupper eller liknende).

## **Mål 4 – Overføre kompetanse**

Kunnskapen de norske ekspertene tilegner som ved deltakelse i arbeidet må deles. NEK bør bidra til å skape arena for deling av slik informasjon.

Tiltak 1: Konferanse. Denne kan bidra til å skape finansielt grunnlag for økt norsk deltakelse internasjonalt.

Tiltak 2: Egen fane på hjemmesiden «Smarte energinett». Samarbeid med NVE, hvor de også kan publisere tilsvarende innhold.

Tiltak 3: Samarbeide med Standard Norge for å utveksle synspunkt, erfaring og kompetanse.

## **Mål 5 – Påvirke beslutningstakerne**

NEK og dets apparat (ekspertene) bør i fellesskap bidra til å skape forståelse for de mange problemene som vil oppstå dersom standardene ikke er på plass.

Tiltak 1: Delta i relevante fora hvor råd gis og beslutninger tas.

Tiltak 2: Skrive artikler og bidra til «opplysning av samfunnet».

Tiltak 3: Sende brev til relevante departement, følge opp med telefonisk kontakt.

## Kritiske faktorer

NEK har begrenset kapasitet til å arbeide innen området smarte energinett. Samtidig er det viktig å forstå at «det er nå toget går». Spørsmålet om prioritering er dermed nærliggende og må drøftes inngående.

Hva som synes åpenbart er at det vil kunne gjøre feilinvesteringer i milliardklassen om ikke det tas grep innen kort tid. Netteierne har fått pålegg om installasjon av AMS-målere i alle norske hjem innen utgangen av 2017. Utover å innhente målerdata, synes få netteiere å ha veldig klare oppfatninger om hvordan dette skal inngå i en større struktur. NEK har registrert til dels stor usikkerhet og frustrasjon i sektoren innen dette feltet. Mange av netteierne er rådville om valg av løsninger og finner enn så lenge lite føringer om hvordan «samfunnsgevinsten» skal tas ut.

NEK kan bidra til å fylle et stort udekket behov, ved at normkomiteene kan være en kilde til felles europeisk utvikling av og valg av omforente løsninger.

## Kilder

1. «Standards for Smart Grids», European Standards Organizations, 2011. Link: <ftp://ftp.cen.eu/PUB/Publications/Brochures/SmartGrids.pdf>
2. “Final report of the CEN/CENELEC/ETSI Joint Working Group on Standards for Smart Grids”, European Standards Organizations, 2011. Link: <ftp://ftp.cenelec.eu/CENELEC/Smartgrid/SmartGridFinalReport.pdf>
3. “Strategic Deployment Document for Europe’s Electricity Networks of the Future”, Smart Grid.eu, 2010. Link: [http://www.smartgrids.eu/documents/SmartGrids\\_SDD\\_FINAL\\_APRIL2010.pdf](http://www.smartgrids.eu/documents/SmartGrids_SDD_FINAL_APRIL2010.pdf).
4. EU mandat M/441 om smarte målere. Link: <http://www.cenelec.eu/aboutcenelec/whatwedo/technologysectors/smartmetering.html>
5. EU mandat M/490 om Smart Grid, 1. mars 2011. Link: <http://www.cenelec.eu/aboutcenelec/whatwedo/technologysectors/smartgrids.html>
6. IEC – Roadmap for Smart Grid. Link: <http://www.iec.ch/smartgrid/>
7. ITU – Focus Group on Smart Grid. Link: <http://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/smart/Pages/Default.aspx>
8. CENELEC – Smart Grid. Link: <http://www.cenelec.eu/aboutcenelec/whatwedo/technologysectors/smartgrids.html>
9. CEN – Smart Grid. Link: <http://www.cen.eu/cen/Sectors/Sectors/UtilitiesAndEnergy/SmartGrids/Pages/default.aspx>
10. Smart Grid senteret i Trondheim. Link: <http://www.smartgrids.no/>.
11. Felles IKT-løsninger i det norske kraftmarkedet, konsulentrapport for NVE, 4. april 2011. Link: <http://www.nve.no/Global/Publikasjoner/Publikasjoner%202011/Diverse%202011/Felles%20%20IKT-l%C3%B8sninger%20i%20det%20norske%20kraftmarkedet.pdf>
12. Diverse nettsider hos koordinatorleddet SmartGrid.eu. Link: <http://www.smartgrids.eu/>
13. Smart Grid Task Force, rapporter fra ekspertkomiteene, 2012. Link: [http://ec.europa.eu/energy/gas\\_electricity/smartgrids/taskforce\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/gas_electricity/smartgrids/taskforce_en.htm)