



THEMA
CONSULTING GROUP

Offentlig

Nettregulering i framtidens kraftsystem

THEMA Notat 2016-12

Om prosjektet

Om notatet

Prosjektnummer:	MCS 16-07	Notatnummer:	THEMA N 2016-12
Oppdragsgiver:	Energi Norge, KS Bedrift, Agder Energi Nett, BKK Nett, Haugaland Nett, Lyse Elnett, Troms Kraft Nett, Ringeriks Kraft Nett	ISBN-nummer:	978-82-8368-003-4
Prosjektdeltakere:	Kristine Fiksen (PL) Åsmund Jenssen	Ferdigstilt:	UTKAST: 6. desember 2016

Innhold

Innledning og oppsummering	1
Strømnettet er en kritisk infrastruktur for samfunnet	2
Hva er strømnettets oppgave nå og i framtiden?	2
Nettet må reguleres for å begrense kostnaden og sikre kvalitet	4
Det er stor usikkerhet om utviklingen framover	4
Hva skal reguleringen bidra til? Og hva bør den bidra til å unngå?	9
Veikart for reguleringen	11

Om THEMA Consulting Group

Øvre Vollgate 6 0158 Oslo, Norway Foretaksnummer: NO 895 144 932 www.thema.no	THEMA Consulting Group tilbyr rådgivning og analyser for omstillingen av energisystemet basert på dybdekunnskap om energimarkedene, bred samfunnsforståelse, lang rådgivnings-erfaring, og solid faglig kompetanse innen samfunns- og bedrifts-økonomi, teknologi og juss.
--	--

Ansvarsfraskrivelse: THEMA Consulting Group AS (THEMA) tar ikke ansvar for eventuelle utelatelser eller feilinformasjon i denne rapporten. Analysene, funnene og anbefalingene er basert på offentlig tilgjengelig informasjon og kommersielle rapporter. Visse utsagn kan være uttalelser om fremtidige forventninger som er basert på THEMAs gjeldende markedssyn, -modellering og –antagelser, og involverer kjente og ukjente risikofaktorer og usikkerhet som kan føre til at faktisk utfall kan avvike vesentlig fra det som er uttrykt eller underforstått i våre uttalelser. THEMA fraskriver seg ethvert ansvar overfor tredjepart.

Innledning og oppsummering

I dette prosjekter ser vi på hvordan nettreguleringen bør utvikles for å møte mulige endringer i markedet, teknologi og strømforbruk i perioden opp til 2050. Prosjektet er gjennomført for Energi Norge og KS Bedrift og seks norske nettselskap. Offentlige myndigheter med ansvar for regulering av nettselskapene har vært observatører (NVE og OED).

Strømnettet er en kritisk infrastruktur fordi nesten alt vi omgir oss med er avhengig av strøm for å fungere. Strømproduksjonen er lokalisert på andre steder enn der vi bor og jobber og strømnettes oppgave er å frakte produsert strøm ut til alle strømforbrukere

Den teknologiske utviklingen skjer raskt, og det er stor usikkerhet knyttet til utviklingen på forbrukssiden. Energieffektivisering, nytt forbruk fra f.eks. lading av elbiler er eksempler på endringer som drives fram av et økende klimafokus. Flere installasjoner av distribuert energi-produksjon, da særlig fra solceller, og batterier kan være resultatet av teknologiutvikling og subsidier av ulike typer.

Hva vi bruker energi til har betydning for energiforbruket i nettet i den timen i året med høyest forbruk (topplast). Forbruket i topplast avgjør hvor mye nettkapasitet man trenger og dermed hvor store de samlede nettkostnadene blir. Nettleien per kWh brukt er i tillegg avhengig av hvor mye man bruker nettet. De høyeste kostnadene per kWh får man dersom man har bruk for mye nettkapasitet, men denne kapasiteten brukes lite (høy effekt og lavt energiforbruk). En slik situasjon får man dersom et stort antall forbrukere installerer solceller i og med at de ikke produserer strøm på kalde vinterdager når forbruket er høyt, men produserer mye på sommeren når forbruket er lavt. Ved hjelp av batterier og andre typer energilager i bygg kan håndtere en viss tidsforskjell i produksjon og forbruk, men innenfor et døgn eller to, og ikke mellom måneder.

Framtidig nettregulering må tilpasses til endringer i kraftsystemet men også ta hensyn til hvordan nettreguleringen (og andre offentlige virkemidler) påvirker utviklingen av kraftsystemet. Dermed bør man også benytte regulering til å unngå en uønsket utvikling.

Vi ser fire forhold i nettreguleringen som særlig viktig:

- Bedre muligheten og incentivene til å unngå unødvendig høye nettinvesteringer gjennom økt bruk av fleksibilitet hos kundene, f.eks. til å redusere forbruket i topplast, men også til å håndtere feilsituasjoner.
- Gode incentiver til innovasjon og testing av nye løsninger for å sikre tilstrekkelig kunnskap om hva man kan oppnå av forsyningssikkerhet gjennom driftsløsninger og hva dette koster sammenlignet med å bygge nett
- Unngå at nettkunder som belaster nettet i topplast, betaler betydelig mindre enn andre kunder – uavhengig av hvor lite energi de bruker. Dersom nettreguleringen ikke klarer å hindre en utvikling med høye kostnader i nettet og få kunder/ lite forbruk å fordele kostnaden på, vil det trolig være nødvendig med statlige overføringer til nettvirksomhet – særlig dersom det fortsatt er en infrastruktur som samfunnet er avhengig av.
- Økt digitalisering stiller nye krav til beredskap og datasikkerhet.

Reguleringen må bidra til at nettkostnaden holdes så lav som mulig samtidig som forsynings-sikkerheten opprettholdes. Både behovet for, og mulighetene til, å holde nettkostnadene nede øker i flere av scenarioene vi har satt opp for framtidens kraftsystem. Myndighetene må ta et helhetlig ansvar for hvordan nettkostnadene fordeles mellom ulike brukere dersom man ønsker å unngå at behovet for statlige overføringer til nettvirksomhet på lang sikt.

Strømnettet er en kritisk infrastruktur for samfunnet

Sikker strømforsyning er kritisk for et moderne samfunn, fordi de fleste funksjoner er avhengig av tilgang på kraft. Samfunnets avhengighet av kraft har økt betydelig de senere år, og strømbrydd får store konsekvenser i og med at nesten alle prosesser er avhengig av strøm for å fungere, i private hjem, i tjenesteytende sektor inklusive offentlige tjenester og industri. Det er tre viktige årsaker til at strømforsyningen er en samfunnskritisk infrastruktur:

- *Avhengigheten* av kraft er total i et moderne, komplekst samfunn. Så godt som alle funksjoner stopper opp enten umiddelbart eller etter en relativt kort periode uten tilgang på strøm. Elektronisk kommunikasjon (inklusive nødkommunikasjon) bryter sammen, produksjonsprosesser stopper opp og betalingssystemer slutter å virke ved strømbrydd.
- *All kritisk infrastruktur blir påvirket ved strømbrydd.* I tillegg til kraft- og kommunikasjonssystemer, er vann og avløp, transportsystemer, olje- og gassforsyning og bank-/finanssystemer definert som samfunnskritiske infrastrukturer. Alle disse funksjonene er avhengig av strøm for å fungere. I Norge er vi i stor grad også avhengig av strøm til oppvarming, slik at lengre strømbrydd på kalde dager raskt blir kritisk. Av ikke-elektrisk oppvarming er det omtrent bare ved som fungerer uten tilgang på strøm.
- *For store deler av forbruket, finnes det ingen alternativer til strøm.* De funksjonene i samfunnet som er kritiske for liv og helse har nødstrømsaggregat, for eksempel sykehus. Slik strømproduksjon er tilstrekkelig til kun de aller mest kritiske funksjoner, og de fleste forbrukere har per i dag ikke tilgang til egenprodusert strøm.

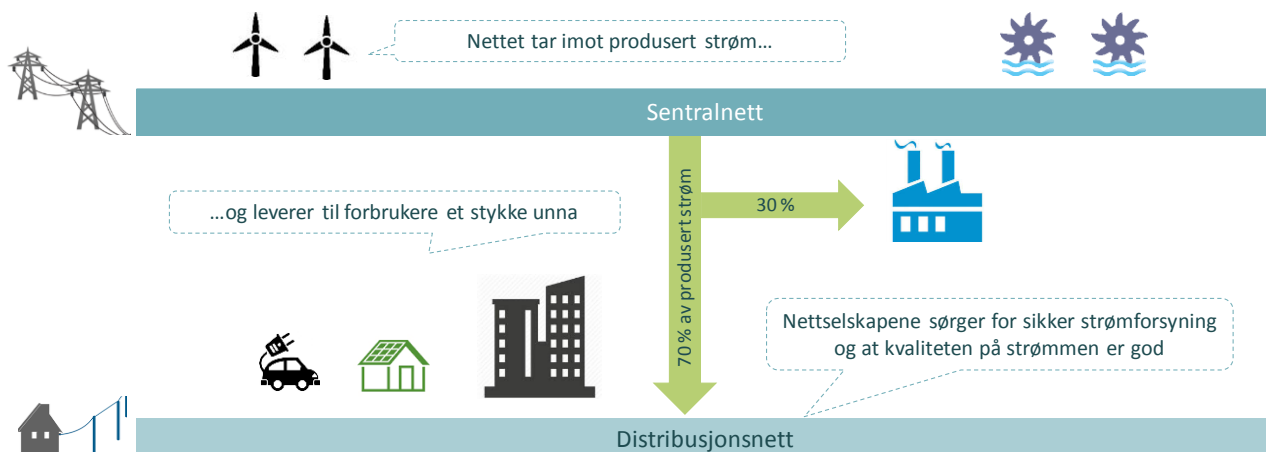
Det viktige for forbrukere vil være å ha tilgang til strøm til alle kritiske formål. Dette kan oppnås på flere måter, men alternative løsninger bør vurderes ut ifra hva som gir best mulig leveringssikkerhet til en lavest mulig kostnad. Likevel – den betydningen strøm har på alle områder setter premissene for hva som er et akseptabelt nivå på leveringssikkerheten uavhengig av løsninger.

Hva er strømnettets oppgave nå og i framtiden?

Nettets oppgave er å transportere strøm fra produsenter til forbrukere til en lavest mulig kostnad samtidig som leveringssikkerheten og leveringskvaliteten skal være så god som mulig. Med et sterkt utbygd nett, kan man produsere strømmen der ressursene er gode og transportere den dit behovet er. Forbrukerne er da ikke avhengig av et spesielt produksjonsanlegg, men kan få strøm fra alle etablerte anlegg for kraftproduksjon. Dermed får man god forsyningssikkerhet, så lenge nettet fungerer som det skal. Høy leveringssikkerhet gir få strømbrydd, mens god leveringskvalitet må til for at ikke elektronisk utstyr skal være i fare for å bli ødelagt (spenningsvariasjoner og feil frekvens).

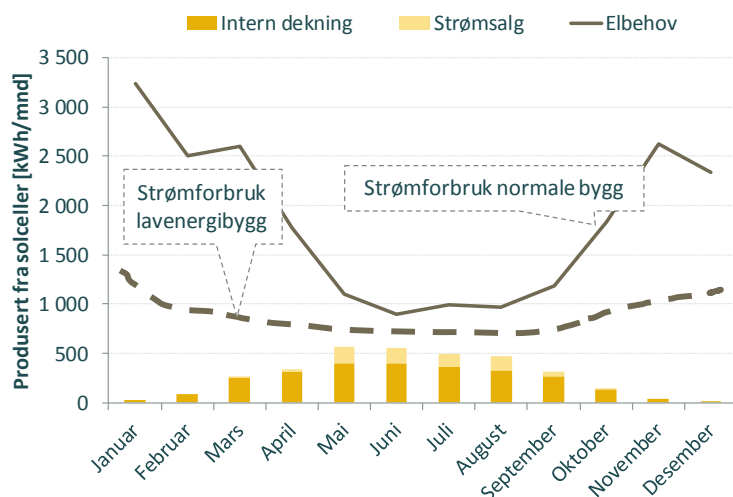
I dette notatet er distribusjonsnettet i fokus. Distribusjonsnettet tar imot strøm fra det landsdekkende sentralnettet og transporterer det ut til alle vanlige kunder. 70 prosent av all strømmen som produseres i Norge, blir levert til kunder i alminnelig forsyning, mens 30 prosent blir brukt av industri i sentralnettet.

Figur 1: Strømnettet er bindeleddet mellom produksjon og forbruk



Så lenge strømmen produseres og forbrukes på ulike steder, vil det være behov for strømnettet. For at man ikke lenger skal ha behov for et distribusjonsnett, må alle forbrukerne være selvforsynte med strøm, enten alene eller innenfor et lite område som dekkes av et eget nett (et såkalt mikrogrid). Så lenge strømforbruket opprettholdes, enten ved at man fortsatt bruker strøm til oppvarming og/eller øker elektrifiseringen av veitransporten, ser ikke vi at strømnettet kan bli overflødig selv om en større andel av strømproduksjonen skjer distribuert. Slike løsninger vil trolig få økt utbredelse, men vil trolig ikke erstatte strøm fra nettet i stor skala, selv med betydelige kostnadsreduksjon er på installasjonene. Produksjonen i kjente kilder er ustabile (f.eks. vind), produserer ikke på tidspunkter når forbruket er høyt (f.eks. sol, se illustrasjonen under) eller er for kostbare til at de kan konkurrere med fornybar strøm fra nettet i Norge (f.eks. hydrogen i brenselceller). Teknologier for produksjon av varme er imidlertid tilgjengelig (varmepumper og bioenergi) og er i mange tilfeller konkurransedyktig med elektrisk oppvarming, avhengig av forbruksmønster.

Figur 2: Ikke mulig med full selvforsyning med solceller i Norge



Hvilke oppgaver og utfordringer nettet skal løse vil endre seg dersom forbrukssiden endres vesentlig. Store endringer kan skje de neste 30 til 40 årene og det er stor usikkerhet om hvilke endringer som vil skje og hvilken betydning de faktisk får. Dette vil vi komme tilbake til.

Nettet må reguleres for å begrense kostnaden og sikre kvalitet

Hva er nettregulering?

Siden det koster mye å bygge nett (høye kapitalkostnader), mens det koster lite å bruke nettet når det først er bygget (lave variable kostnader), er det ikke samfunnsmessig rasjonelt at flere parallelle nett forsyner det samme området. Nettselskapene har derfor såkalt naturlig monopol i sine nettområder, og kunden har ikke mulighet til å velge mellom ulike nettselskaper. For å hindre at nettselskapene utnytter sin monopolstilling, for eksempel ved å ta en svært høy nettleie eller ha lav kvalitet, blir nettselskapene regulert av myndighetene.

Det overordnede målet for nettreguleringen er å sørge for en tilstrekkelig leveringssikkerhet og -kvalitet på kort og lang sikt på en mest mulig kostnadseffektiv måte. Myndighetenes verktøykasse for å oppnå dette er:

- *Økonomisk regulering:* rammer for hvor mye nettselskapene kan ha av inntekter og samtidig gi incentiver til riktige nivå på investeringer til at man oppnår god forsyningssikkerhet
- *Markedsdesign og tariff:* vilkår og kostnader for tilknytning til nettet, utforming av nettleie og eventuelle andre prissignaler overfor kundene
- *Direkte regulering:* Oppgaver, rettigheter og plikter for nettselskaper, nettkunder og andre relevante aktører (f.eks. strømlleverandører, aggregatorer og utstyrsleverandører)

Myndighetene regulerer nettselskapene både gjennom økonomisk og direkte regulering. Den økonomiske reguleringen skal gi nettselskapene økonomiske incentiver til å oppfylle samfunnets mål med nettvirksomheten på en kostnadseffektiv måte. Det vil si at samfunnsøkonomiske lønnsomme løsninger også skal være bedriftsøkonomisk lønnsomme for nettselskapene. Den direkte reguleringen skal sørge for at nødvendige investeringer gjennomføres og at nettet vedlikeholdes, uavhengig av om tiltaket er bedriftsøkonomisk lønnsomt. Eksempler på direkte reguleringer er nettkundenes rettighet til å bli knyttet til nettet, retningslinjer for fordeling av nettkostnader mellom kundene og spesifikke krav til f.eks. beredskap og leveringskvalitet som må oppfylles av nettselskapene.

Kapasiteten på infrastrukturen i samfunnet må tilpasses til behovet. Dette gjelder for transport, vann og avløp, elektronisk kommunikasjon og kraftsystemet. Felles for investeringer i infrastruktur er at kapasiteten øker sprangvis. Det vil dermed ofte være en ledig kapasitet i systemene. Utbygging av infrastruktur tar generelt lang tid, og investeringer må besluttet og iverksettes før forbruksøkningen har spist opp den ledige kapasiteten.

Spørsmålet er hvordan nettreguleringen bør utvikles de neste 10-15 årene og hva som kan bli nødvendige endringer i perioden etter 2030, gitt endringer i kraftsystemet.

Nettreguleringen må tilpasses til endringer i kraftsystemet, men det er viktig å reflektere over at nettregulering også bidrar til å sette retningen for hvordan kraftsystemet vil utvikle seg. Tilsvarende vil regulering av andre områder enn nett også påvirke energibruken, slik at regulerende myndigheter for kraftsystemet også bør sikre en god dialog på tvers av alle relevante områder for å unngå løsninger som er effektive i et helhetlig perspektiv.

Det er stor usikkerhet om utviklingen på forbrukssiden

Digitalisering og ny teknologi, klimapolitikk og nye kundepreferanser er noe av driverne som vil bidra til at fremtidens kraftsystem kan være ganske annerledes enn dagens kraftsystem. Selv om den nåværende reguleringen er hensiktsmessig i dag, betyr det ikke nødvendigvis at den er dekkende for behovene i fremtidens kraftsystem.

Overordnede drivere for utviklingen

For å vurdere hvilke oppgaver et nettselskap skal håndtere i framtiden, har vi vurdert sikre og usikre utviklingstrekk i kraftsystemet og laget noen scenarioer for hvordan kraftforsyningen kan se ut i distribusjonsnettet i 2050.

De viktigste *sikre* utviklingstrekkene er økt betydning av klimapolitikk, befolkningsvekst og digitalisering av kraftsystemet:

- Klimapolitikken styrkes, noe som vil gi økt *elektrifisering av transport*, siden det er et av få områder med store utslipp i Norge
- Mer effektive bygg, men samtidig befolkningsvekst og urbanisering. Samlet sett er det *sannsynlig at forbruket av strøm øker i alle fall fram til 2030*. Deretter er utviklingen mer usikker, og kan innebære en samlet nedgang.
- *Digitalisering gir nye muligheter*, både i bygg og i nettet som følge av at tilgang på data, analyseverktøy og automasjon blir bedre og billigere. Det vil gi bedre tilgang på beslutnings- og driftsdata for netteierne og gjøre det mer aktuelt for forbrukerne med automatisk styring av energibruket hjemme. Innføring av smarte målere er et første steg i denne utviklingen.

Utviklingen på forbrukssiden er svært usikker

For distribusjonsnettet, er det forbruksutviklingen i husholdninger og næringsbygg som har størst betydning. Den generelle utviklingen i forholdet mellom energibruk (volum) og maksimalt effektuttak er usikker. Her er det stor usikkerhet knyttet til:

- *Hvor utbredt bli egenproduksjon av strøm (fra solceller, mikrovind eller annet) og varme (bioenergi, varmepumper, solvarme) i byggene?* Samlet kostnad ved å trekke strøm fra nettet vil påvirke attraktiviteten av dette, samt egne holdninger til hva som gir et godt miljøbidrag og status. Økt nettleie og elavgifter er de viktigste driverne, der også utformingen av nettleien (og avgifter) vil påvirke hvilken type egenproduksjon som blir attraktivt.
- *Hvor stor blir utbredelsen av lagringskapasitet (batterier, termiske lager og evt. hydrogen på sikt) i byggene og hva vil det brukes til?* Mye egenproduksjon kombinert med høy samlet kostnad ved strømkjøp fra nettet vil påvirke lønnsomheten ved batterier, særlig dersom den kraftige kostnadsreduksjonen for batterier fortsetter. Store prisvariasjoner over døgnet, sammen med eventuelle nye markeder der fleksibilitet har en verdi, er også viktige drivere for økt utbredelse og bruk av energilager. Det er likevel et spørsmål om disse lagrene brukes kun til å lagre egenprodusert energi eller om de også kan brukes til å dekke noen av nettselskapenes behov for å redusere topplasten og/eller om energibruken som trekkes fra nettet vil tilpasses prisvariasjoner i energiprisen over døgnet.

Den store usikkerheten er hvordan den samlede utviklingen av egenproduksjon og lagringskapasitet vil påvirke behovet for samlet nettkapasitet og utnyttelsesgrad (brukstid) i nettet, altså hvor mye strøm som skal distribueres og hvordan forbruksprofilene over året og døgnet påvirkes av det. I tillegg kan mye distribuert strømproduksjon fra solceller og annet føre til at strøm skal transporteres begge veier i nettet, både til og fra forbrukerne. Hyppige skift av retning, gir noen ekstra utfordringer for nettdriften som per i dag kun finnes i sentralnettet mellom landsdeler. Der er det etablert en rekke systemer for å håndtere uforutsigbar flyt av energi som i dag ikke er etablert i distribusjonsnettet.

Figur 3: Forhold på forbrukssiden som påvirker bruken av nettet



Fire scenarioer for utviklingen på forbrukssiden

Vi laget fire scenarioer som dekker det vi ser som et relevant utfallsrom for distribusjonsnett-selskapene på lang sikt, avhenger av hvilket forbruksmønster som er dominerende på distribusjonsnettnivå:

- *Rushtidskunder:* en stor andel kunder med høye effektuttak i topplast og/eller innmating av produksjon samtidig fra alle plusskunder, i praksis en stor andel såkalte nullenergihus. En stor økning i det generelle effektuttaket samtidig som energibruken går ned kan gi en lignende utvikling.
- *Selvforsyning av varme:* En stor andel av varmebehovet i eksisterende bygg dekkes av andre kilder enn elektrisitet. Den generelle forbrukskurven er dermed flat over året, og samlet effektuttak i topplast er betydelig redusert.
- *Fleksibelt forbruk:* Forbruket reduseres når prisene i perioder bli høye slik at forbruket i nettets topplast er redusert sammenlignet med i dag, selv om forbruksmønsteret ellers er omtrent som i dag.
- *Nettet som back-up:* Det er etablert selvforsynte mikrogrid i mange områder, der forbrukerne produserer varme og strøm selv, og selger til andre innenfor området når de har overskudd. I tillegg finnes det lagre som er tilstrekkelig til at energien ikke må sendes ut på nett, og at alt energiforbruket dekkes internt i mikrogridet i en normalsituasjon. Ved feil, trekker mikrogridet strøm fra nettet for å unngå fordyrende back-up løsninger internt.

De ulike scenarioene påvirker nettselskapenes ulike oppgaver ulikt, og vil gi ulike muligheter og utfordringer. Flere av scenarioene har imidlertid noen fellestrekk. I alle scenarioene vil nettselskapene måtte omstille seg og ta i bruk IKT på flere måter, noe som i all hovedsak vil øke kompleksiteten ved at de ulike oppgavene kan løses på flere, alternative måter, noe nettselskapene må ta hensyn i både drift og nettplanlegging. I Scenarioet «rushtidskunder» vil nettkostnadene øke, mens totalkostnadene vil reduseres i de andre tre. Nettkostnaden relativt til energibruken vil imidlertid også øke drastisk i scenarioet der nettet kun brukes som back-up ved feil innenfor et mikrogrid.

På neste side oppsummerer vi drivere for utviklingen i retning av de enkelte scenarioene, samt en kort oppsummering av hvilke konsekvenser det får for bruken av strømnettet, nettkostnadene og kompleksiteten i nettselskapenes oppgaver.

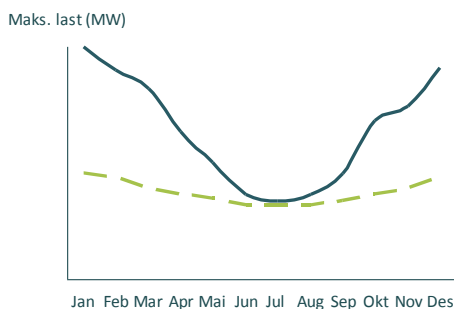
Drivere for utviklingen

Typisk forbruksmønster

Konsekvenser for strømmettet

SELFORSYNT MED VARME

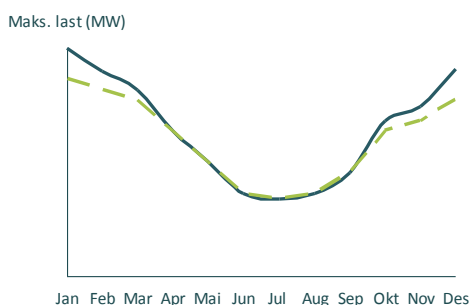
- Høye vinterpriser på strøm og nettleie
- Elbiler lades på natten
- Lave kostnader og/eller krav til varmesystemer
- Egenproduksjon av strøm er lite attraktivt
- Hyppige strømbrudd



- Kraftig redusert energibruk og topplast
- Strøm leveres fra sentrale kilder
- Stabilt og forutsigbart forbruk basert på investeringer i varme
- Kostnader og kompleksitet er redusert

FLEKSIBLE KUNDER

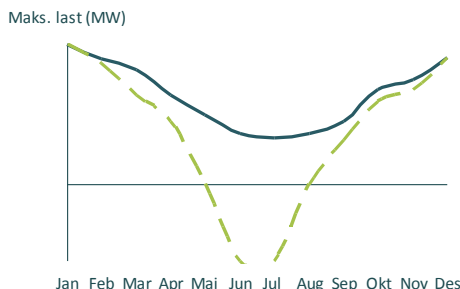
- Variable strømpriser
- SmartHus-teknologi og aggregatorer er utbredt
- Batteri og/eller termiske lagere er billig og tilgjengelig
- Fleksibilitet er lønnsomt og enkelt



- Omtrent uendret energibruk og noe redusert topplast
- Strøm leveres fra sentrale kilder
- Strømkundene deltar aktivt i kraftsystemet vha. teknologi og tjenesteleverandører
- Kostnadene reduseres noe, men kompleksiteten øker

RUSHTIDSKUNDER

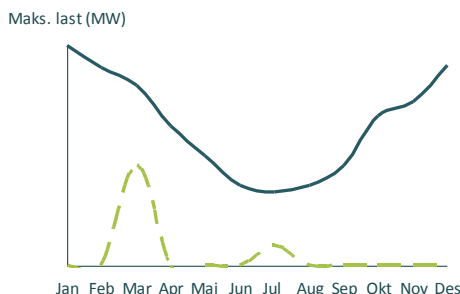
- Høy samlet strømpris og økt nettleie for de som ikke har solceller
- Gunstig plusskundeordning
- Solceller blir billigere
- Elbillading i topplast
- Alle vil bidra til det grønne skiftet



- Kraftig redusert energituttak, men topplasten er som i dag
- Raske retningsskift i flyten av strøm gir økt kompleksitet
- Totalkostnadene øker noe, men kostnaden per overført kWh øker kraftig
- Fordeling av kostnader krevende

NETTET SOM BACK-UP

- Høy samlet strømpris og store prisvariasjoner
- Rimelige solceller og batterier
- Ikke elektrisk oppvarming
- SmartHus og Smart City løsninger er etablert
- Egenproduksjon sammenfaller med eget forbruk



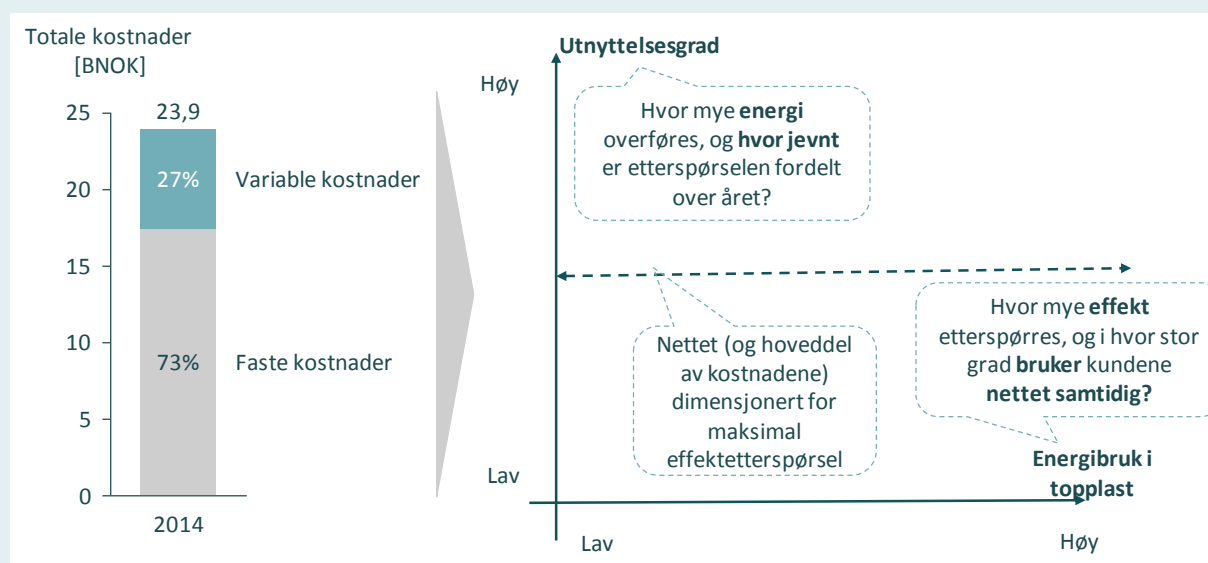
- Hele kraftsystemet er desentralisert
- Lav energibruk og topplast i nettet
- Kostnadene reduseres, men bruken reduseres mer
- Brukerfinansiering blir krevende

Hva påvirker de totale nettkostnadene?

Vi kan skille mellom hva det samlet sett koster å bygge og drive et nett (nettkostnader), og hva det koster en forbruker å bruke det samme nettet (nettleie).

Behovet for kapasitet i strømnettet bestemmes av det samlede forbruket i nettet på det tidspunktet med høyest samtidig bruk, det vil si i topplasttiden. Det høyeste forbruket vil som regel oppstå noen dager inn i en kuldeperiode, men det kan også oppstå f.eks. i påsken eller sommerferien i et hytteområde. Det er topplasten som bestemmer hvor mye nett man må investere i, og kapasiteten som er investert i nettet, bestemmer kapitalkostnadene for nettet. Kapasiteten bestemmer dermed også de faste kostnadene i nettet, sammen med lønnskostnader og deler av kostnadene til beredskap. På landsbasis utgjør de faste kostnadene i nettet over 70 prosent av nettkostnadene.

De variable kostnadene avhenger av hvor mye strømtap det er i nettet (noe som øker når nettet utnyttes nær kapasitetsgrensen), delvis av drift og vedlikehold. Fordelingen av de samlede nettkostnadene i variable og faste kostnader er vist i figuren til venstre under.



Nettkostnadene dekkes inn gjennom nettleie fra brukerne av nettet

I dagen regulering er det brukerne av nettet som dekker kostnadene ved å bygge og drive nettet. Når det er investert i nett, har det dermed lite å si for nettkostnaden hvor mye det etablerte nettet utnyttes. Dermed blir nettleien nesten den samme enten man overfører lite eller mye energi på linjene.

Nettleien (tariffen) kan enten være en fast pris per år/mnd eller priser som er basert på bruk av nettet. Det er i dag vanlig av små kunder prises etter hvor mye energi som overføres via nettet, mens større kunder som måler forbruket per time, betaler for maksimal mengde energi overført i løpet av en time innenfor en periode (som regel en måned). Store kunder er priset basert på kapasiteten de bruker i nettet (effekttariffer).

Uansett hvordan nettet prises, vil det være sånn at når noen betaler mindre, må andre betaler mer for at kostnadene ved å bygge og drifte nettet skal dekkes inn (begrenset av nivået på samlet inntekt som et nettselskap kan ha med dagens økonomiske regulering). Det er derfor viktig at nettleien er utformet på en sånn måte at de som bruker nettet, også skal være med å betale sin andel for bruken – særlig viktig er dette for kunder som henter strøm fra nettet i topplastperioder fordi dette kan føre til behov for nettførsterkninger – og økte faste kostnader for nettselskapene.

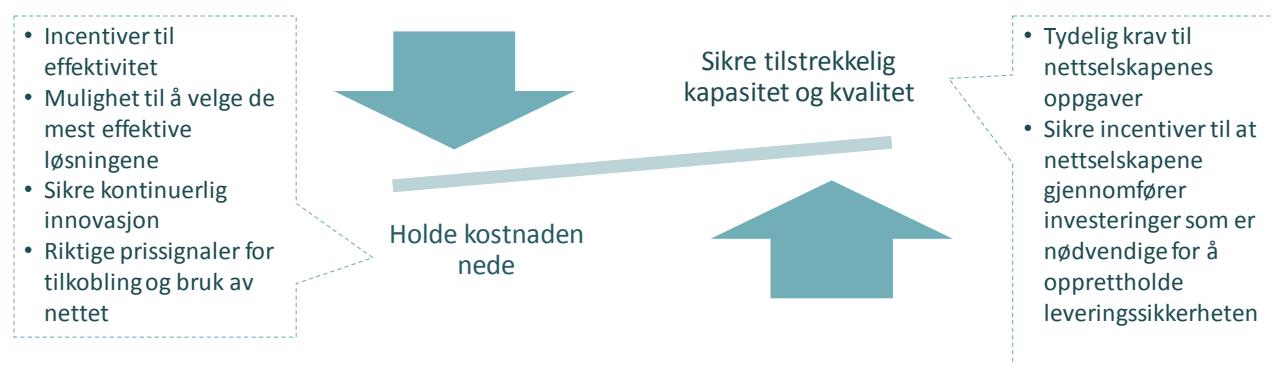
Hva skal reguleringen bidra til? Og hva bør den bidra til å unngå?

Flere mål for reguleringen må balanseres

Endringene i kraftsystemet og nettselskaperens oppgaver vil også påvirke reguleringen på kort og lang sikt. Reguleringen må tilpasses kraftsystemet for å være samfunnsøkonomisk effektiv, men samtidig må vi ta hensyn til at reguleringen også vil påvirke utviklingen av kraftsystemet, både retning og tempo. Reguleringen er både en driver for utviklingen samtidig som den påvirkes av endringer i teknologi og markedsforhold.

Som nevnt innledningsvis skal nettreguleringen bidra til at strøm transporteres mellom produsenter og forbrukere til en lavest mulig kostnad samtidig som leveringssikkerhet og -kvalitet skal være tilstrekkelig god. Dette er et godt prinsipp, men det er en krevende å veie kostnadene opp mot kvalitet i nettjenestene på en god måte og å finne balansepunktet for disse to områdene gjennom ulike typer av regulering. Formålet vil være å unngå over- og feilinvesteringer samtidig som man vil unngå å sette leveringssikkerheten i fare. Videre spiller nettreguleringen en rolle i å definere hvordan nettkostnadene skal fordeles mellom de ulike kundene i nettet ved tilknytning og bruk av nettet, både for produsenter og forbrukere.

Figur 4: Nettregulering er en balansekunst



Balansegangen mellom utviklingen av nye løsninger og ivaretagelse av kostnadseffektivitet og leveringssikkerhet på kort og lang sikt vil være krevende. Hva som er riktig balansepunkt vil trolig endre seg over tid avhengig av hvilke løsninger som er tilgjengelig for nettvirksomheten.

Risikoen for «stranded assets» må håndteres

På kort sikt er det som nevnt behov for store nettinvesteringer for å opprettholde leverings-sikkerheten. På lang sikt kan strømforbruket reduseres og/eller en større andel av energibehovet kan dekkes av egenprodusert energi. Dermed er det en risiko for at investeringer som gjennomføres nå ikke er like nødvendige i et langt perspektiv. Det er videre en fordel om myndighetene så langt det er mulig kan redusere eller fjerne den regulatoriske risikoen knyttet til investeringer som mister verdi som følge av teknologiskift («stranded costs») – men uten å svekke incentivene til effektive nettinvesteringer.

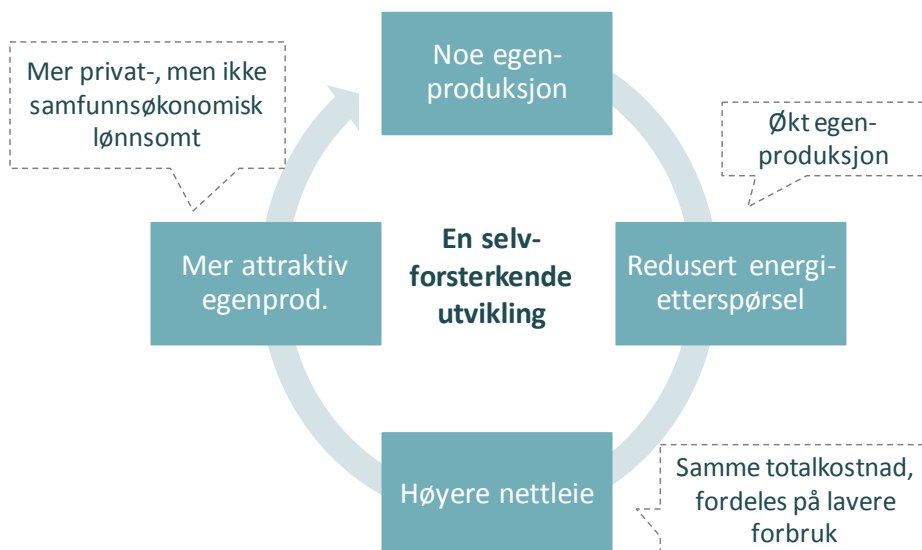
I dagens nettregulering har nettselskapene ikke risikoen for å bære kostnadene dersom energibruken reduseres, slik tilfellet i mange andre land. Med den usikkerheten som finnes for framtidig behov for investeringer som gjennomføres nå, er det særlig viktig at reguleringen på dette punktet opprettholdes.

Nettreguleringen må bidra til at nett ikke blir for kostbart å bruke

Et nett som brukes lite koster nesten like mye som et nett som brukes mye. Kostnaden per energienheten (kWh) som overføres, vil derfor øke i et nett som utnyttes lite innenfor den kapasiteten som er tilgjengelig. Et etablert nett som utnyttes mye, altså at man en stor del av tiden overfører energi nært opp til kapasitetsgrensen, vil bety lavere nettkostnad per mengde strøm overført (kWh).

Som beskrevet tidligere er kostnadene ved å bruke det etablerte nettet lite påvirket av utnyttelsesgraden. Men det er viktig å være oppmerksom på at kostnadene per forbruker vil øke dersom antall kunder blir færre eller noen «slipper unna» nettkostnaden. Erfaringen fra land med stor utbredelse av solceller, er at kostnadene ved nett, finansiering av ny fornybar energi og energieffektivisering gjennom avgifter på strømgjengen øker betydelig for kunder som ikke produserer sin egen energi. Dermed blir virkningen selvforsterkende, kostnaden ved nett og avgifter øker og lønnsomheten ved å koble seg fra nettet øker, noe som igjen øker kostnaden for de som sitter igjen med denne regningen osv. Lærdommen fra disse landene er derfor å unngå at plusskunder får for store goder sammenlignet med andre, i alle fall så lenge det fortsatt er behov for nett og myndighetene ønsker at forbrukerne skal finansiere fornybar energi over strømgjengen.

Figur 5: selvforsterkende utvikling dersom nettkostnaden fordeles på et stadig lavere forbruk



Digitalisering gir nye muligheter for reduserte nettinvesteringer og -kostnader

Fleksible nettkunder, både i produksjon og forbruk, kan være en viktig del av løsningen for å unngå unødvendig høye nettinvesteringer på både på kort og lang sikt:

- På kort sikt vil alt som bidrar til å redusere nettinvesteringene samtidig som forsynings-sikkerheten opprettholdes, være gunstig for å håndtere risikoen for investeringer i nettanlegg som det ikke er behov for på lang sikt.
- På lang sikt vil det være en risiko for utnyttelsen av nettet reduseres og at man må bygge mye ny nettkapasitet for å håndtere en kortvarig forbrukstopp.
- Ved etablering av mye distribuert produksjon i form av småkraft, solceller eller småskala vind i framtiden, vil det trolig bli nødvendig å håndtere toveis flyt i nettet. I så fall vil det trolig være et behov for bruksfleksibilitet til å håndtere flaskehalser i nettet og til å balansere forbruk og produksjon lokalt (dvs. et systemansvar tilsvarende det Statnett har på høyere nettnivåer).

Det er fortsatt usikkert i hvilken grad fleksibilitet fra nettkundene kan bidra til å redusere nettinvesteringer. Økt kunnskap om hvor mye fleksibilitet som er tilgjengelig for nettselskapene og hva det vil koste å ta det i bruk er nødvendig. Forbrukssiden består av svært ulike forbruksgrupper med ulike behov, løsninger må derfor testes ut i praksis for å avdekke hvorvidt fleksibilitet faktisk er en mer kostnadseffektiv måte å sikre strømforsyningen enn å bygge nett. Men i det bildet som tegner seg for framtiden er det i aller høyeste grad verd å finne ut.

Veikart for reguleringen

Framtidig nettregulering må tilpasses til endringer i kraftsystemet som er drevet fram av markedsutvikling og tilgang på ny teknologi, men også være bevisst hvordan nettreguleringen (og andre offentlige virkemidler) påvirker utviklingen av kraftsystemet. Dermed bør man også benytte regulering til å unngå en uønsket utvikling, f.eks. endringer som utfordrer kostnadene og/eller forsyningssikkerheten i systemet. Man bør også være oppmerksom på hvilken utvikling som gir store fordelingsvirkninger mellom ulike brukere av nettet, basert på erfaringen fra land som allerede har en stor andel plusskunder.

Nettreguleringen de neste årene bør tilpasses for å redusere den langsiktige risikoen for høye nettkostnader for nettkundene og samfunnet som helhet.

De neste 10 årene bør man finne virkemidler for å begrense nettutbyggingen

Med utgangspunkt i en vurdering av dagens norske nettregulering og forutsetningen om nettet som et naturlig monopol har vi identifisert et sett av robuste endringer som bør gjennomføres i løpet av de neste 5-10 årene. Hovedfokuset ligger på løsninger som kan bidra til å velge de mest effektive løsningene for å oppfylle nettets oppgaver, enten der å investere i nettkapasitet, ta i bruk nettkundenes mulighet til å justere sitt forbruk/produksjon, finne løsninger på tvers av nettselskap eller ta i bruk nye driftsløsninger i nettet. Flere justeringer i nettreguleringen bør tilpassess for å oppnå dette:

- *Øke fokuset på demonstrasjon og testing av ny teknologi.* Det er derfor viktig at nettselskapene har mulighet til å teste ut ny teknologi og nye løsninger, enten gjennom dagens eksisterende FoU-ordning, eller en enklere og mer rettighetsbasert ordning.
- *Tilpasse de økonomiske incentivene* slik at nettselskapene belønnes for at oppgaven løses, uavhengig av hvilken løsning som velges. En slik likebehandling av ulike løsninger bør utvikles gradvis for å unngå en krevende økonomisk tilpasning for nettselskapene og samtidig opprettholde forsyningssikkerheten på kort sikt.
- *Fjerne regulatoriske hindre for kostnadseffektive løsninger:* I dag er det regulatoriske hindre mot å la være å investere i nett og heller la nye eller eksisterende kunder tilpasse produksjon/forbruk dersom det er mangel på kapasitet i korte perioder. Slike hindre bør fjernes og man må sikre like incentiver for slike driftsløsninger og investeringer i den økonomiske reguleringen for å få til kostnadseffektive løsninger.
- *Etablere standardiserte løsninger for fleksibilitet:* For å ta i bruk kundenes fleksibilitet i flere sammenhenger, bør man etablere en felles metodikk for å avdekke nettselskapenes betalingsvilje for fleksibilitet. Også incentiver til fleksibilitet hos kundene bør standardiseres på tvers av nettselskapene slik at fleksibiliteten kan brukes av flere nettaktører. Standardisering øker sannsynligheten for at tjenesteleverandører og automasjon kan fasilitere utviklingen. Disse løsningene bør utvikles gradvis og tilpasses til de behovene som avdekkes.

På kort sikt vil det være viktig å sikre at alle nettkunder betaler sin andel av nettkostnaden, uavhengig av hvor «grønne» kundene. Lykkes man ikke med dette, risikerer man at det allerede etablerte strømmettet blir for kostbart for kundene å bruke, noe som gir samfunnsøkonomiske tap:

- *Sikre en rimelig fordeling av nettkostnaden mellom nettkunder:* Alle kunder som har behov for normal nettkapasitet i topplast bør også betale en normal nettleie. Da bør det ikke være hvor ofte mye energi man henter fra nettet over måneden eller året som har betydning for nettleien, men hvor mye man henter ut i topplasten i nettet. Med en slik betalingsmodell (effekttariffer), vil rushtidskunder betale like mye som andre kunder.
- *Unngå særordninger for spesielle kundegrupper:* Nettleien bør fortsatt være basert på prinsippet at lik bruk skal gi lik kostnad for kunder (ikke-diskriminerende). I dette ligger det at man ikke bør definere noen brukere som «grønnere» eller «bedre» enn andre og benytte nettleien som en subsidieordning for tiltak man ønsker innført, enten det er distribuert produksjon, elektrifisering av transportsektoren eller ulike former for ideell virksomhet.

Til slutt ser vi det som viktig at reguleringen på en god måte håndterer det nye risikobildet som oppstår med økt digitalisering. Økte datamengder og økt bruk av automasjon i nettdriften stiller nye krav til IKT-sikkerhet for å sikre tilstrekkelig personvern og verne mot inntrengning (fysisk og digitalt). Nettselskapene har selv et ansvar for å finne gode løsninger på dette, men med økt betydning og risiko er det naturlig at myndighetene også stiller konkrete krav og bidrar til å sikre tilstrekkelig kompetanse på bransjenivå.

De neste 20 årene deretter må reguleringen tilpasses den faktiske forbruksutviklingen

Endringene nevnt ovenfor vil i stor grad være ønskelige å gjennomføre uavhengig av den videre utviklingen. Behovet i nettreguleringen etter 2025 vil avhenge både av forbruksendringene man ser de neste 10 årene og erfaringer man har gjort seg på behov for og muligheten til å ta i bruk fleksibilitet. På lang sikt er utfallsrommet for endringer stort, og endringene må nødvendigvis tilpasses den faktiske utviklingen i kraftsystemet, teknologiske og markedsmessige forhold.

Det er særlig to forhold som vil være viktige:

- Perioden fram til 2030 vil trolig avdekke en retning for hva som er kostnadseffektive alternativer til nettkapasitet. Neste fase vil da bli å etablere markedsløsninger for fleksibilitet og trolig også automatiske løsninger dersom mange små forbrukslaster skal brukes til å løse store utfordringer på flere nettnivå. Løsninger for organisering av en slik ordning må i så fall etableres.
- Fra 2030 kan bruken av nettet endres radikalt, f.eks. ved at nettet fortsatt er en kritisk infrastruktur, men bruken likevel lav fordi lokale områder som hovedregel er selvforsynte med strøm. I et slikt scenario, må myndighetene vurdere andre former for finansiering av utvikling og drift av nettet, f.eks. at nettkostnadene helt eller delvis dekkes over statsbudsjettet.