



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: | 9. februar 2017 |

Innhold

| | |
|--|----|
| Innledning og oppsummering | 1 |
| Strømnettet er en kritisk infrastruktur | 1 |
| Hva er strømnettets oppgave? | 2 |
| Nettreguleringens samfunnsoppgave | 3 |
| Det er stor usikkerhet om utviklingen på forbrukssiden | 4 |
| Hva skal reguleringen bidra til? Og hva bør den bidra til å unngå? | 8 |
| Veikart for reguleringen | 10 |

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 uttalelser 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

Dette notatet er en kort sammenfatning av en større rapport som tar for seg utviklingstrekk som vil påvirke bruken av det norske kraftnettet frem mot 2050 og ser på hvilke konsekvenser dette vil få for utformingen av fremtidens nettregulering. Endringer på forbrukssiden av kraftsystemet er i fokus, ettersom det er preget av stor usikkerhet og har direkte innvirkning på nettselskapene.

Den teknologiske utviklingen skjer raskt, og det er stor usikkerhet knyttet til utviklingen på forbrukssiden. Energieffektivisering og nytt forbruk fra f.eks. lading av elbiler er eksempler på endringer som drives fram av et økende klimafokus. Økende antall installasjoner av batterier og distribuert energiproduksjon fra solceller kan bli resultatet av teknologiutvikling og subsidier av ulike typer.

Endringer på forbrukssiden kan påvirke nettkostnadene både positivt og negativt. Forbruket i topplast avgjør hvor mye nettkapasitet man trenger og dermed hvor store de samlede nettkostnadene blir. Nettkostnaden målt per kWh brukt er avhengig av hvor mye man bruker nettet som er etablert. De høyeste enhetskostnadene oppstår dersom man har behov for mye nettkapasitet, men denne kapasiteten brukes lite. 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 i sommerhalvåret når forbruket er lavt. Ved hjelp av batterier og andre typer energilager i bygg kan man håndtere en viss tidsforskjell i produksjon og forbruk, men innenfor et døgn og ikke mellom måneder.

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

Vi ser fire forhold i nettreguleringen som særlig viktig:

- Bedre muligheten til å redusere nettkostnadene gjennom økt bruk av fleksibilitet hos kundene til å redusere forbruket i topplast og å håndtere feilsituasjoner.
- Sikre gode incentiver til innovasjon og testing av driftsløsninger og tekniske løsninger som kan redusere nettinvesteringer samtidig som forsynings sikkerheten opprettholdes.
- Unngå at nettkunder som belaster nettet i topplast, betaler betydelig mindre enn andre kunder – uavhengig av hvor lite energi de bruker. Dersom man ikke oppnår dette, kan dagens løsning med brukerfinansiering av nettet være i fare.
- Opprettholde data- og forsynings sikkerhet i takt med at nettet digitaliseres.

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, men det er også en risiko for at kostnadene øker dersom vi kopierer løsninger fra andre land. 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

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 over tid og strømbrudd får store konsekvenser i alle deler av samfunnet. Det er tre viktige årsaker til at strømforsyningen er en kritisk infrastruktur:

- *Avhengigheten* av kraft er total i et moderne samfunn. Så godt som alle funksjoner stopper opp enten umiddelbart eller relativt raskt uten tilgang på strøm. Elektronisk kommunikasjon bryter sammen, produksjonsprosesser stopper opp og betalings systemer slutter å virke ved strømbrudd.
- *All kritisk infrastruktur blir påvirket ved strømbrudd.* I tillegg til kraft- og kommunikasjonssystem er vann og avløp, transportsystemer, olje- og gassforsyning og bank-/finanssystemer

infrastrukturer som er kritiske for samfunnet. Alle disse funksjonene trenger strøm for å fungere. I Norge er vi i stor grad også avhengig av strøm til oppvarming, slik at lengre strømbrudd på kalde dager raskt blir kritisk. Av ikke-elektrisk oppvarming er det omtrent bare vedfyring som fungerer uten tilgang på strøm.

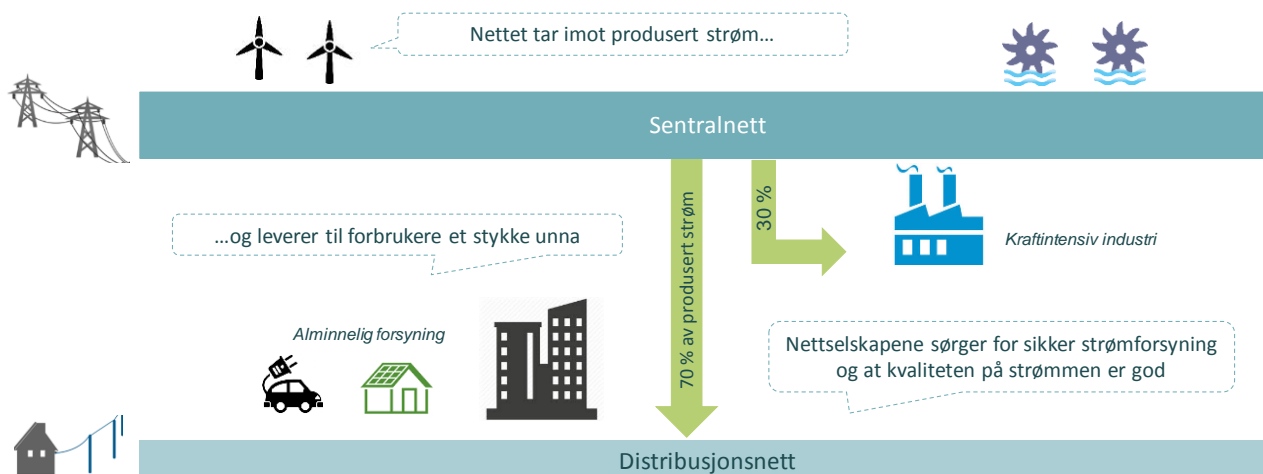
- For store deler av forbruket, finnes det ingen alternativer til strøm. De funksjonene i samfunnet som er kritiske for liv og helse har nødstrømsaggregat, for eksempel sykehus. De fleste forbrukere har per i dag ikke tilgang til egenprodusert strøm.

Strømforsyningen kan dekkes 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 strømmnettets oppgave?

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 godt utbygd nett kan man produsere strømmen der ressursene er gode og transportere den dit behovet er. Forbrukerne er dermed ikke avhengig av et spesielt produksjonsanlegg, men kan få strøm fra alle etablerte anlegg. En slik løsning gir høy leveringssikkerhet så lenge nettet fungerer som det skal. Høy leveringssikkerhet gir få strømbrudd, mens god leveringskvalitet må til for at ikke elektronisk utstyr skal bli ødelagt (pga. spenningsvariasjoner og frekvensavvik).

Figur 1: Strømmnettets er bindeleddet mellom produksjon og forbruk



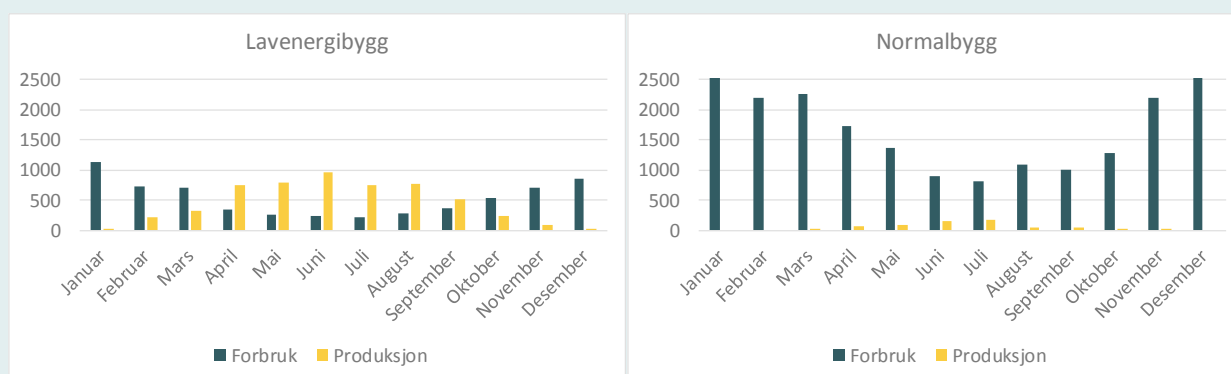
I dette notatet er distribusjonsnettets i fokus. Distribusjonsnettets tar imot strøm fra det landsdekkende sentralnettets og transporterer det ut til alle vanlige kunder som vist i figuren over. 70 prosent av all strømmen som produseres i Norge blir levert til kunder i alminnelig forsyning, mens 30 prosent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

Så lenge strømmen produseres og forbrukes på ulike steder, vil det være behov for strømmnettets. For å bli uavhengig av nettets må alle forbrukerne være selvforsynte med strøm alle årets timer, enten alene eller innenfor et lite område som dekkes av et eget nett (såkalt mikrogrid). Selvforsyning basert på solceller alene er krevende i Norge fordi energien ikke kan lagres mellom sesonger. Se tekstboksen under for en illustrasjon. Vår hovedhypotese er at vi fortsatt vil ha behov for et distribusjonsnett helt fram til 2050.

Egenproduksjon med solceller og nettkostnader

For å illustrere sammenhengen mellom egenproduksjon og selvforsyning, har vi illustrert forbrukskurver og egenproduksjon fra to plusskunder. En av disse er et nytt lavenergibygg og det andre er en eksisterende enebolig som har installert solceller på taket. Som det kan sees av figurene nedenfor, har solcellepanel en svært ujevn produksjonsprofil over året med høy produksjon i sommermånedene og lav produksjon i vintermånedene. Dette sammenfaller dårlig med kraftteterspørselen, som er høy om vinteren og lav om sommeren. Selv et lavenergibygg med strømproduksjon som overstiger forbruket i sommerhalvåret, vil være avhengig av å hente nesten all strøm fra nettet i årets to kaldeste og mørkeste måneder. Batterier er best egnet til å lagre energi i korte tidsperioder og kan ikke benyttes til å lagre energi fra sommer til vinter. Dermed er det vanskelig å se for seg en situasjon der plusskunder med solceller kan koble seg fra strømmettet. Sommerhytter kan være et unntak fra dette.

Profil for kraftforbruk og solcelleproduksjon i Norge (kWh/mnd)



Kilde: timesdata fra eksempelbygg i Sør-Norge

Nettreguleringsens samfunnsoppgave

Et nettselskap er en naturlig monopolvirksomhet fordi nettkundene kun har én strømtilkobling og dermed ikke har mulighet til å velge mellom ulike nettselskaper. På grunn av denne monopolstatusen er alle nettselskaper i Norge underlagt tydelig regulering fra myndighetene. Nettreguleringen sørger for at nettselskapene ikke utnytter sin monopolsituasjon, for eksempel ved å ta en urimelig høy nettleie.

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:* Setter rammer for hvor mye nettselskapene kan ha av inntekter og samtidig gi incentiver til effektiv drift og riktig nivå på investeringer.
- *Markedsdesign og tariffer:* 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).

Den økonomiske reguleringen skal gi nettselskapene økonomiske incentiver til å oppfylle samfunnets mål med nettvirksomheten på en kostnadseffektiv måte. I tillegg sikrer den en rimelig avkastning til effektive nettselskaper.

Tariffer og tilknytningsvilkår er regulert for at kundene skal kunne tilknyttes på ikke-diskriminerende og objektive vilkår, dvs. at nettselskapene ikke kan behandle like kunder ulikt. Reguleringen kan også kreve at kundene skal få prisincentiver for å oppnå effektive nettløsninger.

Den direkte reguleringen skal sørge for at nødvendige nettinvesteringer gjennomføres og at nettet vedlikeholdes, uavhengig av om tiltaket er bedriftsøkonomisk lønnsomt. Eksempler på direkte reguleringer er nettkundenes rett til nettilknytning og krav til beredskap og leveringskvalitet.

Selv om den nåværende reguleringen er hensiktsmessig i dag, betyr det ikke nødvendigvis at den er dekkende for behovene i fremtidens kraftsystem. 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. Før vi oppsummerer nødvendige endringer i nettreguleringen, vil vi se nærmere på hvordan framtidens kraftsystem kan se ut.

Det er stor usikkerhet om utviklingen på forbrukssiden

Vi har vurdert hvordan nettselskapenes vilkår og oppgaver vil endre seg over de neste tiårene basert på sikre og usikre utviklingstrekk i kraftsystemet. Analysen fokuserer på de viktigste forholdene på forbrukersiden som vil påvirke bruken av nettet og som er vist i figuren under.

Figur 2: Forhold på forbrukssiden som påvirker bruken av nettet



Vi skiller mellom overordnede drivere for endring som kan forutsies med en viss grad av sikkerhet og utviklingen på forbrukssiden som det er knyttet stor usikkerhet til. Fire scenarier synliggjør bredden av endringer nettselskapene kan møte frem mot 2050.

Overordnede drivere for utviklingen

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

- Klimapolitikken styrkes, noe som vil gi økt *elektrifisering av transport og petroleumsvirksomhet*, 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 i alle husholdninger før 2019 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. Tre forhold er særlig viktige:

- Egenproduksjon av strøm eller varme*: Nye løsninger for lokal produksjon av strøm (solceller, mikrovind etc.) og varme (varmepumper, solvarme etc.) er allerede utbredt i en del land. Hvorvidt slike installasjoner lønner seg i Norge avhenger av forholdet mellom totalkostnaden

veid opp mot alternativkostnaden ved å kjøpe strøm fra nettet. Denne består kraftkostnad, nettleie, skatter og avgifter. Forbrukernes holdninger til hva som er et godt miljøbidrag spiller også en rolle.

- *Energilagring*: De siste årene har det vært en hurtig utvikling av lagringsteknologi for strøm (batterier), og varmelagre (f.eks. varmtvannstanker) finnes allerede i de fleste norske hjem. Hvorvidt slike installasjoner lønner seg avhenger av forholdet mellom totalkostnaden veid opp mot variasjonen i kraft- eller varmekostnader over den tidsperioden installasjonen kan holde på energien: Jo høyere prisvariasjoner over døgnet/året, jo mer attraktivt er et energilager. Muligheten til å bli kompensert for fleksibilitet gjennom nettleien eller tilpassede fleksibilitetsmarkeder vil ytterligere øke attraktiviteten for energilagre.
- *Frakobling fra nettet* basert på utbredelsen av egenproduksjon og lagring av strøm og varme, enten at hver enkelt kunde er selvforsynt, eller at bygg og næring innenfor et avgrenset område etablerer selvforsynte mikrogrids.

Fire scenarier for utviklingen på forbrukssiden

Vi har laget fire scenarier som dekker utfallsrommet for nettselskapene på lang sikt, og som avhenger av hvilket forbruksmønster som er dominerende på distribusjonsnettnivå:

- *Selvforsyning av varme*: En stor andel av varmebehovet i bygg dekkes av andre kilder enn elektrisitet, og elbiler lades hovedsakelig på natten. Den generelle forbrukskurven er dermed flat over året og døgnet, og samlet topplast er betydelig redusert sammenlignet med i dag.
- *Fleksibelt forbruk*: Forbruket reduseres når prisene i perioder blir høye slik at forbruket i nettets topplast reduseres sammenlignet med i dag, selv om forbruket ellers er uendret.
- *Rushtidskunder*: En stor andel kunder har lavt energiforbruk, men høy samtidighet i forbruket. Dette forsterkes av at elbiler lades på ettermiddagen med høy effekt. I tillegg er solceller utbredt, og mye strøm produseres på tidspunkt med lavt forbruk. Dermed er det også mye produksjon som mates inn på nettet samtidig på dag- og sommerstid.
- *Nettet som back-up*: Det er etablert selvforsynte mikrogrids i mange områder, der forbrukerne produserer varme og strøm selv, og selger til andre innenfor området når de har overskudd. I tillegg finnes det batterier og/eller varmelagre som gjør det mulig å ha noe tidsforskyvning mellom energiproduksjon og -forbruk. Ved feil trekker mikrogridet strøm fra nettet for å unngå fordyrende back-up løsninger internt.

Hvert enkelt scenario har ulike konsekvenser for nettselskapenes oppgaver og kostnader. Flere av scenarioene har imidlertid noen fellestrekk. I alle scenarioene øker digitaliseringen, noe som i all hovedsak vil øke kompleksiteten ved at både driftsoppgaver og nettbehov kan løses på flere, alternative måter som nettselskapene må ta stilling til.

Mye distribuert strømproduksjon fra solceller og annen distribuert strømproduksjon kan føre til at strøm transporteres begge veier i nettet, både til og fra forbrukerne. Hyppige skift av retning gir noen ekstra driftsutfordringer 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.

Den store usikkerheten er hvordan den samlede utviklingen av egenproduksjon og lagringskapasitet vil påvirke forbrukskurvene over året og døgnet og dermed samlet nettkapasitet og utnyttelsesgrad (brukstid) i nettet. I scenarioet «Rushtidskunder» vil nettkostnadene opprettholdes, mens totalkostnadene vil reduseres i ulik grad 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.

Tabellen på neste side illustrerer den dominerende forbruksprofilen for hvert scenario, hva som har drevet fram utviklingen og hvilke konsekvenser det får for nettselskapene.

Drivere for utviklingen

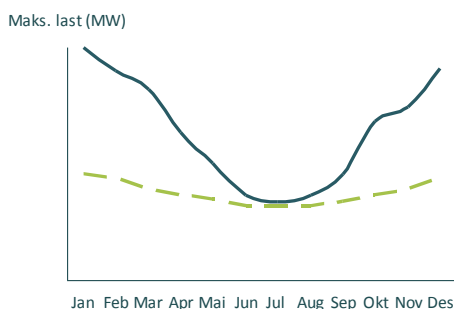
Typisk forbruksmønster

Konsekvenser for strømmettet

SELFORSYNT MED VARME

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

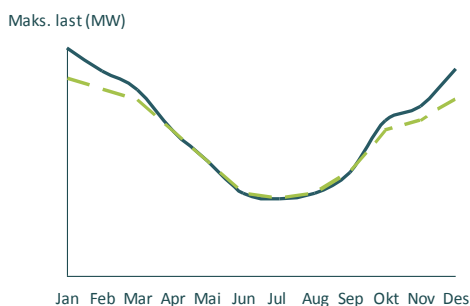
— Dagens forbruk - - - - Framtidens forbruk



- Kraftig redusert strømforbruk og topplast
- Strøm leveres fra sentrale kilder
- Stabilt og forutsigbart forbruk pga. varmeinvesteringer
- Nettkostnader og nettdriftens kompleksitet er redusert

FLEKSIBLE KUNDER

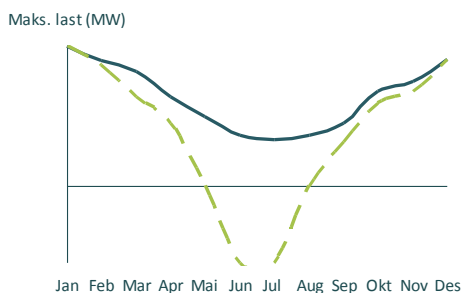
- Variable strømpriser, evt. også fleksibilitetsmarked
- Incentiver i nettleie
- SmartHus-teknologi og aggregatorer er utbredt
- Batteri og/eller varmelagre er rimelige
- Salg av fleksibilitet er lønnsomt og enkelt



- Omtrent uendret strømforbruk 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

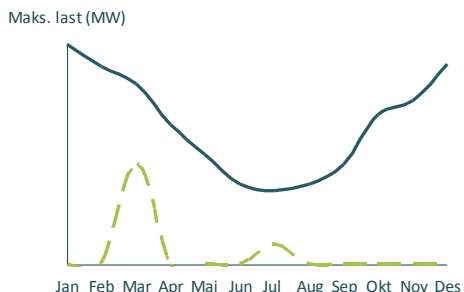
- Høy samlet strømpris
- Økt nettleie for de som ikke har solceller
- Gunstig plusskundeordning og subsidier
- Solceller blir billigere
- Elbillading i topplast
- Alle vil bidra til det grønne skiftet



- Kraftig redusert strømforbruk, topplasten opprettholdt
- Hurtige retningsskift i strømflyten øker nettdriftens kompleksitet
- Totalkostnadene øker noe, men kostnaden per overført kWh øker kraftig
- Krevende kostnadsfordeling

NETTET SOM BACK-UP

- Høy samlet strømpris og store prisvariasjoner
- Rimelige solceller og batterier
- Ikke elektrisk oppvarming
- SmartHus og Smart City løsninger er etablert
- Nett er kostbart og har dårlig leveringskvalitet



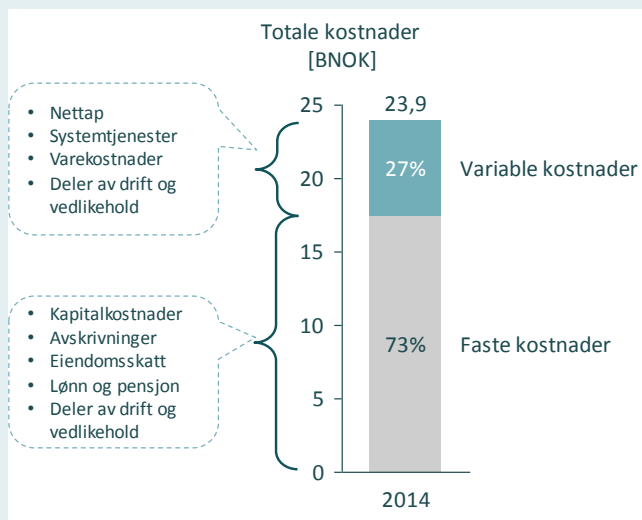
- Energiforsyningen er desentralisert
- Lite strøm hentes fra nettet, kun ved feil/vedlikehold
- Nettkostnadene reduseres, men enhetskostnaden øker kraftig
- Brukerfinansiering av nettet blir krevende

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 strømmettet 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. Kapasiteten som er investert i nettet, bestemmer kapitalkostnadene, og er dermed viktig for de faste kostnadene i nettet, sammen med lønnskostnader og deler av kostnadene til beredskap. Behov for fornyelse av gammelt nett utløser også investeringsbehov. 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) og kostnader til drift og vedlikehold. Fordelingen av de samlede nettkostnadene i variable og faste kostnader er vist i figuren under.



Nettkostnadene dekkes av nettkundene

I dagens regulering er det brukerne av nettet som dekker kostnadene ved å bygge og drive nettet. Når det er investert i nett, har det 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 kan være basert på en fast pris per år/mnd, basert på faktisk bruk av nettet eller en kombinasjon av disse. Det er i dag vanlig av små kunder prises etter hvor mye energi som overføres via nettet. Store kunder som allerede har smarte målere, er priset basert på kapasiteten de bruker i nettet (effekttariffer). Begge kundegruppene har også et årlig fastledd som er uavhengig av bruk.

I tillegg til tariffene, vil kundene også betale for en andel av de direkte kostnadene forbundet med å knytte en ny bruker til nettet gjennom tilknytningsgebyrer og anleggsbidrag.

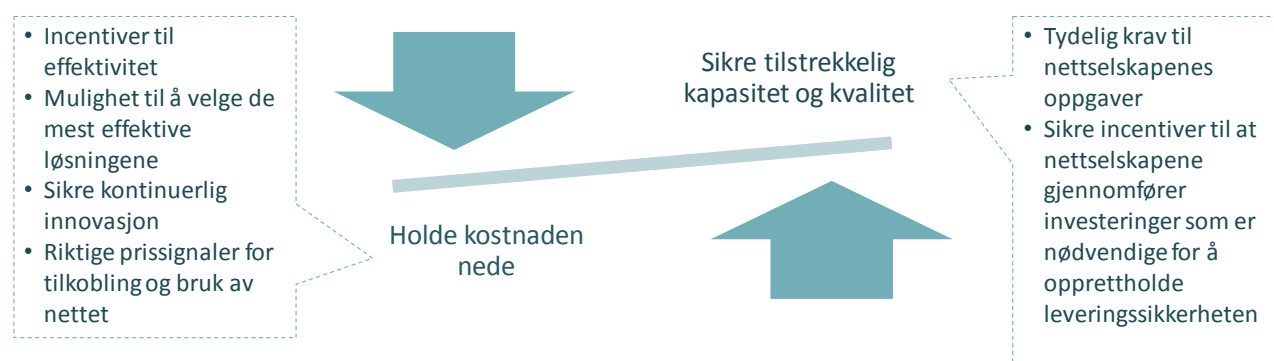
Uansett hvordan nettet prises, vil det være sånn at når noen betaler mindre, må andre betale mer for at kostnadene ved å bygge og drifte nettet skal dekkes inn (begrenset av nivået på samlet inntekt som et nettselskap kan ha med dagens økonomiske regulering).

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

Flere mål for reguleringen må balanseres

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 netjtjenestene 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 sikrer at nødvendige investeringer blir gjennomført. Hva som er riktig balansepunkt vil trolig endre seg over tid avhengig av hvilke løsninger som er tilgjengelig for nettvirksomheten.

Figur 3: Nettregulering er en balansekunst



Risikoen for «stranded assets» må håndteres

På kort sikt er det behov for betydelige nettinvesteringer for å opprettholde leveringssikkerhet og -kvalitet i det norske kraftnettet. På lengre sikt vil både total overføring av kraft og forbruk i topplast-timen kunne reduseres som følge av en økt energieffektivisering, utfasing av elektrisk oppvarming og/eller egenproduksjon av strøm.

Dette skaper en risiko for at nettinvesteringer som gjennomføres i dag viser seg unødvendige på lenger sikt. Myndighetene bør så langt det er mulig redusere eller fjerne den regulatoriske risikoen knyttet til investeringer som mister verdi som følge av teknologiskift («stranded assets») – men uten å svekke incentivene til effektive nettinvesteringer. Poenget er å unngå at den systematiske risikoen knyttet til teknologiskift skal bæres av nettselskapene alene. I motsatt fall risikerer vi at det underinvesteres i nettet før de nye løsningene utgjør fullgode alternativer.

I henhold til dagens nettregulering risikerer ikke nettselskapene å bære kostnadene dersom energi-bruken reduseres, slik tilfellet er i mange andre land. Med den usikkerheten som finnes for framtidig behov for nettinvesteringer som gjennomføres de neste 5-10 årene, er det særlig viktig at reguleringen på dette punktet opprettholdes.

Reguleringen bør bidra til løsninger som reduserer den samlede nettkostnaden

Både på kort og lang sikt bør nettinvesteringene begrenses så mye som mulig uten at det går på bekostning av leveringssikkerhet og -kvalitet, både for å unngå «stranded assets» som beskrevet over, men også for å unngå at nettkostnaden blir unødvendig høy.

Fleksible nettkunder, både i produksjon og forbruk, kan være en viktig del av løsningen:

- *På kort sikt* bør fleksibilitet hos nettkundene tas i bruk for å utsette eller unngå nettinvesteringer fram til bedre datagrunnlag eller en avklaring av den faktiske forbruksutviklingen er avklart.
- *På lang sikt* vil det være en risiko for at utnyttelsen av nettet blir lav samtidig som topplasten er høy. For topplasten med kort varighet vil reduksjon av topplasten gjennom forbruksfleksibilitet trolig være en rimeligere løsning enn nettinvesteringer.

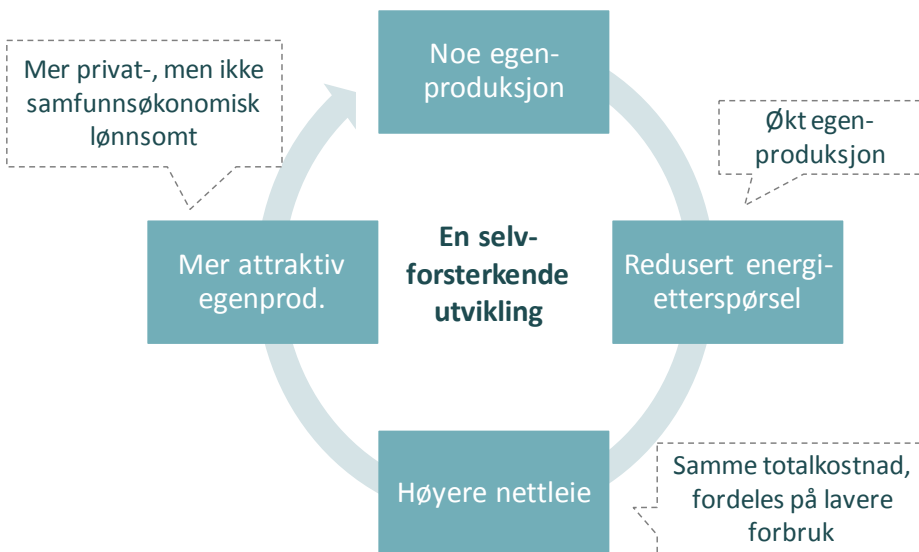
- Dersom distribuert strømproduksjon blir utbredt, vil det være et behov for forbruksfleksibilitet til å håndtere utfordringer som oppstår på grunn av raske og store endringer i energiflyten i nettet. Dette er nødvendig for å unngå redusert leveringskvalitet (dvs. et systemansvar tilsvarende det Statnett har på høyere nettnivåer).

Økt digitalisering av utstyr i boliger og andre bygg vil bidra til at mulighetene som er beskrevet over kan utløses. Men 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 forbruksgupper med ulike behov, løsninger må derfor testes ut i praksis for å avdekke hvorvidt fleksibilitet faktisk er mer kostnadseffektivt enn å øke nettkapasiteten. Men i det bildet som tegner seg for framtiden er det i aller høyeste grad verdt å finne ut.

En selvforsterkende utvikling som ikke er kostnadseffektiv må unngås

Som beskrevet tidligere er de samlede nettkostnadene 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 nettleien (eventuelt også subsidieordninger til fornybar energi som dekkes inn over nettleien) øker betydelig for de som ikke er plusskunder. 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 (brukerfinansierte) nett. Dersom man ikke lykkes med dette, vil man få en selvforsterkende utvikling (illustrert i figuren under) der økende utbredelse av plusskunder vil øke incentivet til at flere blir plusskunder – uavhengig av om dette er en kostnadseffektiv løsning for samfunnet som helhet.

Figur 4: selvforsterkende utvikling dersom nettkostnaden fordeles på et stadig lavere forbruk



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 det er 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 tilpasses for å oppnå dette:

- *Øke fokuset på demonstrasjon og testing av ny teknologi.* For å teste ut potensialet og kostnadseffektiviteten av nye løsninger i praksis uten en for stor økonomisk risiko for nettselskapene, vil FoU-ordninger være viktig. Det kan enten skje gjennom dagens incentivordning eller en enklere og mer rettighetsbasert ordning.
- *Tilpasse de økonomiske incentivene* slik at nettselskapene belønnes for at oppgavene løses, uavhengig av hvilken løsning som velges. En slik likebehandling av ulike teknologier og løsninger som alternativer til nettutbygging bør utvikles gradvis for å unngå en krevende økonomisk tilpasning for nettselskapene og samtidig sikre forsyningen på kort sikt.
- *Fjerne regulatoriske hindre for kostnadseffektive løsninger:* I dag er det regulatoriske hindre mot å la kunder tilpasse produksjon/forbruk dersom det er mangel på kapasitet i korte perioder framfor å øke nettkapasiteten. Slike hindre bør fjernes for å oppnå mest mulig kostnadseffektive løsninger.
- *Etablere standardiserte løsninger for fleksibilitet:* For å ta i bruk kundenes fleksibilitet for å redusere nettkostnader, 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 bidra i 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 er. Lykkes man ikke med dette, risikerer man at det allerede etablerte strømnettet 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 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 om 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.

Dersom man ønsker å gi subsidier til spesielle kundegrupper, bør dette løses på andre måter enn at nettkundene i samme område skal dekke kostnaden.

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 omfang 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 behovet 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 økt 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.
- I perioden 2030 til 2050 kan bruken av nettet endres radikalt, f.eks. ved at nettet fortsatt er en kritisk infrastruktur, men bruken likevel lav som følge av at selvforsynte mikrogrid er etablert i stor skala. 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.

Ved endring av nettregulering på kort og lang sikt er det viktig å sikre at endringsprosessene er mest mulig forutsigbare og transparente for aktørene. Det gjelder både nettselskapene og nettkundene, som skal fatte beslutninger om investeringer som kan ha en levetid på flere tiår.

NVE har ikke myndighet til å endre virkemiddelbruk hos andre myndighetsaktører, men kan likevel spille en viktig rolle som rådgiver eller varsler overfor myndigheter og markedsaktører dersom man observerer at kraftsystemet utvikles i en uheldig retning.