

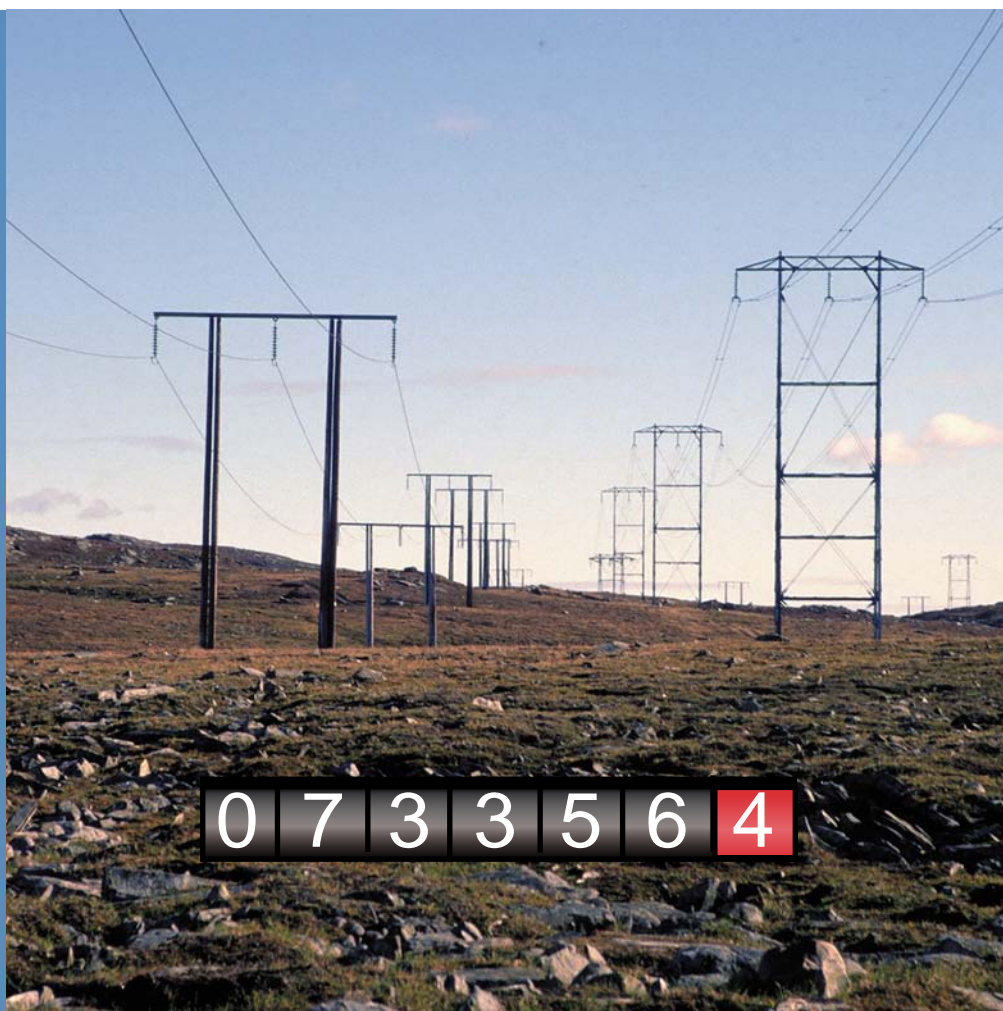


Automatisk måleravlesning og toveiskommunikasjon

Styringsinstrument eller avlesningsautomat?

*Olav Kolbeinstveit
Asle Tjeldflåt*

6
2006



R
A
P
P
O
R
T

Automatisk måleravlesning og toveiskommunikasjon

Styringsinstrument eller avlesningsautomat?

Rapport nr 6/2006

Automatisk måleravlesning og toveiskommunikasjon

Styringsinstrument eller avlesningsautomat?

Utgitt av: Norges vassdrags- og energidirektorat

Redaktør: Asle Tjeldflåt

Forfattere: Olav Kolbeinstveit, Asle Tjeldflåt

Trykk: NVEs hustrykkeri

Opplag: 25

Forsidefoto:

Emneord: Automatisk måleravlesning, timemåling, toveiskommunikasjon, måleverdikjede, forbrukerfleksibilitet, tilleggstjenester, økonomisk regulering

Norges vassdrags- og energidirektorat
Middelthunsgate 29
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

Telefon: 22 95 95 95
Telefaks: 22 95 90 00
Internett: www.nve.no

Mai 2006

Innhold

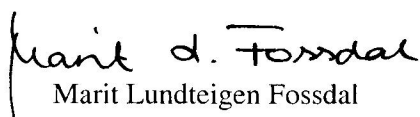
Forord	3
Sammendrag	4
1 Innledning	8
1.1 Begrepsavklaring.....	8
1.2 Rapportdisposisjon.....	8
1.3 Bakgrunn for prosjektet.....	9
1.4 Målsetning med prosjektet.....	9
1.5 Prosjektbeskrivelse.....	10
2 Teknologiske aspekter	11
2.1 Hovedtrekk i rapport om vurdering av teknologiske aspekter.....	11
2.2 Hvilke aspekter er viktige sett fra myndighetenes side?.....	13
2.2.1 Grensesnitt monopol og konkurranse.....	14
2.2.2 Teknologisk utvikling.....	17
2.3 Mulige funksjonelle krav til nettselskap ved evt. utbygging.....	19
3 Nytteverdier ved AMR og TVK	22
3.1 Noen innledende betraktninger.....	22
3.2 Nettselskapenes kostnader og nytteverdier.....	25
3.2.1 Resultater fra spørreundersøkelse.....	26
3.3 Hvordan oppnå kostnadseffektive tiltak for forbrukerfleksibilitet?..	29
3.3.1 Forbrukerfleksibilitet: hva, hvorfor og hvordan?.....	29
3.3.2 Erfaringer til nå.....	32
3.3.3 Prissignaler gjennom kraftpris og overføringstariffer.....	33
4 Regulatoriske sider	36
4.1 Kort om inntektsrammereguleringen av nettselskapene.....	36
4.2 Utfordringer ved investering i TVK.....	36
4.2.1 Ansvar for nettjenester og kontroll med betalingsstrøm.....	36
4.2.2 Behandling av investering i AMR/TVK i inntektsrammene ...	38
4.3 Nettselskapenes insentiver til god kvalitet i måleverdikjeden.....	39
5 Nordiske og europeiske forhold	41
5.1 Utviklingen i Sverige.....	41
5.1.1 Kostnytteberegninger i Sverige.....	41
5.1.2 Hvordan forløper den svenske utbyggingen?.....	42
5.1.3 Konsekvenser for norske nettselskap.....	43
5.2 Utviklingen i Europa for øvrig.....	44
6 Konkluderende merknader	46
7 Referanser	48
8 Vedlegg	50

Forord

NVE vurderer i denne rapporten enkelte viktige aspekter ved automatisk måleravlesning og toveiskommunikasjon i kraftmarkedet. NVE har tidligere uttalt at det per i dag ikke er hensiktsmessig med et krav fra myndighetene om storskala utbygging av slik teknologi, fordi det er et for kostbart tiltak samfunnsøkonomisk sett. Imidlertid er det et mål for NVE å følge utviklingen på dette området nøye, og ha en løpende dialog med ulike aktører i kraftbransjen for å frembringe relevant informasjon.

Fokuset i denne rapporten er å bidra til å legge et grunnlag for nye vurderinger på dette feltet ved å drøfte noen betydningsfulle forhold ved teknologien og de utviklingstrekk som finner sted både med hensyn til teknologiske, økonomiske, regulatoriske og bransjemessige forhold. Rapporten gir ikke noen ny konkret anbefaling om eventuelle krav til nettselskapene om storskala utbygging av automatisk måleravlesning og toveiskommunikasjon.

Oslo, mai 2006


Marit Lundteigen Fossdal
avdelingsdirektør


Gunn Oland
seksjonssjef

Sammendrag

Denne rapporten drøfter sentrale forhold ved automatisk måleravlesning (AMR) og toveiskommunikasjon (TVK).¹ AMR innebærer at forbruk blir målt og registrert og at det sendes inn til nettselskapenes systemer via en eller annen kommunikasjonskanal. Med TVK menes infrastruktur som muliggjør signaloverføring til nettselskapet og styringsmuligheter for nettselskapet.

NVE mener det er viktig å følge utviklingen nøye i bransjen innenfor AMR og TVK, og vurdere hvorvidt og hvordan slik teknologi kan bidra til gevinster for nettselskap, sluttbrukere, kraftleverandører og eventuelt andre.

Undersøkelsene som har blitt gjennomført viser at teknologi for AMR og TVK i det store og det hele benyttes til avlesning av forbruk. Andre funksjonaliteter er tatt i bruk i beskjeden grad. Teknologien er derfor per i dag i stor grad en avlesningsautomat fremfor et styringsinstrument.

Selv om AMR er relativt lite utbredt per i dag, målt i antall målepunkt, ser det ut som flere og flere nettselskap vurderer å investere i slik teknologi, hovedsakelig med en målsetning om å effektivisere måleverdikjeden og forbedre kundehåndteringen. Hovedfunksjonen til teknologien er og vil være avlesning av forbruk, men en del selskap ønsker også å benytte teknologien til å tilby andre tjenester. Med lavere kostnader og mer stabil teknologi er det generelt sett forventninger om økt utbredelse av AMR i årene som kommer.

Hyppighet på avlesning er avhengig av hva en ønsker å benytte måledataene til. Dagens krav med periodisk avlesning minimum hver tredje måned, samt at nettselskapene skal ta hensyn til alle mottatte måleravlesninger fra sluttbrukeren, er etter NVEs syn i det alt vesentlige en hensiktsmessig ordning. Det kan være aktuelt å se på mulighetene for strengere krav til måling ved leverandørskifter og opphør av leveranse. Krav til timemåling utover dagens forskriftskrav vil komme mest til nytte ved laststyring.

NVE antar at en får mest ut av hver krone investert i forbrukerfleksibilitet ved å satse på de største sluttbrukerne. Dette betyr ikke at NVE ikke ønsker at mindre forbrukere også skal øke sin forbrukerfleksibilitet. Det er viktig at sluttbrukere som faktisk ønsker timemåling, kan få tilbud om det. Det er også betydningsfullt at en gir de rette signalene gjennom kraftpris og overføringstariff, slik at det ikke oppstår samfunnsøkonomiske tap.

Et alternativ til å vurdere konkrete pålegg om AMR-teknologi er økt fokus på nettselskapenes insentiver til god kvalitet i måleverdikjeden og de tjenestene som nettselskapene leverer i denne forbindelse. Nettselskapene møter i liten grad kostnadene ved dårlig kvalitet i måleverdikjeden, og disse veltes over på kraftleverandører og sluttbrukere. Det kan bli aktuelt å arbeide videre med å se på

¹ Forkortelsene AMR for automatisk måleravlesning og TVK for toveiskommunikasjon benyttes gjennomgående i rapporten.

hvordan en kan utvikle regelverket slik at mangelfull kvalitet i måleverdikjeden har en økonomisk nedside for nettselskapene. Det viktige er at nettselskapenes oppgaver generelt sett er klart definert, og at kvalitetsnivået på oppgavene også er klart.

Teknologiske aspekter

Infrastruktur som også kan benyttes til å tilby konkurranseutsatte produkter/tjenester, bør baseres på åpne løsninger, slik at nettselskapene ikke setter seg selv i en posisjon der de kan bryte konkurranselovgivningen. Åpne løsninger vil i tillegg kunne være gunstig for det enkelte selskap for å ikke låse seg til én bestemt teknologi. Videre bør et nettselskap som driver annen type virksomhet i tillegg til nettvirksomhet, tydeliggjøre overfor kundene i hvilke tilfeller selskapet utfører monopolooppgaver, og i hvilke tilfeller de driver konkurranseutsatt virksomhet.

Det er viktig å understreke at det ikke bare er nye målere og kommunikasjonssystemet frem til front end som skal fungere godt, men kvalitet i hele måleverdikjeden frem til fakturering. Velfungerende systemer for AMR vil kunne spille en sentral rolle i dette, men er ikke nødvendigvis tilstrekkelig for å få ønsket kvalitet på tjenester som måling, avregning og fakturering.

Nytteverdier ved AMR og TVK

Fokus i dette kapittelet er på nettselskapenes nytteverdier, ettersom det per i dag foreligger mest informasjon om dette. Dessuten blir forbrukerfleksibilitet og rollen til AMR og TVK drøftet.

Det har blitt gjennomført en spørreundersøkelse mot nettselskap i samarbeid med SINTEF Energiforskning AS. Noen sentrale funn var:

- 10 nettselskap har gjennomført fullskala utbygging av TVK, og 18 har planer om dette.
- Installert teknologi åpner opp for andre funksjonalitetene enn timemåling hos de fleste nettselskap, mens det er svært få som faktisk tar i bruk disse funksjonalitetene. Ekstra funksjonalitet er vanligvis fjernutkobling av enkeltbelastninger og av hele anlegg (målepunkt).
- Kvaliteten på AMR-systemer (timemåling) varierer en god del fra selskap til selskap.
- 9 av 10 nettselskap tar hensyn til ekstra selvavlesninger fra forbruker, mens 7 av 10 sender disse data videre til kraftleverandør.

Undersøkelsene som har blitt gjennomført viser at teknologi for AMR og TVK i det store og det hele benyttes til avlesning av forbruk. Andre funksjonaliteter er tatt i bruk i beskjeden grad. Teknologien er derfor per i dag i stor grad en avlesningsautomat fremfor et styringsinstrument.

Generelt var det få selskap som svarte på spørsmålene om kostnader, og svarene varierte i såpass at det er begrenset i hvor stor grad disse tallene kan bli vektlagt i generelle lønnsomhetsbetraktninger. Det synes å være et behov for å kartlegge i hvor stor grad

TVK/AMR kan bidra til å øke kvaliteten i måleverdikjeden, redusere kostnadene ved måledatahåndtering, avregning og lignende samt hvordan kostnadsbildet endrer seg om en utvider investeringen i AMR til å også gjelde utvidede tjenester som laststyring, avbruddsmåling og spenningsmåling.

I Norge har man en kostnadseffektiv og relativt velfungerende profilavregning av ikke-timemålte sluttbrukere, som skiller seg fra løsningene i andre land. Dette er viktig å ta med i kostnyttevurderingen ved en eventuell innføring av AMR. Det har i den seinere tid blitt gjort et arbeid i bransjen for å forbedre presisjonen i JIP-avregningen og saldooppgjøret som må gjøres i etterkant når virkelig forbruk for en kraftleverandørs kundeportefølje er kjent.

Det er et mål for myndighetene å bidra til at kraftsystemet dekker forbrukernes behov for energi og effekt. Dette gjelder i en normal forsyningssituasjon, så vel som i en situasjon med knapphet på energi og effekt. Dette forutsetter blant annet at forbrukerne har et aktivt forhold til investeringer, markedspriser, avgifter og regelverk slik at de til enhver tid velger energiløsninger som gir størst mulig nytte over tid.

Regulatoriske sider

Dersom det installeres AMR er det viktig å presisere at det er nettvirksomheten som skal ta denne kostnaden, og eventuelt inntektene dersom det kan avkreves en betaling fra sluttbrukeren. Dette kan kun skje dersom sluttbrukeren selv krever timemåling, og beløpet er videre begrenset oppad til 2500 kroner. Dersom det installeres andre funksjonaliteter som for eksempel alarm, skal kostnader og inntekter ved dette holdes utenfor den regulerte nettvirksomheten og inntektsrammegrunnet.

NVE kan ikke se noen grunn til at en bør behandle kostnader ved AMR annerledes enn andre kostnader i nettselskapene med hensyn til inntektsrammereguleringen og effektivitetsanalysene.

Det kan være hensiktsmessig å se nærmere på behovet for å utvikle regelverket og nettselskapenes insentiver til å ha god kvalitet i måleverdikjeden, ved at nettselskapene får en større økonomisk nedside ved kvalitetsavvik. Mangelfulle eller feilaktige måleverdier vil i liten grad ha vesentlige resultatmessige effekter for nettselskapene. AMR og TVK kan bidra til økt kvalitet i måleverdikjeden gjennom automatisering og overgang til ett innsamlingssystem. Det bør være fokus på at nettselskapene skal utføre definerte oppgaver i måleverdikjeden med et definert kvalitetsnivå i henhold til overordnede krav i forskrift, som et alternativ til å vurdere pålegg om at alle nettselskap skal ha AMR eller TVK.

Nordiske og europeiske aspekter

I Sverige gjør for tiden nettselskapene store investeringer i AMR som følge av krav om månedlig avlesning. Løsningene varierer fra avanserte TVK-løsninger til minimumsløsninger med én avlesning per måned. Den svenske regulatoren (STEM) har gjennomført kostnytteberegninger som viser en samfunnsøkonomisk nettogevinst på 600 millioner kroner årlig.

STEMs beregninger er interessante, men er ikke helt sammenlignbare for norske forhold. Den norske metoden for avregning av ikke-timemålte sluttbrukere, samt ordninger med

selvavlesning og etterskuddsvis fakturering i Norge gjør at oppsiden ved innføring av obligatorisk månedsavlesning ikke vil være den samme i Norge som i Sverige. NVE er videre spørrende til den lange avskrivningstiden som er benyttet i Sverige. NVE ser et behov for å utrede en modell for å kunne anslå nytteverdier og kostnader forbundet med en norsk utbygging av TVK/AMR under ulike scenarier og forutsetninger. En slik modell må ta utgangspunkt i norske forhold. NVE ser for seg å ha en slik modell ferdig ved utgangen av 2006.

Mulighet for relativt hyppige måleravlesninger er en viktig faktor for kunne høste gevinster ved et fritt kraftmarked. I enkelte tilfeller tror NVE at en form for fjernavlesning kan være et viktig element for å oppnå dette, dersom andre måter for måleravlesning ikke fungerer tilfredsstillende. AMR/TVK blir i en del land nevnt som en nødvendighet for å kunne realisere et sluttbrukermarked for strøm. Metoder for selvavlesning og bruk av forbruksprofiler ser i en del tilfeller ikke ut til å bli betraktet som en realistisk løsning. I Norge har en klart å skape et velfungerende sluttbrukermarked ved at kundene selv leser av målerne og gjennom en rimelig og relativt presis profilavregning av sluttbrukere som ikke er timemålte.

1 Innledning

1.1 Begrepsavklaring

Innledningsvis er det på sin plass å skille mellom begrepene automatisk måleravlesning (heretter i rapporten kalt AMR, for Automatic Meter Reading), timemåling og toveiskommunikasjon (heretter kalt TVK). I mange sammenhenger ser en at disse begrepene brukes om hverandre.

AMR innebærer at forbruket blir målt og registrert og at det sendes inn til nettselskapenes systemer via en eller annen kommunikasjonskanal. Systemet inkluderer terminal og eventuelt måler hos den enkelte sluttbruker, kommunikasjon mellom sluttbruker og nettselskap og innsamlingsystem hos nettselskapet. Måleverdiene kan lagres lokalt i terminalen eller i en konsentrator før de sendes inn til nettselskapets måleverdisystem. Kommunikasjon kan skje via strømmettet (lavspent eller høyspent), GSM, GPRS, SMS, radio eller via fastlinje (telefonlinje eller bredbånd).

Timemåling er timevis registrering med fjernavlesning av innmating eller uttak. I prinsippet kan en også ha timemåling uten fjernavlesning ved at timeverdier lagres lokalt i terminalen og hentes manuelt for eksempel én gang i året.

TVK er mer enn bare AMR/timemåling. Med TVK menes infrastruktur som muliggjør signaloverføring til nettselskapet og styringsmulighet for nettselskapet. Dermed er det mulig med automatisk utveksling av energirelatert informasjon mellom sluttbruker og nettselskap. Dette kan for eksempel brukes til laststyring og til å sende informasjon om priser og prisendringer, samt til tilleggstjenester som alarm- og sikkerhetstjenester.

Det er til slutt viktig å understreke at teknologi for AMR og andre tjenester som teknologi for laststyring ikke nødvendigvis må være i samme enhet. Likevel må det være en logisk kobling mellom måling og styring av forbruk dersom kunden skal kunne få en økonomisk gevinst av å flytte forbruk fra et tidspunkt til et annet.

1.2 Rapportdisposisjon

Rapporten er delt inn i åtte kapitler. Foruten denne innledningen omhandler kapittel 2 teknologiske aspekter ved AMR og TVK. Kapittel 3 fokuserer på hvilke nytteverdier som finnes i dag med hensyn til AMR og TVK, med fokus på nettselskapene. Det blir dessuten drøftet hvorvidt og hvordan TVK kan og bør bidra til økt forbrukerfleksibilitet. I kapittel 4 ser vi nærmere på en del regulatoriske sider og utfordringer ved investeringer i AMR/TVK, med fokus på NVEs rolle som monopolregulator. Kapittel 5 tar for seg utviklingen i Norden og Europa med hensyn til AMR og TVK. I kapittel 6 gis det enkelte konkluderende merknader, mens referanser til rapporten er gitt i kapittel 7. I kapittel 8 finnes vedlegg til rapporten.

1.3 Bakgrunn for prosjektet

Høsten 2004 gjennomførte NVE en vurdering av hvorvidt det vil være samfunnsøkonomisk lønnsomt at myndighetene setter i verk tiltak for å fremskynde en utbygging av AMR og TVK i det norske kraftmarkedet. Det ble vurdert om det er hensiktsmessig å pålegge nettselskapene å bygge ut slik teknologi til alle eller deler av sine kunder eller om myndighetene bør stimulere gjennom økonomiske tilskudd til å fremskynde en utbygging sett ut i fra et samfunnsøkonomisk perspektiv.

NVE anbefalte følgende i den avsluttende rapporten²:

- Nettselskapene skal tilby timemåling med TVK til en regulert maksimalpris.
- Nettselskapene skal informere sluttbrukere om de muligheter timemåling/TVK kan gi kunden.
- Vurdere å pålegge nettselskapene å tilby produkter som gjør det mulig for kundene å realisere nytteverdier.
- Det er per i dag ikke samfunnsøkonomisk lønnsomt å pålegge nettselskapene å installere timemåling/TVK i fullskala.

1.4 Målsetning med prosjektet

NVE har i denne rapporten blant annet spesielt fokus på hvilke nytteverdier som er realisert og som en kan realisere ved å investere i teknologi for AMR og TVK.

En søker i dette prosjektet å belyse en del sentrale problemstillinger ved investeringer i slik teknologi, sett fra myndighetenes side. Sentrale problemstillinger er knyttet til finansielle og regnskapsmessige spørsmål dersom teknologien benyttes til å levere tjenester som faller utenfor den inntektsrammeregulerte nettvirksomheten.

Nettselskapenes insentiver til god kvalitet i måleverdikjeden drøftes også. Videre er det et mål å drøfte tredjepartsadgang til teknologien i slike tilfeller, det vil si hvorvidt andre aktører enn den som investerer i infrastrukturen har tilgang til å levere konkurranseutsatte tjenester gjennom den etablerte kommunikasjonskanalen. NVE ønsker også å vurdere hensiktsmessigheten av å stille funksjonelle krav til teknologien dersom nettselskapet investerer i AMR/TVK.

Målsetningen med denne rapporten er å legge et fundament for en fremtidig vurdering av AMR og TVK ved å drøfte en del sentrale problemstillinger, både ut fra et teknisk, økonomisk og regulatorisk perspektiv. Det vil ikke gis en ny konkret anbefaling angående mulig pålegg om AMR eller TVK. Det vil ikke gjøres en fullverdig samfunnsøkonomisk analyse av kostnader og nytteverdier knyttet til AMR og TVK i denne rapporten.

² NVE-rapport nr 18/2004 ”Toveiskommunikasjon i det norske kraftmarkedet”

1.5 Prosjektbeskrivelse

Prosjektet har bestått av følgende hovedaktiviteter:

1. Spørreundersøkelse for å se på nytteverdier av AMR og TVK der dette er installert i dag.
2. Vurdering av teknologiske aspekter
 - a. Konsekvenser for forretningsmuligheter for nettselskap og andre aktører
 - b. Spørsmål knyttet til tredjepartsadgang til installert teknologi.
 - c. Opparbeide kunnskap og få informasjon om ulike teknologier og teknologisk utvikling
3. Vurdering av regulatoriske aspekter
 - a. utfordringer ved investering i AMR/TVK, sett i forhold til inntektsrammereguleringen av nettselskapene
 - b. Nettselskapenes insentiver til kvalitet i måleverdikjeden
4. Opparbeide kunnskap om status og utvikling i andre land med hensyn til AMR/timemåling og TVK

I tillegg har det blitt vurdert å gjennomføre en undersøkelse blant et utvalg større sluttbrukere om deres forhold til AMR, hvilke nytteverdier de ser, om de har blitt tilbudt andre tariff/produkter, avtale om utkobling eller energioppfølgingsystemer etter at timemåling ble installert, om de har etterspurt dette selv, etc. En tilsvarende undersøkelse rettet mot kraftleverandører synes også interessant. NVE har imidlertid kommet til at dette ikke burde gjøres som en del av dette prosjektet, men eventuelt seinere og gjerne i samarbeid med prosjektet ”Markedsbasert forbrukstilpasning”.³ Spørreundersøkelsen i aktivitet 1 ble gjennomført i et slikt samarbeid.

³ Dette prosjektet løper fra 2005-2009 og gjennomføres av EBL Kompetanse, Statnett SF, SINTEF Energiforskning AS samt flere aktører i bransjen.

2 Teknologiske aspekter

I dette kapitlet vil vi først gi en kort oppsummering av et konsulentprosjekt utført for NVE om teknologiske aspekter ved AMR og TVK. Deretter vil vi drøfte enkelte aspekter ved teknologien som er viktige sett fra myndighetenes side. Det vil også kort diskuteres om det kan være hensiktsmessig å stille krav til hvilke funksjoner en AMR/TVK-måler skal ha, og evt. hvilke funksjonaliteter som da er aktuelle.

2.1 Hovedtrekk i rapport om vurdering av teknologiske aspekter

På oppdrag fra NVE har Powercraft.Net ved Joe Amundsen utarbeidet en rapport med en vurdering av teknologiske aspekter knyttet til AMR og TVK.⁴ Prosjektet ble gjennomført høsten 2005.

Mandatet bestod i å systematisere kunnskap og få informasjon om ulike teknologier, egenskaper ved disse og den teknologiske utviklingen. Videre skulle en drøfte hvilke forretningsmuligheter teknologien kan gi for nettselskap og andre aktører og til slutt se på spørsmål knyttet til tredjepartsadgang til installert teknologi.

Her følger en punktvis oppsummering av de viktigste aspektene ved denne rapporten, i all hovedsak gjengitt fra rapportens egne oppsummering. For leservennlighetens skyld er denne teksten kursivert.

- *Teknologien er relativt moden når det gjelder punkt til punkt løsninger, og det eksisterer standarder for datakommunikasjon mellom frontend og terminal. Dagens terminaler er forsynt med relativt store muligheter i forhold til både måleravlesning og verdiøkende tjenester. Tredjepartsadgang til denne teknologien er tatt høyde for både i terminaler og i kommunikasjonsbærere, men det er ennå for tidlig å konkludere med at adgangen er velfungerende. Teknologien i forhold til punkt til multipunkt er også moden, men løsningene krever et kompetanseløft hos nettselskapene rundt kommunikasjonsbæreren fra konsentrator og inn til terminalene. Det er også et spørsmål knyttet til verdiøkende tjenester og tredjepartsadgang til denne infrastrukturen, fordi det ikke eksisterer gode kommunikasjonsstandarder mellom konsentrator og terminal.*
- *Det kan se ut som om integrerte målere (det vil si måler og terminal i samme enhet) er i ferd med å vinne grunn, spesielt når det gjelder punkt til punkt kommunikasjon. En av årsakene er at den eliminerer en mulig feilkilde gjennom den eksterne koblingen mellom måler og terminal.*
- *Det er tydelig at nettselskapene ikke investerer mer i utstyr for AMR/TVK enn hva de har krav på seg til å gjøre. Årsakene til dette er pekt på, og dreier seg om*

⁴ Timemåling og TVK: Styringsinstrument eller avlesningsautomat? Vurdering av teknologisk aspekter, Joe Amundsen/Powercraft.Net, januar 2006.

usikkerhet rundt om teknologien fungerer, inntjening av investering og i noen grad forventning i forhold til hvordan bredbåndssatsingen utvikler seg. Vi har sett at teknologien nå er relativt moden, både når det gjelder punkt til punkt og punkt til multipunkt teknologi, slik at dette er en faktor som etter hvert bør være mindre utslagsgivende. Nettselskapene etterlyser også krav til avlesning for kunder med årlig forbruk under 100000 kWh. Det er muligens en sammenheng mellom dette og et ønske om bistand til investering av videre utbygging siden et krav også kan tenkes å måtte følges opp med reviderte rammer. At noen nettselskaper avventer utbygging av TVK i forhold til at mye av fokus dreier seg om en bredbåndssatsning er kanskje naturlig sett ut fra at bredbåndssatsningen er et kraftig løft. Det er imidlertid påfallende hvor lite nettselskapene integrerer TVK og bredbåndssatsingen. I enkelte nettselskap pågår utbygging av TVK og bredbånd parallelt med ulike teknologier. Det kunne vært hensiktsmessig i høyere grad å se på nytteverdien av å kombinere satsningene.

- Når det gjelder dataflyt generelt i måleverdikjeden, kan det virke som om rollefordelingen for de ulike delene er noe uklart. Det er pekt på at ulike leverandører av ulike deler av verdikjeden har funksjonalitet som mer eller mindre sammenfaller med andre ledd i kjeden. Dette er ikke nødvendigvis en negativ trend, det kan snarere tvert imot føre til bedre produkter. Derimot er det tiltagende viktig hvordan systemene skrur sammen, og dette bør i fremtiden være et av de områdene som nettselskapene setter sterkere fokus på. Unødig dobbeltlagring, redundante systemer og vanskeligheter med å finne feil i verdikjeden er stikkord. Det ligger en klar rasjonaliseringsgevinst på dette området. En rasjonaliseringsgevinst ligger også i å samordne frontends på en bedre måte, slik at innsamlingsavdelingene i nettselskapene i mindre grad må forholde seg til ulike frontends. Kompetansen på ulike infrastrukturer og dermed også ulike leverandørers system må finnes uansett så lenge geografi og generell topologi krever ulike teknologivalg, men allikevel vil det være en klar gevinst å hente på å samordne datainnsamlingen så tidlig som mulig i verdikjeden, det vil si i frontend.
- Utbygging av TVK gir også en infrastruktur som kan overføre annen type data enn måleverdier. Det er pekt på ulike muligheter som laststyring, vannmåling, sikkerhetstjenester og lignende, men utbredelsen av tjenestene er forsvinnende liten. Når det gjelder ulike former for alarmtjenester er det vist at det er knyttet en del spørsmål rundt både håndtering av alarmene og oppetiden for sensorikken. I forhold til laststyring er det vist til at det i all hovedsak dreier seg om styring av kjeler. Det vil si at laststyring i prinsippet er effektstyring. Med eksisterende teknologi er det fullt mulig å tilby både effektstyring og energistyring. Spesielt kan det knyttes interesse til mulighetene punkt til punkt terminaler og andre typer enheter har for å la tredjepart laste ned og tilby "addons" for styring av både effekt og energi i industri og husholdninger.
- Mangelen på utbredelse av verdiøkende tjenester på TVK infrastrukturen kan muligens tilskrives at funksjonaliteten ikke er velprøvd nok innenfor spesielt den

punkt til multipunkt infrastrukturen som inntil nå har vært toneangivende. Det har altså ikke utkrySTALLISERT seg klare forretningsmodeller og spesifikke løsninger. Gjennom en mulig økt utbredelse av punkt til punkt teknologi, kan det vise seg at vi får en økt fokus på dette.

- *Avslutningsvis har de teknologiske løsningene tradisjonelt vært preget av enten proprietære løsninger eller åpne løsninger som har knyttet leverandør av TVKsutstyr tett opp til nettselskapene. Løsningene har i liten grad vært gode nok i forhold til å invitere tredjepart inn til å lage "addons" til infrastrukturen. Når dette ikke skjer, gir det heller ikke en god grobunn for teknologien, og dermed er det større sjanse for at løsningen stagnerer. Dette har ført til at leverandørene samarbeider lite og at nettselskapene i noen grad har måttet "gifte seg" til en leverandør og ta de kostnadene som følger i etterkant av investeringene. Nettselskapene har heller ikke fremsatt krav om samarbeid leverandørene imellom, og dermed er mange endt opp i en situasjon der det brukes store ressurser på å vedlikeholde flere system i ett og samme nettselskap i de tilfellene man ikke har ønsket kun én leverandør.*
- *For at en åpen løsning skal fungere, må teknologien være tilgjengelig for alle, tredjepart inkludert, og det må være en gjensidighet leverandørene og nettselskapene imellom både med hensyn til videreutvikling og investeringsvilje. Det er ikke nødvendigvis slik at alle ledd i måleverdikjeden skal eller bør være standardisert. Nettopp en utvikling av teknologi vil føre til behov for nye standarder, og dette vil være en evig runddans. I noen tilfeller kan det til og med være hensiktsmessig å optimalisere systemet i forhold til at det hele tiden vil være utskiftninger av ulike ledd i verdikjeden. I de tilfellene det savnes standarder er det viktig at det foregår et samspill mellom nettselskap og leverandør der det søkes å skape løsninger som flere aktører kan enes om slik at det gir en grobunn for teknologien.*

2.2 Hvilke aspekter er viktige sett fra myndighetenes side?

Det er enkelte aspekter som er viktige sett fra myndighetenes side når det gjelder de teknologiske forholdene ved AMR og TVK. Sentralt i denne drøftelsen vil være:

- Grensesnittet mellom monopol og konkurranse. Forretningsmuligheter for nettselskap og andre aktører, herunder tredjepartsadgang til infrastruktur for TVK mht. tjenester som ikke er en del av den regulerte monopolvirksomheten.
- Teknologisk utvikling og teknologiske drivere, og at myndighetene har fokus på oppdatert informasjon rundt disse forholdene.

2.2.1 Grensesnitt monopol og konkurranse

Nettjenester og øvrige tjenester

Det er i energilovgivningen presisert hvilke virksomheter som er definert som konsesjonspliktige nettjenester og som dermed er gjenstand for regulering gjennom inntektsrammene. Videre er det presisert hvordan kostnader og inntekter forbundet med dette skal fremkomme i rapporteringen til NVE. Nettjenester omfatter en eller flere av følgende:

- a) overføring av kraft, herunder drift, vedlikehold og investering i nettanlegg
- b) tariffing
- c) måling, avregning og kundefølgning
- d) tilsyn og sikkerhet
- e) driftskoordinerings
- f) pålagte beredskapstiltak
- g) pålagt energiutredning

Tjenester som kan leveres gjennom infrastruktur for TVK og som ikke er en del av nettjenestene som nettselskapene skal utføre, kan for eksempel være:

- Alarm-, helse- og sikkerhetstjenester.
- Laststyring (laststyring kan utføres av nettselskapet, men nettselskapet bør ikke ha enerett på å tilby og å utføre en slik tjeneste). Vi her bort fra sluttbrukere med utkoblbar overføring.
- Energikonsulenttjenester/energioppfølgingsystemer.
- Bredbånd.
- IP-telefoni.
- Diverse underholdning.

Slike tjenester er ikke del av den regulerte og konsesjonspliktige virksomheten, og bør være åpne for konkurranse. Per i dag er omfanget av slike tjenester relativt begrenset i den norske kraftbransjen, men vi observerer en utvikling i bransjen og bransjestrukturen på dette området. Det finnes en del konsern som har alarm- og sikkerhetstjenester som et satsningsområde. I det store og det hele er ikke dette markedet særlig omfattende på det nåværende tidspunkt. Bredbånd er en mer utbredt tjeneste i bransjen, der vi de seinere år har sett økt satsing blant norske energiselskap. Bredbåndssatsingen gjøres imidlertid ofte separat fra satsing på AMR.

Det kan være grunn til å tro at markedet for tilleggstjenester vil vokse i årene fremover. Enkelte aktører har for eksempel overfor NVE gitt uttrykk for at investeringer i utstyr for TVK ikke vil være lønnsomme med mindre en kan benytte teknologien til å selge tilleggstjenester utover nettjenestene. Investering i utstyr for AMR vil derfor i flere tilfeller føre med seg investeringer i andre funksjonaliteter også. Et annet poeng er at punkt-til-punkt teknologi kan påvirke tilrettelegging for ulike tilleggstjenester.

Tredjepartsadgang

I denne sammenheng er det tale om å benytte monopolinfrastruktur til å tilby en i utgangspunktet konkurranseutsatt tjeneste. Tredjepartsadgang er dermed muligheten for andre aktører enn den som har primæraksess til utstyret til å tilby tjenester gjennom den etablerte kommunikasjonskanalen.

Ut fra drøftelsene i konsulentrapporten om teknologiske aspekter synes det ikke opplagt at all teknologi for TVK som installeres kan gi adgang til andre aktører som ønsker å tilby tjenester utover netjtjenester gjennom den etablerte kommunikasjonskanalen. I en slik situasjon kan en drøfte hvorvidt det er hensiktsmessig at myndighetene involverer seg for å sikre at teknologien som installeres er åpen mht. konkurranseutsatte produkter/tjenester for andre aktører enn nettselskapet eller selskap som er nært knyttet til nettselskapet. I markeder som er konkurranseutsatt er det viktig at det legges til rette for at ulike aktører faktisk kan konkurrere om å tilby de ulike tjenestene for kundene.

NVE vil i denne forbindelse først poengtere at en slik problemstilling er i skjæringspunktet mellom NVEs myndighet og Konkurransetilsynets myndighet. NVE skal sørge for at nettselskapene som monopolister ikke utnytter denne stillingen overfor kundene ved å ta for høy pris for netjtjenestene, og at nettet utnyttes og utbygges på en sikker og samfunnsmessig rasjonell måte. Mens NVE i denne sammenheng skal legge til rette for effektiv nettdrift, er Konkurransetilsynets hovedoppgave å håndheve konkurranseloven. Konkurranseloven forbyr samarbeid som begrenser konkurransen og misbruk av dominerende stilling.

Innspill fra TELFO

Tekniske Entreprenørers Landsforening (TELFO) har tatt et initiativ overfor Konkurransetilsynet⁵ med anmodning om at tilsynet tar stilling til markedet for TVK og kommer med en generell uttalelse i medhold av konkurranseloven.

TELFO har hevdet overfor Konkurransetilsynet at det kan oppstå konkurransemessige utfordringer der nettselskapet, dvs. den som ”kontrollerer” kundens grensesnitt gjennom TVKsutstyr, ikke ønsker å slippe til eksterne tjenesteleverandører. TELFO mener at denne situasjonen kan analyseres med utgangspunkt i de erfaringer som er gjort i telekom-bransjen. EU-kommisjonen ga i 1998 ut en meddelelse om ”the application of the competition rules to access agreements in the telecommunications sector.”

I denne meddelelsen gjennomgås forskjellige situasjoner med blant annet diskriminerende vilkår overfor visse tjenestetilbydere, og nektning av tilgang til essensiell fasilitet. Kommisjonen setter i visse situasjoner likhetstegn mellom nektelse av tilgang og tilgang på dårligere vilkår, for sen behandling av tilgangsforespørsler mv. og vanskeliggjøring av teknisk konfigurasjon. Alle eksemplene vises til å kunne være misbruk av dominerende stilling under EF artikkel 82 og konkurranselovens § 11. Dette vil etter TELFOs syn kunne være en særlig utfordring på de markeder som er relevant for TVK. Dersom nettselskapene tar i bruk lukkede proprietære standarder og nekter å gi tilgang til nødvendige lisenser/grensesnitt, vil det fungere som en tilgangsnektelse.

⁵ Brev fra TELFO til Konkurransetilsynet datert 4. november 2004. NVE har fått kopi av brevet, og har også avholdt møte med TELFO i sakens anledning.

Konkurransetilsynet har foreløpig ikke gjort noen aktive fremstøt i denne forbindelse utover å bli gjort oppmerksom på problemstillingen. NVE og Konkurransetilsynet vil i fremtiden følge opp dette.

Kort drøfting av grensesnittet mellom monopol og konkurranse

NVE har beskjeftiget seg lite med hvilke andre virksomheter et selskap i kraftbransjen driver utover det å kunne stille krav til organisering av selskapene/virksomhetene, herunder at nettselskapet er en egen juridisk enhet atskilt fra kraftproduksjon- og omsetning. Det er imidlertid viktig å sikre at kostnader og inntekter forbundet med andre tjenester enn netjtjenester håndteres separat regnskapsmessig. At regulator kan ha kontroll med regnskapsmessige forhold (føring av kostnader og inntekter) og betalingsstrømmen for netjtjenester og andre tjenester er en viktig forutsetning for at ikke inntektsrammereguleringen kan forkludres. Dette er nærmere omtalt i kapittel 4 i rapporten.

Nøytralitetsbestemmelsene i energilovgivningen er generelle, men gjelder i utgangspunktet forhold mellom nettselskap, kraftleverandører og kunder. NVE har ikke kompetanse til å vurdere konkurransen i andre markeder enn kraftmarkedet. Det presiseres at bestemmelsene retter seg mot nettselskapets opptreden, og ikke mot organisasjonsformen.

I forslag til endringer i energiloven som ble sendt på høring sommeren 2005 ble det blant annet foreslått en bestemmelse som åpner for at det kan stilles krav om å holde all annen virksomhet uavhengig av nettvirksomhet.⁶ Det ville kunne innebære at ikke bare kraftproduksjon og kraftomsetning, men også andre typer virksomheter som fjernvarme, gassdistribusjon, bredbånd, sikkerhetstjenester og konsulenttjenester ikke kan ligge i nettvirksomheten. Forslaget til endringer i energiloven ble offentliggjort 7. april 2006. I Regjeringens lovforslag⁷ har en etter en helhetsvurdering kommet til at det ikke skal innføres et slikt krav.

Infrastruktur som også kan benyttes til å tilby konkurranseutsatte produkter/tjenester bør baseres på åpne løsninger, slik at nettselskapene ikke setter seg selv i en posisjon der de kan bryte konkurranselovgivningen. Åpne løsninger vil i tillegg kunne være gunstig for det enkelte selskap for å ikke låse seg til én bestemt teknologi. Videre bør et nettselskap som driver annen type virksomhet i tillegg til nettvirksomhet, tydeliggjøre overfor kundene i hvilke tilfeller selskapet utfører monopoloppgaver, og i hvilke tilfeller de driver konkurranseutsatt virksomhet.

Både NVE og Konkurransetilsynet ønsker å se nærmere på problemstillinger knyttet til grensesnittet mellom monopolbaserte og konkurranseutsatte oppgaver. Hva nettselskapenes nøytralitetsplikt skal omfatte vil også være gjenstand for vurdering. Det

⁶ Høringsnotat "Om lov om endringer i lov 29. juni 1990 nr. 50 om produksjon, omforming, overføring, omsetning, fordeling og bruk av energi m.m. (energiloven) (Olje- og energidepartementet, juni 2005)

⁷ Ot.prp. nr. 61 (2005-2006) om lov om endringer i energiloven

planlegges å arbeide videre i tiden fremover med slike problemstillinger i et felles prosjekt.

2.2.2 Teknologisk utvikling

Utstyr for AMR og utkobling av forbruk har eksistert i mange år. Utbredelsen av AMR har stort sett begrenset seg til timemåling av målepunkt i henhold til forskriftskrav. Det er per i dag få nettselskap i Norge (10 av 130) som har investert i systemer for automatisk måleavlesning i full skala. Imidlertid dekker forskriftskravet om timemåling av alle målepunkt med årlig forbruk over 100 000 kWh rundt 60 % av det totale forbruket av elektrisk energi.

Når det gjelder utstyr for utkobling og laststyring er dette mindre utbredt enn AMR og timemåling. For anlegg med utkoblbar overføring er det fra 1. januar 2006 innført krav om timemåling (Kravet gjelder fra 1. januar 2007). I tillegg kan forbrukerne velge å installere utstyr for fjernutkobling. Nettselskapet kan kreve at slikt utstyr installeres for kjeler med ytelse over 25 kW. Utover dette er utstyr for utkobling/laststyring relativt lite utbredt. Det har blitt gjennomført enkelte testprosjekter der laststyring over døgnet har vært sentralt, med et relativt stort antall sluttbrukere involvert.⁸

Over tid har vi sett en utvikling av ulike teknologier, spesielt med hensyn til kommunikasjonsutstyret der nye typer kommunikasjon som GPRS blir tatt i bruk i tillegg til de mer tradisjonelle kommunikasjonsløsningene over strømmettet. NVE har en løpende dialog med mange aktører i kraftbransjen når det gjelder AMR og TVK, både nettselskap, kraftleverandører, interesseorganisasjoner, enkelte store sluttbrukere og systemleverandører.

Fra enkelte hold blir det hevdet at teknologien den siste tiden har utviklet seg og stabilisert seg i alle ledd, slik at det ligger bedre til rette for et eventuelt pålegg om AMR. Andre igjen har lagt vekt på at det fortsatt gjenstår mye før en kan si at teknologien generelt sett er moden og stabil nok til å kunne brukes i full skala. Det har også blitt uttalt at den viktigste driveren for teknologisk utvikling vil være et pålegg om AMR, ettersom et pålegg vil generere et større og mer reelt marked for teknologien.

Det er viktig å understreke at det ikke bare er nye målere og kommunikasjonsystemet frem til front end som skal fungere godt, men kvalitet i hele måleverdikjeden inkludert elektrisitetsmåler, måletransformator, protokoller, videre håndtering i KIS-system og fakturering. Velfungerende systemer for AMR vil kunne spille en sentral rolle i dette, men er ikke nødvendigvis tilstrekkelig for å få ønsket kvalitet på tjenester som måling, avregning og fakturering. Generelt er det viktig å fokusere på klart definerte oppgaver og effektivitet, produktivitet og kvalitet i nettvirksomheten.

⁸ Prosjektet "Forbrukerfleksibilitet ved effektiv bruk av IKT" gjennomført i perioden 2001-2004 av EBL-Kompetanse, SINTEF Energiforskning AS, Buskerud Kraftnett AS og Skagerak Nett AS.

Innspill fra EBL

EBL har de siste årene engasjert seg sterkt når det gjelder AMR og TVK. EBL har overfor Olje- og energidepartementet og NVE gitt uttrykk for at TVK bør innføres i full skala i det norske sluttbrukermarkedet, og at dette i stor grad bør finansieres gjennom økte inntektsrammer til nettselskapene.⁹ EBL vektlegger blant annet at selv om det fortsatt finnes visse teknologiske utfordringer, bør ikke dette stå i veien for et pålegg fra myndighetene om TVK. EBL mener at det er først ved en fullskala innføring at en vil realisere alle nytteverdier knyttet til teknologien, fordi en da reduserer driftskostnader ved å fullautomatisere hele måleverdikjeden.

Det er mulig at teknologi for AMR og TVK i gjennomsnitt vil kunne fungere bedre teknisk sett i en situasjon med pålegg om fullskala utbygging ettersom teknologien faktisk vil tas i bruk i stor skala, noe som for de fleste nettselskap ikke er tilfelle per i dag. Like fullt er det et stort spørsmål om det er riktig samfunnsøkonomi å ta risikoen for feilinvesteringer som kan oppstå i en slik situasjon, gitt at det er usikkerhet knyttet til om teknologien vil fungere tilfredsstillende alle steder. Dette har NVE lagt stor vekt på i vurderingen om en skal pålegge nettselskapene å installere teknologien.

Etter NVEs syn er det vel så viktig for den teknologiske utviklingen at nettselskapene engasjerer seg og har et aktivt forhold til valg av teknologiske løsninger dersom de ønsker å investere i slik teknologi. Videre vil en viktig teknologisk driver være å finne samarbeidspartnere for nettselskap som kan bidra finansielt. Dette kan være samarbeidspartnere med andre forretningsområdet enn nettvirksomhet. For små nettselskap vil det også kunne være synergieffekter å hente ved å samarbeide med andre nettselskap om implementering av AMR. Dette har vi sett eksempel på i Sverige gjennom SAMS-prosjektet (se kapittel 5 for en nærmere beskrivelse av dette).

NVE som regulator er nøytral med hensyn til de ulike teknologiene som finnes, og vil ikke legge føringer på hvilken type teknologi et nettselskap velger. Det viktigste for NVE er at nettselskapene utfører sine oppgaver på en tilfredsstillende måte med den ønskete kvalitet. Imidlertid er det av stor betydning for NVE at den teknologiske utviklingen følges for i fremtiden å ha et godt grunnlag for å vurdere eventuelle pålegg om å ta i bruk teknologien.

Bredbåndsutviklingen

Det har de siste årene kommet et betydelig fokus på bredbåndsutbygging. Også i den norske kraftbransjen har flere og flere selskap engasjert seg og foretatt investeringer. EBL gjennomførte i mars 2005 en spørreundersøkelse blant sine medlemsbedrifter om bredbåndsengasjement.¹⁰ I undersøkelsen konkluderes det med at ca. 50 % av EBLs medlemsbedrifter er involvert i forretningsområdet bredbånd. Sentrale funn i undersøkelsen er at selskapene er lite tilfreds med myndighetenes bredbåndspolitik, spesielt med hensyn til manglende regulering av Telenor. Videre ser mange selskap utfordringer ved koordinering av ulike teknologier. Selskapene vurderer fremtidige

⁹ Notat fra EBL til Olje- og energidepartementet.

¹⁰ ”Bredbåndsengasjement blant EBLs medlemmer”, EBL 2005. (Undersøkelsen ble utført av SINTEF MRB AS)

økonomiske rammevilkår, som prispress og fremtidige investeringer, som en stor/middels utfordring. Det rapporteres også om behov for kompetanseheving på flere områder.

Det kan virke noe overraskende at det i sammenheng med en slik undersøkelse ikke sees nærmere på tilknytningen til AMR. Det er svært mange selskap som engasjerer seg i bredbåndsvirksomhet samtidig som antall selskap som har investert i fullskala utstyr for AMR er relativt lavt. Gjennom bredbånd etableres det kommunikasjonsinfrastruktur for dataoverføring som også bør kunne benyttes til AMR, selv om bredbåndskommunikasjonen ikke nødvendigvis bygges helt ut til det enkelte målepunkt. Frem til nå har den mest brukte teknologien for AMR vært strømmnett-kommunikasjon (lavspent eller høyspent, ofte i kombinasjon med GSM for å kommunisere mellom frontend og konsentrator). Selv om en bruker overføringsnett til å overføre måledata, vil det måtte investeres i konsentratorer og evt. GSM-abonnement.

NVEs inntrykk og tilbakemeldingene fra konsulentprosjektet¹¹ er at selskapene i liten grad har gjort vurderinger av investering i henholdsvis AMR og bredbånd samlet, og prøvd å koordinere disse.

2.3 Mulige funksjonelle krav til nettselskap ved evt. utbygging

I NVE-rapport 18/2004 tas det til orde for at alle nettkunder skal få tilbud om TVK slik at kunder og samfunnet kan realisere gevinster ved teknologien. Det finnes ulike funksjoner ved teknologien som kan tas i bruk. Det kan i den forbindelse være aktuelt å drøfte mulige krav til hvilke funksjoner nettselskapene skal kunne tilby brukerne av systemet, det vil si nettkunder og kraftleverandører.

I dag er det krav til timemåling av målepunkt med forventet årlig energiuttak over 100 000 kWh. Dette kravet gjaldt fra 1. januar 2005. Før dette var grensen på 400 000 kWh. Det er ingen funksjonelle krav utover timemåling til den teknologien som installeres. For andre kundegrupper er det ikke krav til timemåling eller AMR for den saks skyld. Nettselskapene står fritt til installere AMR utover forskriftskravet dersom de ønsker. Heller ikke i slike tilfeller er det krav til at utstyret har andre funksjoner enn periodisk avlesning av forbruket.

Det stilles økte krav til kvaliteten på nettselskapenes tjenester fra aktører som er avhengige av monopolfunksjonene, det vil si kraftleverandører og kunder. Et kraftmarked som blir mer og mer dynamisk er avhengig av god kvalitet på tjenestene som nettselskapene skal levere, ikke minst også i et nordisk perspektiv.

Leveringskvalitet og forsyningssikkerhet er to grunnleggende målsetninger i energiforsyningen.

¹¹ Powercraft.Net (2006).

Leveringskvalitet

Det har for det første spesielt blitt et økt fokus på riktige insentiver leveringskvalitet gjennom utviklingen av KILE-regelverket¹² og forskrift om leveringskvalitet som kom i 2004.

Et naturlig spørsmål i forbindelse med økt fokus på leveringskvalitet er om det bør være mulig å registrere eller i det minste bedre kunne dokumentere avbrudd i det enkelte målepunkt i distribusjonsnett. Dette er ikke mulig i dag, og må baseres på rapportering fra kunden.

Når det gjelder KILE, er det på det rene at timemåling vil kunne hjelpe til med å registrere og dokumentere avbrudd i forsyningen og lette arbeidet for sluttbrukeren. Ideelt sett bør en ha en komponent som registrerer avbrudd, men ren timemåling vil også bidra til å dokumentere når avbruddet inntraff og når det ble koblet inn igjen. I høringsdokument med forslag til endringer i inntektsrammereguleringen¹³ ble det argumentert med at på det nåværende tidspunkt ikke er hensiktsmessig å omgjøre KILE-ordningen til en kompensasjonsordning. Det er ikke aktuelt på kort sikt å utvide KILE-ordningen til også å omfatte lavspenningsnett. Det vil derfor ikke være aktuelt å vurdere nytteverdiene av timemåling/TVK knyttet til KILE i dette prosjektet.

NVE vedtok imidlertid i desember 2005 med virkning fra 1. januar 2007¹⁴ en ordning for å styrke insentivene til å unngå svært langvarige avbrudd i strømforsyningen. Ved avbrudd over 12 timer må nettselskapet utbetale et sjablonmessig fastsatt beløp til de kunder som er berørt av avbruddet. For avbrudd av denne varighet anses ikke den eksisterende KILE-ordningen å gi tilstrekkelige insentiver, særlig når det gjelder mindre næringskunder og husholdninger. For å ha rett til en utbetaling i forbindelse med avbruddet, må sluttbrukerne gjøre krav på dette til nettselskapet. Kravet må fremmes innen 10 virkedager etter at strømforsyningen er gjenopprettet. Timemåling vil bedre kunne legge til rette for å dokumentere at det har forekommet et avbrudd, siden det ikke eksisterer nøyaktige kontrollmuligheter for dette i lavspenningsnett. Dette vil dermed kunne lette arbeidet både for kunde og nettselskap.

Etterspørselastisitet

Det har for det andre blitt et økt fokus på forsyningssikkerhet i kraftsystemet, og hvordan en i den forbindelse blant annet kan legge til rette for økt forbrukerfleksibilitet/etterspørselastisitet. Vinteren 2002-2003 var det en anstrengt kraftsituasjon etter en høst med uvanlig lite tilsig til vannkraftmagasinene. I en slik knapphetssituasjon er det ønskelig at sluttbrukerne kan respondere på prissignalene som kommer fra engrosmarkedet.

I forbindelse med muligheter for økt forbrukerfleksibilitet/etterspørselastisitet kan TVK bidra ved at automatisk utkobling av forbruk muliggjøres. I denne forbindelse kan en drøfte om det bør være aktuelt å stille krav til nettselskapene om å legge til rette for utkoblingstjenester for kraftleverandører, slik utkobling kan skje med bakgrunn i

¹² KILE står for Kvalitetsjusterte inntektsrammer ved ikke levert energi.

¹³ NVE-dokument 9/2005

¹⁴ NVE-dokument 19/2005

kraftpris. Utgangspunktet for å eventuelt stille et slikt krav er at utkobling av forbruk kan skje med bakgrunn i ulike kriterier. Nettselskapene bør ikke ha enerett på all utkobling siden dette kan skje ut fra ulike kriterier der bare enkelte er nettmessig relatert.

Ideelt sett kan en se for seg at avtaler om utkobling med bakgrunn i kraftpris kunne ordnes direkte mellom kunde og kraftleverandør. Imidlertid vil nettselskapet ofte av praktiske årsaker være involvert i kraft av å være infrastruktureier. Nettselskapet bør i en del tilfeller begrense seg til å være en fasilitator dersom utkobling og laststyring skal skje med bakgrunn i kraftpris, og ikke konstruere overføringstariffer som i realiteten gir signaler om annet enn forhold i overføringsnettet. Det er viktig at visse knapphetssignaler kommer gjennom kraftprisen og ikke overføringstariffen. Kunden kan ha eget utstyr som tar hånd om dette, eller kraftleverandør kan tilby en utkoblingstjeneste. Det er mulig at nettselskapene da bør pålegges å tilby dette til kraftleverandør for at dette skal bli et tilstrekkelig reelt tilbud. Det er også viktig at alle kraftleverandører får samme muligheter med hensyn til utkoblingsteknologi, ikke bare de som er lokalt forankret med tilknytning til nettselskapet.

NVEs vurdering

Myndighetene har ikke tidligere stilt noen krav til funksjonalitet ved AMR-systemer, slik at de som har timemåling i dag i en del tilfeller ikke har andre funksjonaliteter. Dette vil si at dersom det skulle innføres et krav til funksjonalitet i dag, vil ikke alltid de største sluttbrukerne få nytte av dette umiddelbart. NVE antar i utgangspunktet at de største sluttbrukerne vil ha mest nytte av timemåling og eventuelt også andre funksjonaliteter som avbruddsregistrering, spenningsmåling og utkoblingstjenester. NVE antar også at det er de største sluttbrukerne som kan bidra mest til økt etterspørselastisitet i et samfunnsøkonomisk perspektiv.

Det er uansett slik at teknologi for AMR og TVK etter en viss tid må reinvesteres, slik at over tid vil alle fjernavleste sluttbrukere ha tilgang til samme funksjonalitet dersom det skulle stilles krav til annen funksjonalitet enn ren timemåling/AMR.

NVE har ikke detaljkunnskap om kostnadene ved å installere ekstra funksjonalitet i tillegg til AMR, men det antas at disse er relativt lave. Det må eventuelt gjøres en nærmere kartlegging av disse kostnadene dersom det skal bli aktuelt å stille et slikt funksjonelt krav. NVE ser det som en mulighet i regelverket å pålegge funksjonalitet som teknologien skal inneholde fra en viss dato dersom nettselskapet velger å bygge ut infrastruktur for AMR.

3 Nytteverdier ved AMR og TVK

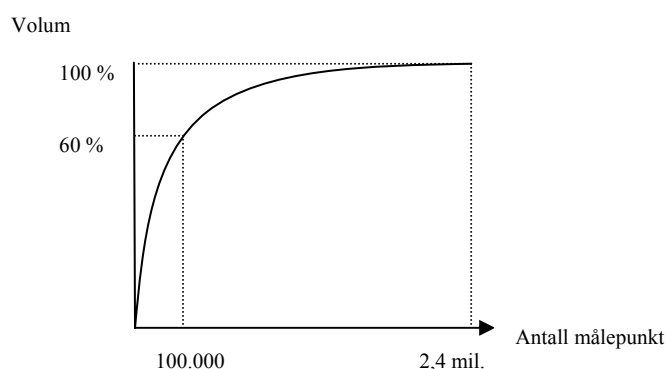
I dette kapitlet vil fokus være på nytteverdier av AMR/TVK. Det synes klart at nytteverdier ved slik teknologi er spredt på flere aktører. Siden det foreligger mest konkret informasjon om nettselskapenes nytteverdier, vil vi imidlertid vie mest oppmerksomhet til dette. Vi vil dessuten diskutere teknologiens rolle i forhold til forbrukerfleksibilitet.

3.1 Noen innledende betraktninger

Utbredelse; volum vs. målepunkt

I forskift om måling, avregning og samordnet opptreden ved kraftomsetning og fakturering av nettjenester er det krav til at alle målepunkt med et forventet forbruk på mer enn 100 000 kWh per år skal ha installert timemålingsutstyr (AMR). I Norge omfatter dette kravet om lag 100 000 målepunkt. I Norge er det totalt ca. 2,5 millioner målepunkt.

Figur 1 illustrerer forholdet mellom antall målepunkt og hvor stort volum som blir timemålt. Store deler av volumet i det norske kraftmarkedet er timemålt allerede i dag. Ca. 60 % eller over 70 TWh/år er i dag timemålt. Dette er et viktig moment å ta med seg når en skal drøfte hvilke aktører som har nytte av en økt utbygging av AMR/TVK utstyr.



Figur 1: Forholdet mellom antall timemålte målepunkt og volum som er timemålt

Aktører som har nytte

Kraftmarkedet består av flere aktører og alle er avhengig av de tjenester som blir levert fra infrastrukturleverandøren (nettselskapet). Disse tjenestene kan ha ulik kvalitet og kan således gi ulik nytte til aktørene. Nettselskapet selv kan også ha nytte av investeringer som skaper effektiviseringsgevinster og bedre kvalitet på de tjenester selskapet leverer ved at driftskostnader reduseres.

Vi kan dele inn aktørene inn i hovedbolker: Nettselskap, kunder, kraftleverandører og produsenter. Disse aktørene til sammen danner hovedtyngden av kraftmarkedet. Summen av disse aktørenes nytte av en utbygging av AMR/TVK vil være markedets/samfunnets økte nytte.

Nytteverdiene ved en fullskala utbygging kan eksemplifiseres slik:

<ul style="list-style-type: none"> - Kunde: <ul style="list-style-type: none"> ○ Bedre kvalitet på måledata, og mer korrekt avregning og fakturering ○ Muligheter for nye produkter ○ Slipper å lese av måleren ○ Avbruddsregistrering, mer nøyaktig KILE, måling av spenningskvalitet ○ Raskere og mer nøyaktige leverandørskifter ○ Muligheter for større innflytelse på eget forbruk og økt forbrukerfleksibilitet 	<ul style="list-style-type: none"> - Nettselskap: <ul style="list-style-type: none"> ○ Effektivisering og rasjonalisering av måleverdikjeden og avregningsprosessene ○ Muligheter for tilleggstjenester ○ Muligheter for å utsette investeringer i nettet ○ Avbruddsregistrering, mer nøyaktig KILE, måling av spenningskvalitet ○ Bedre forbruksprognoser ○ Muligheter for bedre omdømme
<ul style="list-style-type: none"> - Kraftleverandør: <ul style="list-style-type: none"> ○ Hyppigere måledata med bedre kvalitet ○ Muligheter for nye produkter (kontrakter, etterskuddsvis fakturering etc.) ○ Raskere og mer nøyaktige leverandørskifter ○ Mindre risiko i saldooppgjøret ○ Større mulighet for prisfleksible bud i elspot ○ Muligheter for bedre omdømme 	<ul style="list-style-type: none"> - Systemansvarlig: <ul style="list-style-type: none"> ○ Redusert behov for reserver ○ Bedre utnyttelse av nettet - Eksternaliteter? <ul style="list-style-type: none"> ○ Miljøgevinster

Dersom kvaliteten på måledata blir bedre er dette en nytteverdi som vil komme både nettselskap, leverandører og kunden til gode. Det vil bli færre korreksjoner og riktigere avregning. En antar at AMR vil bidra til forbedret kvalitet i måleverdikjeden. Fakturering kan skje raskere og kunden kan oppleve at fakturaen i større grad tar hensyn til sluttbrukers reelle forbruk. Praksisen med selvavlesning vil forsvinne og kunden slipper dermed å bidra med avlesninger for å få en riktigst mulig faktura. Sluttbrukerne kan dermed oppleve kraftmarkedet som enklere og mer tilgjengelig. Både kunde og kraftleverandører vil videre kunne få en økt nytte av at det kan bli enklere å utvikle nye produkter.

I Norge blir avregning av ikke-timemålte sluttbrukere gjort med utgangspunkt i nettselskapets justerte innmatingsprofil (JIP). JIP er en profil som er avledet fra nettselskapets reelle innmatingsprofil (fratrukket sum timemålte og nettap), og det er således ikke snakk om en predefinert profil. JIP kalkuleres hver uke. Den norske profilavregningen skiller seg fra profilavregninger benyttet i en del andre land. En profilavregning har en lavere kostnad enn et avregningssystem basert på fullskala timemåling, og i Norge fungerer den i dag rimelig godt. Dette er viktig å ta med i kostnyttevurderingen ved en eventuell innføring av AMR. Det er også viktig å huske på at selv om en har AMR med for eksempel månedsavlesning, vil en måtte ha et system for å fordele og avregne forbruket mellom to avlesninger. En profilavregning vil på den annen side aldri bli helt nøyaktig. Det har imidlertid i den seinere tid blitt gjort et arbeid i bransjen for å forbedre presisjonen i JIP-avregningen og saldooppgjøret som må gjøres i etterkant når virkelig forbruk for en kraftleverandørs kundeportefølje er kjent.

En effektiv leverandørskifteprosess er sentralt for å oppnå og videreutvikle et velfungerende sluttbrukermarked. I dag skal det i prinsippet foretas en avlesning ved leverandørskifte, men et leverandørskifte kan ikke stoppes i tilfelle avlesning mangler. Dette kan føre til en del problemer med stipuleringer. Med AMR kan en få både hurtigere leverandørskifter og presise måledata ved skiftet. Dette vil være en fordel for alle parter i sluttbrukermarkedet. Det har imidlertid blitt hevdet at AMR i seg selv ikke vil føre til et mer effektivt sluttbrukermarked gjennom større mobilitet og lavere marginspredning.¹⁵

Timeregistreringsutstyr muliggjør investering i rimelig ekstrautstyr, enten i tillegg til eller integrert i timeregistreringsutstyret, som kan benyttes til avbruddsregistrering og spenningsmåling. Avbruddsregistrering og spenningsmåling gjør at en kan få mer og sikrere informasjon om avbruddsforhold og spenningskvalitet ute hos den enkelte sluttbruker. Å kunne si noe om utviklingen av leveringskvaliteten og forsyningssikkerheten er viktig selv om NVEs KILE-regulering i dag ikke omfatter lavspenningsnett.

NVE har høsten 2005 kartlagt nettselskapenes realisererte nytteverdier av de målepunkt som allerede i dag har utbygd timemålingsutstyr. I undersøkelsen var det fokus på hvordan nettselskapene har tilpasset seg dagens regelverk og hvilket kostnadsbilde selskapene opererer med. NVE ser at det kan være behov for å utrede videre andre aktørers nytte (altså kraftleverandører og kunder) av en eventuell utbygging av AMR/TVK og eventuelt hvilke krav myndighetene bør stille for å få en optimal utnyttelse

¹⁵ Philip Lewis (2006).

av en slik utbygging. Vi vil senere i rapporten beskrive noen av de beregningene som ble gjort i Sverige i forkant av deres lovendring.

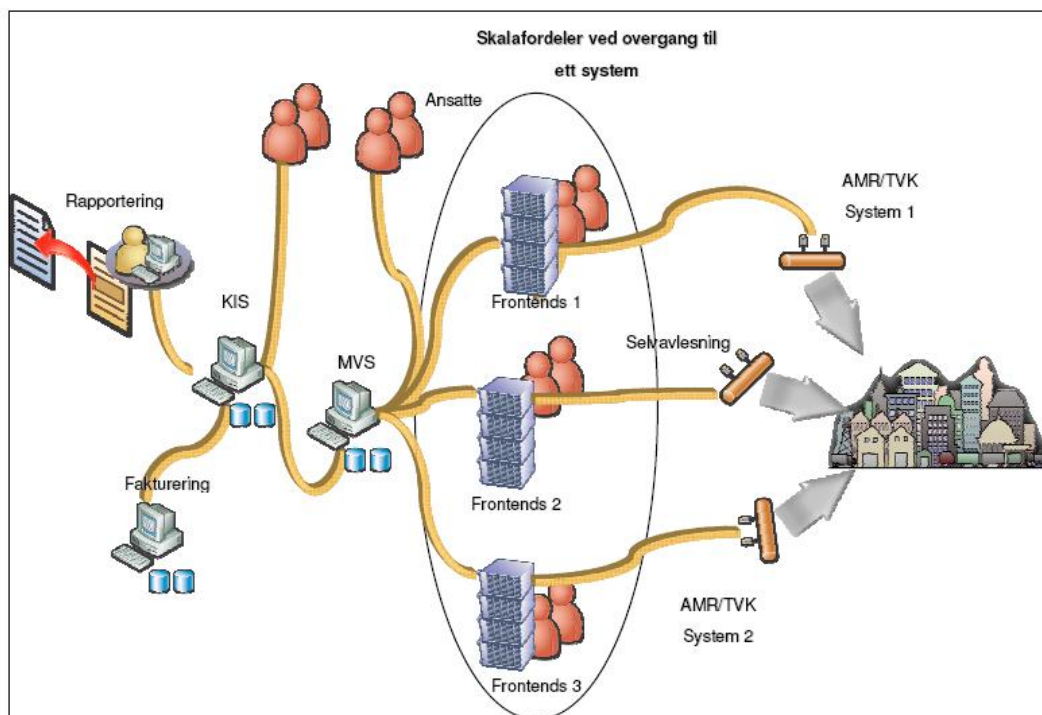
3.2 Nettselskapenes kostnader og nytteverdier

Nettselskapene er ansvarlig for å innhente måleverdier til bruk for avregning og fakturering. Dagens regelverk deler sluttbrukerne inn i kategorier og setter krav til ulik målehyppighet ut fra dette. Kravene er:

- Sluttbrukere med forventet forbruk over 100 000 kWh – timemåling
- Husholdningskunder med et forventet forbruk over 8 000 kWh – minimum 4 avlesninger i året. Praktiseres utelukkende gjennom selvavlesning av kunden (via telefon, internett, måleravlesningskort i posten, SMS).
- Andre sluttbrukere (som hyttekunder mindre husholdning og mindre næring) – én gang per år.
- Avlesning ved leverandørbytte og ved opphør av kraftleveranse.
- Nettselskapene skal motta og benytte måledata som sluttbrukerne melder inn på eget initiativ til nettselskapene utenom de periodiske måleravlesningene.

Måledatahåndtering og avregning genererer store mengder data, og nettselskapene uttaler at det kan være krevende å gjennomføre. Store datamengder krever automatiserte rutiner og funksjoner for å kunne drive effektivt. Manuelle rutiner er kostbart og forsinker prosesser som bør kunne gjennomføres svært raskt, for eksempel leverandørbytteprosessen. Kvaliteten på måledata er avgjørende for å unngå store, kostnadskrevende mengder manuelle håndtering.

Dagens regelverk er lagt opp slik at sluttbrukerne er delt opp i to ulike hovedkategorier, de som er timemålt og de som ikke er det. På denne måten har de fleste nettselskap minimum to ulike systemer for å håndtere måledata. Dette krever i mange tilfeller ekstra kompetansepersonell og kan være et hinder for effektiv håndtering av måledata. Her finnes det skalafordeler ved å innføre ett system i stedet for flere. Måleverdikjeden med ulike innsamlingsystemer er illustrert i Figur 2.



Figur 2 Måleverdikjeden og nettselskapenes innsamlingssystemer.

3.2.1 Resultater fra spørreundersøkelse

NVE hadde høsten 2005 et samarbeid med SINTEF Energiforskning AS og prosjektet Markedsbasert forbrukstilpasning (Mabfot). Mabfot er et stort bransjestyrt prosjekt der også NVE deltar. Samarbeidet har høsten 2005 blant annet dreid seg om en større undersøkelse blant nettselskapene i Norge om AMR og TVK med fokus på målepunkt med et forventet årlig forbruk over 100 000 kWh.

Undersøkelsen ble sendt til 130 nettselskap, og 113 svarte.

Hovedelementene i undersøkelsen var:

- Automatisk måling av forbruket
- Manuell avlesning av forbruket
- Kostnader og evt. besparelser relatert til teknologi for automatisk måling av forbruk
- Datakvalitet
- Nettariffer
- Utforming av faktura
- Programvare

NVE var spesielt interessert i å vite mer om hvilken teknologi som var valgt, hvilken kvalitet utstyret har og om teknologien utnyttes til mer enn bare avlesning av forbruk. Her drøftes en del av funnene i spørreundersøkelsen.

Teknologi: muligheter og praktisk utnyttelse

10 nettselskap har gjennomført fullskala utbygging av AMR. 18 nettselskap oppga at de har planer om å gjennomføre en utbygging.

Undersøkelsen viser at teknologi for AMR og TVK i det store og det hele benyttes til avlesning av forbruk. Andre funksjonaliteter er tatt i bruk i beskjeden grad. Teknologien er derfor per i dag i stor grad en avlesningsautomat fremfor et styringsinstrument.

Når det gjelder ekstra funksjonalitet utover timemåling, ga spørreundersøkelsen følgende informasjon:

Funksjonalitet	Antall selskap med slik funksjonalitet tilgjengelig	Antall selskap som tar i bruk funksjonaliteten
Fjernutkobling av enkeltlaster	73	20
Fjernutkobling av hele anlegg	62	16
Avbruddsregistrering	45	6
Spenningsovervåkning	42	5
Alarm- og sikkerhetstjenester	28	0
Annet ¹⁶	11	4

Tabell 1: Tilgjengelig og benyttet funksjonalitet utover timemåling

En del av selskapene som ikke benyttet seg av mulighetene i installert teknologi svarte at de vurderte å ta i bruk disse mulighetene. Selv om selskapene vurderer å ta i bruk teknologien, kan det se ut som om nettselskapene ikke vurderer nytten av tilleggstjenestene som høy nok til at investeringen kan forvares. De punktene det her er snakk om er målepunkt med relativt høyt forbruk og kan således gi en viss gevinst ved for eksempel utkobling. Det kan være verdt å stille spørsmål ved de nettmessige konsekvensene av å tilby utkobling for enda mindre forbrukere som husholdninger og mindre næringskunder.

¹⁶ Annet besto i hovedsak av styring av vokteranlegg, styring av gatelys og elkjeler, effektstyring og effektregistrering.

Kundereaksjoner

Selskapene ble blant annet spurt om de hadde registrert noen reaksjoner fra kundene på overgangen til timemåling etter siste forskriftsendring, der kravet til timemåling ble redusert fra kunder med et forventet årsforbruk over 400 000 kWh til kunder med et forventet forbruk over 100 000 kWh.

Det var både positive og negative reaksjoner ved innføring av timemåling sett fra kundenes side. Timemåling gir bedre presisjon, mulighet for bedre oversikt over forbruket og gir et bredere produktspekter dersom teknologien fungerer tilfredsstillende. Den viktigste negative reaksjonen synes å være at de timemålte kundene får et effektledd i overføringstariffen, og dermed oftere høyere totale nettleiekostnader, uten å ha vært klar over dette på forhånd. Dessuten reagerer kundene negativt dersom det oppstår feil i systemet, og dersom nettselskapet må ut til sluttbrukeren i forbindelse med feilretting.

Det er ikke noe krav i forskriften til at timemålte kunder skal ha et effektledd i tariffen, men praksis blant nettselskapene synes å være at de fleste timemålte kunder har et effektledd i tariffen. Effektleddet skal i henhold til regelverk for fastsettelse av overføringstariffer baseres på kundens effektuttak i definerte perioder. For lavspent uttak skal effektleddene være kvantumsdifferensierte. Disse tariffene skal utformes slik at alle kunder betaler samme pris for uttak opp til første trinn og lavere satser ved de senere trinn. Alternativt kan tariffene fastsettes på annen måte som gir tilsvarende virkning.

Kvalitet på måledata

Et viktig argument for å innføre AMR/TVK er at avregning og fakturering vil bli automatisert og enklere å utføre. For at rutiner skal kunne automatiseres må måledata ha en tilfredsstillende kvalitet gjennom hele måleverdikjeden. Korreksjoner av feil fører svært ofte til at det er nødvendig med manuelle inngrep. Timemåling fører til en datamengde som gjør det svært viktig med god måledatakvalitet dersom en skal benytte timeverdiene.

Undersøkelsen viser at det er svært få selskap som har en måledatakvalitet som nærmer seg 100 %. Dette vises også i tilbakemeldingene fra nettselskapene på reaksjoner mottatt fra kundene. For AMR med mindre hyppighet (uke, måned) er måledatakvaliteten som regel bedre.

Det kan også bemerkes at 89,4 % av nettselskapene i undersøkelsen tar hensyn til ekstra selvavlesninger fra sluttbruker, og at 70,8 % av nettselskapene sender disse data videre til kraftleverandør.¹⁷

Kostnader

Teknologi og kostnadsbilde har en rask utvikling innenfor TVK/AMR. Kostnadene ved utbygging av denne typen teknologi vil være svært avgjørende for avgjørelsen om et

¹⁷ Undersøkelsen ble gjennomført før det ble innført krav om at nettselskap skal ta hensyn til alle avlesninger som mottas fra sluttbrukeren (1. januar 2006).

nettselskap skal bygge ut eller ikke. Nettselskapene vil gjennomføre investeringer i TVK/AMR dersom det fører til en kostnadsreduksjon i virksomheten. Kostnadsbildet vil også være avgjørende for myndighetenes vurderinger av eventuelle krav til denne typen teknologi. Derfor ønsker NVE å ha en løpende oppfølging av kostnadsbildet innenfor dette området.

I undersøkelsen som ble gjort høsten 2005 ble selskapene bedt om å oppgi hvilke investeringskostnader de erfarer ved utbygging av TVK/AMR utstyr. Svarene varierte stort og mange selskap svarte ikke på disse spørsmålene. Investeringskostnadene varierte i hovedsak mellom 2.000 og 10.000 kroner per målepunkt, noe som må karakteriseres som betydelig.

Av de 10 som har gjennomført fullskala utbygging var det 4 nettselskap som rapporterte at driftskostnadene ved måledatahåndtering hadde blitt redusert.

Generelt var det få selskap som svarte på spørsmålene om kostnader, og svarene varierte såpass mye at det etter NVEs mening er begrenset i hvor stor grad disse tallene kan bli vektlagt i generelle lønnsomhetsbetraktninger. Det synes å være et behov for å kartlegge i hvor stor grad TVK/AMR kan bidra til å øke kvaliteten i måleverdikjeden, redusere kostnadene ved måledatahåndtering, avregning og lignende samt hvordan kostnadsbildet endrer seg om en utvider investeringen i AMR til å også gjelde utvidede tjenester som laststyring, avbruddsmåling og spenningsmåling.

NVE er kjent med at det finnes nettselskap som utvikler andre forretningsområder i kombinasjon med en AMR/TVK utbygging. Det finnes regnestykker som viser at en slik utbygging i kombinasjon med andre verdiøkende tjenester kan gjøre investeringer i AMR/TVK lønnsomt i dag.

3.3 Hvordan oppnå kostnadseffektive tiltak for forbrukerfleksibilitet?

3.3.1 Forbrukerfleksibilitet: hva, hvorfor og hvordan?

Hva er forbrukerfleksibilitet?

Forbrukerfleksibilitet i denne sammenheng kan defineres på følgende måte.¹⁸

Forbrukerfleksibilitet: Forbrukernes evne og vilje til å bytte mellom elektrisitet og andre energibærere eller endre sitt elektrisitetsforbruk på kort eller mellom - lang sikt.

¹⁸ På oppdrag fra Elmarkedsgruppen har en ad hoc-gruppe om forbrukerfleksibilitet benyttet denne definisjonen med visse justeringer. Se ”Forbrukerfleksibilitet i det nordiske kraftmarkedet, sammendragsrapport til den nordiske elmarkedsgruppen.”

Definisjonen vi bruker her omfatter midlertidig kortsiktig økning eller reduksjon i forbruk, samt midlertidige substitusjoner mellom elektrisitet og andre energibærere.

Forbrukerfleksibilitet oppstår når forbrukeren endrer forbruk når prisen endrer seg. Forbrukerfleksibilitet og etterspørselastisitet vil i de fleste sammenhenger være synonyme, og vil uttrykke den marginale endringen i etterspørsel som følge av en marginal endring i pris. En priselastisitet på - 0,5 betyr at en prisøkning på 1 % medfører en reduksjon i etterspørselen på 0,5 %, og vice versa. Endringen i forbruk kan uttrykke seg gjennom en ren reduksjon av forbruket av elektrisk energi eller gjennom substitusjon over på andre energibærere som for eksempel olje, gass, ved osv. En kan generelt anta at etterspørselastisiteten for elektrisk kraft er større for sluttbrukere som har en substitutt til elektrisitet.

Mens etterspørselastisitet er endring i etterspørsel etter en vare som følge av en prisendring, er energiøkonomisering hovedsaklig grunnet ut fra tiltak i bruksmønster, tekniske lavenergiløsninger.

I kraftmarkedet er etterspørselastisitet primært knyttet til kraftprisen. Likevel er det i praksis ofte slik at mange sluttbrukere vil tilpasse sitt forbruk til summen av kraftpris og overføringstariff.

Hvorfor forbrukerfleksibilitet?

Det er et mål for myndighetene å bidra til at kraftsystemet dekker forbrukernes behov for elektrisk energi og effekt. Dette gjelder i en normal forsynings situasjon, så vel som i en situasjon med knapphet på energi og effekt. Dette forutsetter blant annet at forbrukerne har et relativt aktivt forhold til investeringer, markedspriser, avgifter og regelverk slik at de til enhver tid velger energiløsninger som gir størst mulig nytte over tid.

Det kan eksistere nytteverdier i et marked som enkeltaktører (konsumenter og produsenter) ikke har betalingsvillighet for. Reduserte miljøkostnader er i litteraturen et eksempel på dette. Tiltak for å redusere forbruket kan ha en miljøgevinst. Et effektivt tiltak for å øke forbrukerfleksibiliteten må imidlertid alltid veies opp mot tiltak for å øke produksjonen eller overføringskapasiteten, det vil si være gjenstand for en alternativkostnadsbetraktning.

Hvordan oppnå forbrukerfleksibilitet?

Spotprisen er den prisen som synliggjør verdien av kraften i engrosmarkedet til en hver tid. I en periode med knapphet på energi vil det derfor være denne prisen det er ønskelig at sluttbrukeren reagerer på.

Forutsetninger for full eksponering av spotprisen er prinsipielt sett:

- Prisen som tilbys i kontrakten er på marginen (den siste konsumerte kWh) knyttet direkte til spotprisen
- Forbruket blir registrert og avregnet ved prisendringer
- Direkte informasjon om prisendringer

Dette er strenge krav som bare kan oppfylles ved bruk av mer avanserte målere med TVK og ved at forbrukeren kan få løpende informasjon om kraftprisene og eget forbruk. Timemåling og TVK-teknologi kan legge forholdene bedre til rette for raskere og mer pålitelig forbrukerfleksibilitet. Teknologien kan gi bedre og mer nøyaktig avregning slik at sluttbrukerne får gevinsten av egen forbruksreduksjon ved prisendringer, og omvendt.

For å kunne anmelde prisavhengige bud i engrosmarkedet (Elsport) er det ikke avgjørende at kraftleverandøren kjenner hver enkelt sluttbrukers prisreaksjoner. Det er tilstrekkelig at han ser hele sin kundeportefølje under ett og vet hvordan den reagerer på prisvariasjoner. Det er i en rekke markeder ikke vanlig at selgeren kjenner enkeltkundernes preferanser, men at de gjennom analyser av sammenhengen mellom pris og aggregerte kvanta beregner priselastisiteten og nyttiggjør seg denne informasjonen.

60 % av forbrukt volum i Norge er timemålt. De største sluttbrukerne i Norge har utstyr som gir muligheter til å avregne time for time, slik at sluttbrukeren kan bli kreditert for forbrukerfleksibilitet i timer med høye priser. NVE har likevel merket seg at det bare var 20 nettselskap som svarte at de tilbyr utkobling av enkeltlaster til denne type sluttbrukere, jf. undersøkelse gjort av SINTEF Energiforskning og NVE høsten 2005. De største kundene representerer et stort potensial for forbrukerfleksibilitet per målepunkt uten at dette blir utnyttet i særlig grad i dag. NVE stiller derfor spørsmål ved om det vil være hensiktsmessig å bygge ut utkoblingsutstyr til et stort antall mindre sluttbrukere før potensialet til større sluttbrukere er utnyttet vesentlig bedre enn i dag. Kostnaden ved utbygging av denne typen er nokså konstant, og en kan derfor regne med at en får mest fleksibilitet per krone ved å tilby slikt utstyr til store sluttbrukere først.

Husholdningskunder forbraker ca. 30 TWh i året, og ca. 60 % av dette forbruket går til oppvarming av luft og varmtvann¹⁹. Det resterende forbruket er spredd på flere små bruksområder med få eller ingen substitusjonsmuligheter og egner seg derfor lite til utkobling. Oppvarming av vann og luft er dessuten i svært stor grad spredd på flere kurser og koblet sammen med laster som ikke er egnet for utkobling. Dette innebærer at det i tillegg til å måtte investeres i utstyr og kommunikasjon ofte må gjøres en omfattende jobb ute i de enkelte anleggene med omkoblinger for å få egnede laster på egne kurser. Slike jobber er kostbare og det er rimelig å anta at relativt mye forbruk må bli gjort fleksibelt på denne måten for å generere lønnsomhet.

Kun om lag 1/5 av husholdningskundernes forbruk er bundet opp i fastpriskontrakter. Ca. 1/5 er knyttet opp mot spotprisen, mens ca. 3/5 er knyttet opp mot standard variabel kraftkontrakt. Ergo er det en meget liten andel av forbruket som ikke er fleksibelt kontraktsmessig i dag. De fleste husholdningskunder har en kraftkjøpsavtale som gjør dem eksponert for markedsprisen for strøm (standard variabel eller spotpriskontrakt). Husholdningskundene vil derfor ha insentiver til å redusere forbruket i perioder med høy pris, uten at de blir timemålt eller utsatt for utkobling.

¹⁹ Kilde: SSB www.ssb.no

3.3.2 Erfaringer til nå

Det er begrenset med dokumentasjon om priselastisiteten i sluttbrukermarkedet. I Norge er det gjennomført et fåtall dedikerte analyser. De fleste av disse er begrenset til bruk av el i husholdningssektoren. I et notat fra SSB²⁰ er det gjort en sammenstilling av resultatene fra ulike analyser av priselastisitet for elektrisitet i husholdningene, se Tabell 2.

Husholdningenes priselastisitet for elektrisitet i nordiske land					
Begrep	Danmark	Finland	Norge	Sverige	Norden
Gjennomsnitt	-0,48	-0,68	-0,49	-0,55	-0,53

Tabell 2: Husholdningenes priselastisitet for elektrisitet i nordiske land.

For nærmere detaljer om disse elastisitetene vises det til vedlegg 1.

Gjennomsnittstallene i sammenstillingen kan neppe benyttes i en praktisk tilnærming. Den faktiske elastisiteten i en gitt situasjon vil avhenge av en rekke faktorer, bl.a. er det av stor betydning om en ser på elastisitet på kort eller lang sikt og hvor i prisbanen man befinner seg. Videre endres elastisitetene over tid, bl.a. som følge av endringer i de fysiske forutsetningene for fleksibilitet.

Enkelte prosjekter har forsøkt å kartlegge potensialet for økt forbrukerfleksibilitet ved utbygging av AMR/TVK. Prosjektet ”Forbrukerfleksibilitet ved effektiv bruk av IKT” (storskalaprojektet) som ble ledet av SINTEF Energiforskning AS var et prosjekt der ca. 10 000 sluttbrukere fikk installert TVK-utstyr. I hovedtestperioden fra 1/11-03 til 30/4-04 hadde en del av kundene tidsvariabel nettariff samtidig som de fikk tilbud om timevariabel spotkontrakt, og utkobling av hovedsakelig varmtvannsberedere i definerte timer. Dokumentert potensial for belastningsstyring var i dette prosjektet 0,3 kWh/h per målepunkt.

I storskalaprojektet var kraftprisvariasjonene over døgnet nokså begrenset i testperioden, slik at kundenes gevinst (konsumentoverskuddet) hovedsakelig var knyttet til den store forskjellen i energiledd mellom høylasttimer og lavlasttimer. Dette var en konstruert tariff som ikke i alle tilfeller ga helt riktige signaler nettmessig sett.

”Markedsbasert forbrukstilpasning” er et prosjekt som arbeider videre med mange av de samme problemstillingene. Dette prosjektet ønsker å kartlegge tiltak som kan øke etterspørselastisiteten i kraftmarkedet.

En av utfordringene en møter når en skal se på mulighetene for økt etterspørselastisitet er at en mangler realistiske situasjoner med store nok prissvingninger til at en får kartlagt de reelle forbruksendringene i slike situasjoner. Vinteren 2002-2003 var en periode der prisene var høyere enn normalt. Vi observerte da at det oppsto en generell forbruksreduksjon hos alminnelig forsyning. Hvorvidt denne forbruksreduksjonen hadde vært større dersom alle hadde teknologi for AMR/TVK, må betegnes som usikkert. Den

²⁰ SSB v/ T. Bye m.fl. Notat til NVE november 2004: Pris- og inntektselastisiteter for husholdningenes etterspørsel etter elektrisitet - en metaanalyse for nordiske land

viktigste driveren for forbruksreduksjonen var sannsynligvis medias rolle som prisformidler. NVE hadde blant annet en sparekampanje for å oppfordre husholdninger, næringsliv og offentlig virksomhet til å bruke mindre strøm.

3.3.3 Prissignaler gjennom kraftpris og overføringstariffer

Behovet for forbrukerfleksibilitet reflekteres i to ulike forhold; nettmessige- og markedsmessige forhold. For at en ikke skal få feil tilpasninger og at det dermed oppstår samfunnsøkonomiske tap er det viktig å ha klart for seg hvilke signaler en skal gi til sluttbrukeren gjennom prisingen. Ved nettmessige forhold menes her forhold i distribusjonsnettet.²¹ Vi vil ikke i dette kapitlet redegjøre i detalj for hvordan prising av kraftproduksjon og overføring av kraft skjer, men peke på enkelte viktige faktorer. Prising av transport av kraft (overføringsnettet) som et naturlig monopol foregår på andre vilkår enn prising av selve kraften der det er konkurranse.

Nettmessige forhold

For å dekke kostnadene ved transport av elektrisk kraft må sluttbrukerne betale for nettjenester. Dette kan være nettleie, anleggsbidrag og særegne nettariffer.

NVEs forskrift om kontroll av nettvirksomhet (del V om tariffer) regulerer blant annet forholdet mellom energiledd og fastledd i tariffen. I dag gir forskriften nettselskapene et visst spillerom med tanke på forholdet mellom de to tariffleddene.

I henhold til forskriften kan nettselskapet sette fastleddet i tariffen lik de kundespesifikke kostnadene, eller høyere. Nettselskapet kan sette energileddet lik de gjennomsnittlig marginale tapskostnader i nettet, eller høyere. Normale lokale marginale tapskoeffisienter i et distribusjonsnett ligger mellom 5 og 10 %. I praksis benytter nettselskapene et energiledd som ligger 2-3 ganger over de marginale tapssatsene, og et tilsvarende lavere fastledd.

Dersom det oppstår kapasitetsbegrensinger i nettet bør dette reflekteres gjennom kostnadene ved å bruke strøm i disse periodene. Et eksempel på en nettariff som kan signalisere kapasitetsbegrensinger i nettet vil være en tariff som har et høyere prisnivå i de timene på døgnet der belastningen på nettet er størst. Per i dag er det svært få norske nettselskap som har slike kapasitetsbegrensninger i distribusjonsnettet. Distribusjonsnettet er generelt godt dimensjonert per i dag.

Vi har imidlertid også sett en del eksempler der nettselskap ønsker å ta i bruk TVK for å kunne fastsette overføringstariffer med høyere energiledd i enkelte timer i døgnet. Dette er ikke nødvendigvis i tråd med prinsipp om kostnadsriktig prising og optimal utnyttelse av overføringsnettet. Energileddet i overføringstariffen bør ikke brukes som en ”prisbuffer” for å gi signaler som kraftprisen skal gi.

Markedsmessige forhold

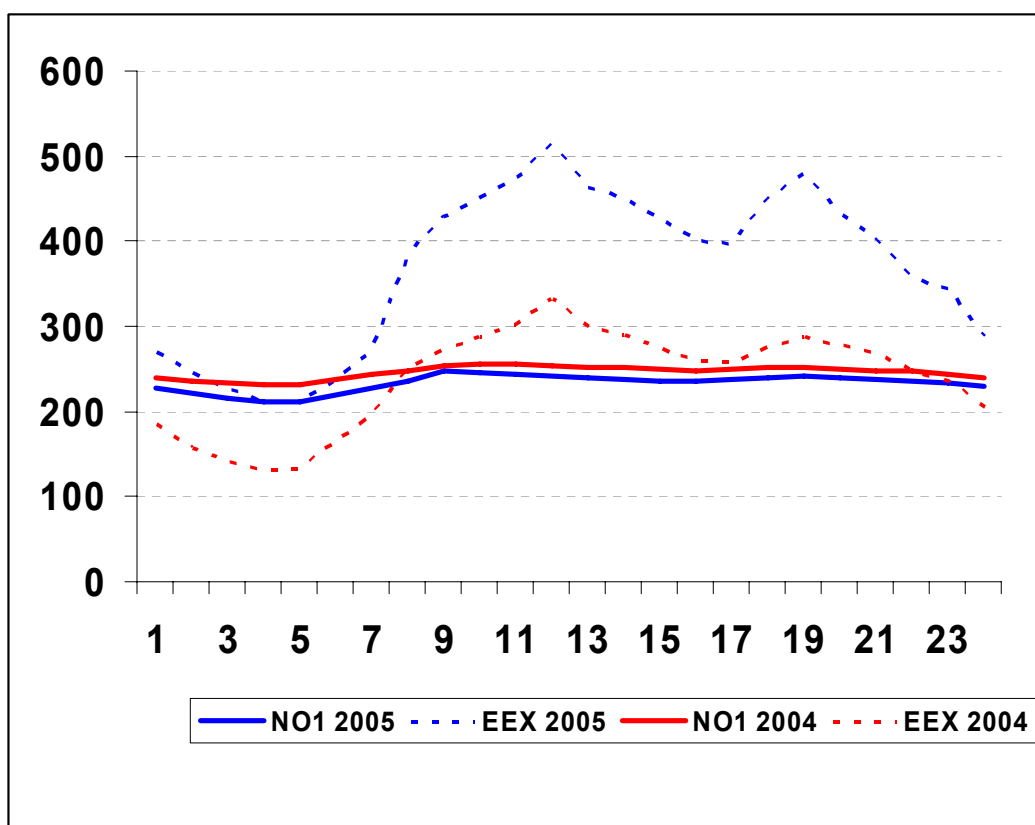
Dersom det oppstår knapphet på energi eller effekt i kortere eller lengre perioder er det ønskelig at etterspørselen reagerer på den prisen som blir gjeldende markedspris, spotprisen, for eksempel ved at prisen som tilbys i kontrakten på marginen (den siste

²¹ I regional- og sentralnettet håndteres store og langvarige flaskehalsen gjennom fastsettelse av elspotområder.

konsumerte kWh) er knyttet direkte til spotprisen. Dersom en oppnår en slik reaksjon vil markedet kunne bidra til at slike knapphetssituasjoner blir mindre kritiske. Økt priselastisitet kan bidra til at en unngår situasjoner med rasjonering.

Det er viktig at etterspørselen er elastisk i forhold til perioder med knapphet på energi. Slike situasjoner kjennetegnes med at prisnivået ligger på et høyere nivå enn i periodene før og etter. I debatten rundt TVK/AMR blir det ofte argumentert med at denne typen teknologi åpner for muligheten til å utnytte prisvariasjonene over døgnet til å flytte forbruk fra topplast til timer med mindre last.

Empirisk observerer vi imidlertid at det til nå sjelden har oppstått store prisvariasjoner over døgnet i Norge. Figur 3 viser variasjonene i timeprisene i Norge og Tyskland i 2004 og 2005. Vi ser at de norske prisene er meget stabile i forhold til de tyske prisene i denne perioden. En må imidlertid erkjenne at en i Norge kan komme til å oppleve større prisvariasjoner over døgnet ettersom overføringskapasiteten med utlandet blir bygd ut, og at en dermed får større innslag av termiske priser i Norge.



Figur 3: Variasjon i timepriser i Norge og Tyskland, 2004 og 2005. Kilde: NVE

Et sentralt poeng er at tiltak for å øke forbrukerfleksibiliteten må vurderes opp mot alternative tiltak, det vil si tiltak for å forsterke overføringsnettene eller bygge ut mer produksjon. NVE kjenner ikke til undersøkelser som viser at forbrukerfleksibilitet i stor skala (til mange sluttbrukere) er det rimeligste alternativet samfunnsøkonomisk sett i en slik sammenligning. Det er viktig at en med hensyn til å skape økt forbrukerfleksibilitet

gjør de rette tiltakene. NVEs syn er at en først bør konsentrere seg om å utnytte potensialet blant større sluttbrukere.

For mindre kunder vil det dessuten, så lenge store variasjoner i timeprisene over døgnet sjelden inntreffer, kunne være lite interessant å inngå kontrakter der en eksponeres og avregnes fullt ut for timeprisene.

4 Regulatoriske sider

I dette kapitlet skal vi se nærmere på enkelte problemstillinger ved investering i AMR/TVK knyttet til myndighetenes regulering av nettselskapene, som NVE mener det er nødvendig å adressere.

4.1 Kort om inntektsrammereguleringen av nettselskapene

Norske nettselskap er underlagt inntektsrammeregulering fra NVE. Denne reguleringen er hjemlet i energilovforskriften og nærmere nedfelt i forskrift 11. mars 1999 nr. 302 om økonomisk og teknisk rapportering, inntektsramme for nettvirksomheten og tariffer (nettkontrollforskriften).

Målsetningen med den økonomiske reguleringen av nettvirksomheten er at den skal sikre at kraft overføres til en leveringskvalitet og en pris som er basert på at nettet utnyttes og utbygges på en samfunnsmessig rasjonell måte. Dette innebærer at nettselskapenes inntekter over tid skal dekke kostnader ved drift og avskrivning av nettet, samt gi en rimelig avkastning på investert kapital gitt effektiv drift, utnyttelse og utvikling av nettet. De økonomiske virkemidlene omfatter blant annet fastsettelse av inntekter, priser, effektivitetskrav og kvalitetsinsentiver.

Den økonomiske reguleringen er for tiden gjenstand for revisjon. Det har blitt gjennomført flere utredninger, reguleringsprinsipper har blitt fastsatt og konkrete forslag til ny reguleringsmodell har vært på høring. Ny reguleringsmodell vil endelig vedtas høsten 2006 og tre i kraft 1. januar 2007. De viktigste endringene i den nye modellen vil være økt vekt på normregulering ved fastsettelsen av inntektsrammene gjennom sammenlignende effektivitetsanalyser, økte insentiver til investering og årlig oppdatering av inngangsverdier.

4.2 utfordringer ved investering i TVK

4.2.1 Ansvar for netttjenester og kontroll med betalingsstrøm

Det er ønskelig å reise en del prinsipielle problemstillinger ved ansvar for netttjenester i forhold til reguleringen av nettselskapene, også med tanke på et eventuelt pålegg om AMR.

Investeringer i den monopolbaserte nettvirksomheten kan også i en del tilfeller benyttes til andre forretningsområder (som sikkerhetstjenester). Dette er tjenester som ligger helt utenfor nettvirksomheten, og som gjerne er organisert i egne separate selskap. Oppgaver som er definert som netttjenester i forskriftene er:

1. overføring av kraft, herunder drift, vedlikehold og investering i nettanlegg
2. tariffing
3. måling, avregning og kundefølg
4. tilsyn og sikkerhet

5. driftskoordinering
6. pålagte beredskapstiltak
7. pålagt kraftsystemplanlegging.

I følge NVEs forskrifter må nettselskapets årlige kostnader i nettvirksomheten inkludert avkastning på total investert kapital dekkes innenfor årlig inntektsramme for eget nett. I tillegg kan enkelte kostnader dekkes inn som et tillegg til årlig inntektsramme (kostnader til overliggende nett og eiendomsskatt).

I henhold til prinsipp om god regnskapsskikk skal kostnader og inntekter følge hverandre. Dette innebærer altså at kostnader knyttet til annen virksomhet skal holdes utenfor inntektsrammegrunnet. I henhold til bestemmelsene om krysssubsidiering i kontrollforskriften skal ikke nettselskapet belaste nettvirksomheten med kostnader som er knyttet til konkurranseutsatt virksomhet. Flytting av inntekter som knytter seg til nettvirksomheten over på konkurranseutsatte virksomhetsområder er ikke tillatt.

NVE vil imidlertid presisere at selv om en tjeneste ansees å være en del av nettvirksomheten betyr ikke det at nettselskapet selv må utføre tjenesten. Finner nettselskapet at det er mer rasjonelt å la andre utføre oppgaven på vegne av nettselskapet, er dette verken i strid med regelverket eller intensjonene med regelverket. Derimot er nettselskapet ansvarlig for at tjenesten utføres, og kostnadene ved tjenesten skal dekkes innenfor nettselskapets inntektsramme. NVE søker å tilrettelegge for effektiv drift av nettvirksomheten.

I den seinere tid har vi sett en utvikling mot at flere nettselskap investerer i teknologi for TVK, og at teknologien til en viss grad utnyttes til andre tjenester, enten av nettselskapet selv eller et annet selskap i samme konsern. Utnyttelse av infrastruktur ved å tilby andre tjenester gjennom andre selskap (gjerne søsterselskap av nettselskapet) har visse utfordringer ved seg med tanke på at nettselskapene er regulerte monopoler.

Dersom det installeres AMR er det viktig å presisere at det er nettvirksomheten som skal ta denne kostnaden, og eventuelt inntektene dersom det kan avkreves en betaling fra sluttbrukeren. Dette kan kun skje dersom sluttbrukeren selv krever timemåling, og beløpet er videre begrenset oppad til 2500 kroner. Dersom det installeres andre funksjonaliteter som for eksempel alarm, skal kostnader og inntekter ved dette holdes utenfor den regulerte nettvirksomheten og inntektsrammegrunnet.

I praksis kan det være både finansielle og regnskapsmessige utfordringer knyttet til TVK. Dersom betalingsstrømmen for nettjenester ikke går direkte mellom kunde og nettselskap, vanskeliggjør dette NVEs oppgave som monopolregulator.

Det kan være vanskelig å skille kostnadene for AMR og kostnadene ved andre funksjonaliteter, ettersom investeringene gjøres samtidig og ofte av samme virksomhet. Likevel er det viktig at kostnader i TVK deles mellom nettselskap og andre selskap dersom teknologien benyttes til å levere andre tjenester enn nettjenester. I motsatt fall kan

inntektsrammereguleringen forkludres ved at det foregår krysssubsidierting eller ved at nettselskap unndrar seg reguleringen ved at kostnader trekkes ut av nettvirksomheten slik at det kan se ut som en effektivisering av denne virksomheten.

Ved fellesvirksomhet skal kostnader, inntekter og driftsmidler i størst mulig grad henføres direkte på virksomhetsområdene. Alle felleskostnader og felles driftsmidler skal fordeles ut i fra en vurdering av virksomhetsområdets ressursbruk. Prinsipper og fordelingsnøkler anvendt ved fordelingen skal gjøres rede for og skal kunne dokumenteres.

Aktørene må kunne vise til at dersom det investeres i TVK og utstyret benyttes til andre tjenester enn netjtjenester, må det eksistere en splitting av disse kostnadene. Nettvirksomheten skal ikke belastes med flere kostnader enn det som er knyttet til monopolvirksomheten.

4.2.2 Behandling av investering i AMR/TVK i inntektsrammene

Det har fra enkelte hold i bransjen blitt argumentert med at dersom ikke AMR/TVK innføres gjennom et pålegg, må kostnadene ved disse investeringene i det minste ikke inngå i grunnlaget for effektivitetsanalysene slik at ikke nettselskapene "straffes" ved investering i AMR/TVK. Det hevdes at det på grunn av usikkerheten og effektivitetsanalysene vil oppstå en spillsituasjon der ingen nettselskap vil investere. Ingen vil være først ute fordi denne risikerer å bli den eneste og dermed bli straffet i effektivitetsanalysene som sammenligner de ulike nettselskapenes kostnadseffektivitet.

NVE kan ikke se noen grunn til at en bør behandle kostnader ved AMR annerledes enn andre kostnader i nettselskapene med hensyn til inntektsrammereguleringen og effektivitetsanalysene.

Dersom det er slik at nytteverdiene av TVK er spredt på mange enkeltaktører vil ikke inntektsrammen være en egnet finansieringsform i utgangspunktet. Videre bør de ulike aktørene når informasjonen er tilgjengelig, selv finne frem til finansieringsformer uten at myndighetene blandes inn. Dette forutsetter imidlertid at det ikke er for store transaksjonskostnader forbundet med aktørenes samhandling for å få teknologien på plass og at de bedriftsøkonomiske gevinstene er større enn aktørenes kostnader.

EBL har i sitt notat til Olje- og energidepartementet pekt på at gjeldende nettregulering ikke gir nettselskapene insentiv til investeringer i TVK uten tilskudd eller endringer i inntektsrammene. Dersom effektivitetskravet reduseres eller fjernes for en periode, vil betydelige deler av inntektsbehovet bli dekket uten at prisene øker nominelt. EBL mener at gitt at andre enn nettselskapene vil kunne høste gevinster av at nettselskapet tilbyr tjenester knyttet til TVK, vil det være mulig å hente inntekter fra salg av nye tjenester til forretningsaktører utenfor monopollet. EBL mener at dette motivet fjernes dersom nettleieinntektene må reduseres tilsvarende.

NVE vil i denne forbindelse bemerke at kostnader og inntekter knyttet til kommersiell virksomhet ikke skal inngå i inntektsrammene. Disse skal kun omfatte monopolvirksomheten. Dette er en bærebjelke i den økonomiske reguleringen av

nettvirksomheten. Det er ikke slik at inntekter fra salg alarmtjenester vil føre til en tilsvarende reduksjon av inntekter fra salg av netjtjenester.

4.3 Nettselskapenes insentiver til god kvalitet i måleverdikjeden

Nettselskapene har ansvar for måling og avregning, og for å produsere datagrunnlag for dette. Måle- og avregningsdata brukes til beregning av elektrisitetsforbruket, avregning i engrosmarkedet og til avregning og fakturering i sluttbrukermarkedet. Videre beregnes forbruksavgiften med utgangspunkt i målte kWh.

I NVEs regulering (nærmere bestemt forskrift om måling, avregning mv.) er det et krav til at nettselskapene skal kvalitetssikre måleverdiene og håndteringen av disse gjennom hele måleverdikjeden i sitt nett. Kvalitetssikringen skal kunne dokumenteres.

Måleverdikjeden omfatter hele den måletekniske installasjonen inkludert elektrisitetsmålere, måletransformatorer og tilkoblingsledere, samt all videre registrering, håndtering, og oversendelse av måleverdier både elektronisk og manuelt til leverandør, sluttbruker og avregningsansvarlig.

Dette er en generell bestemmelse om kvalitetssikring av måleverdikjeden. NVE mener det er mest praktisk at det enkelte nettselskap selv har mulighet til å fastsette det konkrete kvalitetssikringssystemet for å oppfylle forskriftens krav, da dette kan gjennomføres på ulike måter.

I den økonomiske reguleringen av nettselskapene er det i dag relativt svake insentiver til god kvalitet på måleverdikjeden. Mangelfulle eller feilaktige måleverdier vil i liten grad ha vesentlige resultatmessige effekter for nettselskapene. Nettselskapenes inntekter for et år er gitt gjennom inntektsrammene. Feilaktige stipuleringer vil kunne føre til noe økte nettapkostnader, men disse kan dekkes innenfor tildelt inntektsramme. Økt fokus på kostnadseffektivitet hos nettselskapene kan videre føre til svekkede insentiver til å sikre tilfredsstillende kvalitet på måleverdier. Kraftleverandører og sluttbrukere må ta en stor del av kostnaden ved dårlig kvalitet i måleverdikjeden.

I KILE-ordningen internaliseres de samfunnsøkonomiske kostnadene ved avbrudd (kundernes avsavnsverdier) hos nettselskapene, slik at nettselskapene har insentiver til å foreta riktige avveininger mellom kostnader i eget nett og kundernes avbruddskostnader sett ut fra et samfunnsøkonomisk perspektiv. En kunne tenke seg lignende mekanismer for å sørge for at nettselskapene har en økonomisk nedside ved å ha for dårlig kvalitet på det som skal leveres i måleverdikjeden.

Nettselskapene vil kunne pådra seg noen kostnader ved håndtering av feil i måleverdikjeden, og dette vil kunne påvirke inntektsrammegrunnlaget på sikt gjennom effektivitetsanalyser. Dessuten vil økt vekt på normkostnadselementet i reguleringen isolert sett kunne sørge for at nettselskap med høye kostnader forbundet med måleverdihåndtering vil komme dårligere ut og få lavere avkastning. Dette vil dermed kunne ha en positiv virkning for kvaliteten i måleverdikjeden.

Det er viktig at kvaliteten i måleverdikjeden er tilstrekkelig god. God kvalitet har stor betydning for hvorvidt sluttbrukermarkedet kan fungere effektivt, ikke minst også sett i et nordisk perspektiv.

I 2001 ble det på oppdrag fra NVE (i forbindelse med en revisjon av forskrift om måling, avregning mv.) gjennomført et prosjekt for å avdekke nettselskapenes rutiner for kvalitetssikring av måleverdikjeden.²² I prosjektet ble det gjennomført en spørreundersøkelse til totalt 115 nettselskap om ulike forhold knyttet til kvalitetssikring av måleverdikjeden. Hovedkonklusjonene i prosjektet var:

- Oppstartsproblemer med fjernavleste måler gir størst kostnad pr. kunde.
- Feil utfylte selvavlesingskort er største feilkilde for manuelt avleste målere.
- Forsinkelser og feil i utveksling av informasjon til kraftleverandører gir de største markedsmessige konsekvenser.
- Nettselskapene har forventninger til at NVE skal bidra videre med regelverk og innsats for øvrig slik at feilhyppighet og negative konsekvenser knyttet til måleverdikjeden blir redusert. Nettselskapenes insentiv til å investere i forbedringer betviles med dagens regelverk.

Etter NVEs syn kan det i fremtiden være hensiktsmessig å gjennomføre et tilsvarende prosjekt for å få oppdatert informasjon om sentrale forhold knyttet til måleverdikjeden og kvaliteten i denne. En spørreundersøkelse rettet både mot nettselskap og kraftleverandører om omfanget av feil i måleverdikjeden og konsekvensene av dette synes interessant for å kunne legge grunnlag for forslag til regelendringer.

NVE mener det kan være hensiktsmessig å se nærmere på behovet for å utvikle regelverket og nettselskapenes insentiver til å ha god kvalitet i måleverdikjeden, ved at nettselskapene får en større økonomisk nedside ved kvalitetsavvik. AMR og TVK kan bidra til økt kvalitet i måleverdikjeden gjennom automatisering og overgang til ett innsamlingssystem. Det bør være hovedfokus på at nettselskapene skal utføre definerte oppgaver i måleverdikjeden med et definert kvalitetsnivå i henhold til overordnede krav i forskrift.

²² ”Kvalitetssikring av måleverdikjeden”, Powel ASA.

5 Nordiske og europeiske forhold

I arbeidet med å utvikle et nordisk sluttbrukermarked samt EUs arbeid med å utvikle et sluttbrukermarked i Europa blir ofte AMR nevnt som en kritisk suksessfaktor. NVE ser det som viktig å ha god kompetanse og kunnskap om utviklingen i Norden og resten av Europa, ettersom kraftmarkedene i Europa stadig blir tettere integrert. I det nordiske arbeidet er det naturlig å sammenlikne seg med Sverige som er det andre landet i Norden som har kommet lengst i arbeidet med å liberalisere kraftmarkedet.

5.1 Utviklingen i Sverige

I Sverige har Riksdagen vedtatt at alle sluttbrukere med sikringsstørrelse over 63 ampere skal ha månedlig avlesning fra 1. juli 2006, og at de resterende sluttbrukerne skal få en strømregning basert på månedlige avlesninger fra 1. juli 2009. Regjeringen skal etter planen lage en forordning våren 2006 med nærmere bestemmelser. Tiltaket omfatter om lag 5,2 millioner målere. Dette har i svært mange tilfeller ført til at nettselskapene har startet prosjekter med å bygge ut AMR-løsninger, da dette anses som den eneste praktiske måten å oppfylle kravet om månedlig avlesning. Løsningene varierer fra avanserte TVK-løsninger til minimumsløsninger med én avlesning per måned.

Per i dag er praksis i Sverige én avlesning per år. Ordninger med selvavlesning er ikke utbredt, og den vanlige måten å innhente målerstander på har vært at representanter for nettselskapene selv drar ut til sluttbrukeren og leser av måleren. Dette har en høyere kostnad enn selvavlesning.

5.1.1 Kostnytteberegninger i Sverige

Den svenske regulatoren (STEM, Energimarknadsinspektionen) har i forkant av endringen av det svenske regelverket foretatt noen beregninger av kostnader og nytteverdier for aktørene i bransjen. Disse samfunnsøkonomiske kalkylene er lagt til grunn for vedtaket om månedlig avlesning av alt forbruk. NVE vil her knytte enkelte kommentarer til STEMs beregninger²³. Alle tall er i svenske kroner (SEK).

Den svenske analysen gir et aggregert samfunnsøkonomisk overskudd på SEK 600 millioner/år, jf. Tabell 3.

Aktør	Kostnytte
Nettselskap	- 330 millioner/år
Kraftleverandør	+ 170 millioner/år
Kunder	+ 760 millioner/år
Nettosum kostnytte	+ 600 millioner/år

Tabell 3: Aggregert kost-nytte

²³ Regeringens proposition "Vissa elmarknadsfrågor" (2002/2003:85)

Nærmere detaljer om kostnader og nytteverdier er gitt i tabeller i vedlegg 2.

De svenske beregningene er interessante, men vi mener de ikke er helt sammenlignbare for norske forhold. Den norske metoden for profilavregning, som skiller seg fra metoden som benyttes i Sverige, samt tradisjonen for periodisk selvavlesning (minimum hvert kvartal) er kostnadseffektive løsninger som gjør at oppsiden ved innføring av månedsavlesning ikke er den samme i Norge som i Sverige. Dessuten blir 2/3 av norske husholdningskunder i dag fakturert etterskuddsvis for både nettleie og kraftkjøp.

Det er benyttet en avskrivningstid på 15 år og en diskonteringsrente på 6 % ved beregning av årlig totalkostnad. NVE er spørrende til om den lange avskrivningstiden som er benyttet i Sverige er realistisk. Med en så fersk teknologi som har vist seg å ha relativt store startvansker kan det være noe optimistisk å kalkulere med en levetid lengre enn ti år. Dessuten kan valg av diskonteringsrente drøftes. Renten eller avkastningskravet skal blant annet reflektere usikkerheten i en investering. Uansett vil nåverdien av en investering best gi uttrykk for lønnsomheten i en investering.

I Sverige legges det videre til grunn en forventet energisparing på 1-2 % ved innføring av månedlig avlesning. NVE forventer ikke samme forbruksreduksjon i Norge ved en utbygging av denne typen teknologi. Etter NVEs syn bør hyppigere måling og fakturering gjøres i kombinasjon med informasjon til kundene dersom en skal kunne forvente en varig reduksjon i forbruket, uavhengig av prisvariasjoner.

I tillegg er kontraktstype viktig. Dersom kundene skal respondere på prissignaler fra engrosmarkedet og redusere forbruket, må de ha en kontrakt som eksponerer dem for denne prisen. I Sverige har imidlertid nesten 50 % av husholdningskundene fastpriskontrakter, slik at insentivene til energisparing dermed ikke er store. Hyppigere måling og fakturering alene vil ikke hjelpe i en slik situasjon.

NVE ser et behov for å utrede en modell for å kunne anslå nytteverdier og kostnader forbundet med en norsk utbygging av TVK/AMR under ulike scenarioer og forutsetninger. En slik modell må ta utgangspunkt i norske forhold. NVE ser for seg å ha en slik modell ferdig ved utgangen av 2006.

5.1.2 Hvordan forløper den svenske utbyggingen?

Etter at det ble vedtatt at alle målepunkt skal leses av en gang per måned i Sverige har de aller fleste nettselskap startet prosjekter der de satser på en eller annen form for AMR løsninger for alle sine nettkunder.

I Sverige finnes det noen få store nettselskap. Ellers er strukturen lik den norske med mange små nettselskap. Måten de ulike selskapene tilpasser seg det nye regelverket på er ulik og noe av årsaken til dette kan tilskrives de store forskjellene i størrelse på selskapene.

Vattenfalls utbygging

Vattenfall er det største svenske distribusjonsnettselskapet. Vattenfall har valgt å bygge ut AMR til sine ca. 900 000 målepunkt. Vattenfall konkluderte tidlig med at de eksisterende leverandørene i Sverige ikke dannet et tilstrekkelig marked for en så stor utbygging som Vattenfall står ovenfor. Vattenfall har derfor valgt å lyse ut oppdragene internasjonalt.

Faktorer som er nevnt som viktige for Vattenfall har vært:

- Leveranseplan og kapasitet
- Systemytelse
- Leverandørens finansielle situasjon
- Service og support
- Kostnad og LCC
- Kommersielle vilkår
- Anbudsoppfyllelse
- Kvalitet/miljø
- Produktkvalitet
- Referanser

I første omgang har de skrevet kontrakt med tre ulike produsenter med PLC og radio som kommunikasjonsteknologi. Hver av disse leverandørene skal levere ca. 50 000 målepunkt i første omgang før en bygger videre ut til de resterende målepunktene.

SAMS (SVENSKA MÅT SAMARBETET)

Et interessant prosjekt som har oppstått i forbindelse med at flere små nettselskap så nytten av å gå over til AMR er samarbeidsprosjektet SAMS. SAMS er et samarbeid mellom et trettitalls mindre nettselskap som til sammen har ca. 1,2 millioner målepunkt.

Samarbeidet har som målsetting å:

- bedre forhandlingsstyrken mellom nettselskap og leverandører av AMR systemer
- bedre kompetansen om AMR hos nettselskapene
- Utnytte samdriftsfordeler der dette lar seg gjøre
- Unngå vertikal integrasjon og nærme seg åpnere løsninger

Samarbeidet dreier seg om innkjøp og drift. Blant annet skal de involverte selskapene samarbeide om drift av tre ”måleverdisentraler”.

NVE kan se fordeler ved å organisere en utbygging av TVK/AMR på denne måten og ønsker å følge med videre på dette prosjektet. Nettselskapene står i utgangspunktet ikke i noe konkurranseforhold til hverandre. Det kan synes som om et slikt alternativ bør være aktuelt for norske nettselskap som ønsker å bygge ut. Strukturen med mange små nettselskap kan gjøre det vanskelig å ta ut skalafordeler ved en utbygging uten å inngå samarbeid med andre nettselskap. I tillegg kan større grupperinger av nettselskap representere et mer attraktivt marked som gjør at større internasjonale leverandører av slik teknologi vil se på Norge som en aktuell markeds plass.

5.1.3 Konsekvenser for norske nettselskap

En økende etterspørsel etter TVK/AMR i utlandet vil stimulere produsentene av denne typen teknologi og føre til økt konkurranse og produktutvikling. Det vil derfor kunne være en fordel for norske nettselskap at det nå er større etterspørsel etter denne typen teknologi. På kort sikt, og i perioder, kan det tenkes at det vil være et press på leveranser og montasje av TVK/AMR og at det derfor kan være et moment for valg av tidspunkt for

utbygging. Men på lengre sikt vil en økt etterspørsel utvikle et større marked som vil gjøre det mer attraktivt for flere leverandører å delta i dette markedet. Flere leverandører kan igjen gi økt produktutvikling og reduserte kostnader ved produksjon av AMR/TVK-utstyr. En kan også vente seg læringseffekter ved at kvaliteten på teknologien vil bedre seg betraktelig ettersom en får erfaring med bruk av teknologien i stor skala. Dette vil kunne bidra til å redusere risikoen for feilinvesteringer blant norske nettselskap.

5.2 Utviklingen i Europa for øvrig

Utviklingen i Europa spiller også en viktig rolle for framtidige krav og utviklingen av teknologien. Åpningene av kraftmarkedene i Europa kan også i mange tilfeller føre til en videre utbygging av teknologi for AMR og TVK. Foruten Sverige er det i Italia at en har kommet lengst når det gjelder utbygging av AMR. I Finland har Vattenfall besluttet å bygge ut som en følge av at selskapet bygger ut i Sverige. Så vidt NVE kjenner til foreligger det ikke omfattende planer for investering i AMR i andre land, ei heller at reguleratorene vurderer å pålegge bruk av slik teknologi i stor skala.

Hvilken rolle spiller AMR i åpningen av kraftmarkedene i Europa²⁴?

Norden

I henhold til mandat fra nordisk ministerråd har det nordiske regulatorsamarbeidet NordREG utredet mulighetene for og barrierer mot et felles nordisk sluttbrukermarked.²⁵ I dette arbeidet ble det også benyttet eksterne konsulenter.²⁶ NordREG har identifisert både tekniske, regulatoriske og kommersielle barrierer. AMR blir ikke vurdert som en kritisk faktor for å få til et nordisk sluttbrukermarked, men det pekes på behovet for felles nordiske funksjonelle krav til slik teknologi. Etablering av et felles nordisk AMR-forum blir også betraktet som aktuelt.

Slik NVE ser det, er ikke timemåling en kritisk forutsetning for å kunne legge til rette for et nordisk sluttbrukermarked. Standardisert informasjonsutveksling, harmonisert balansehåndtering og leverandørskifteprosess, samt felles regelverk og rammebetingelser for blant annet nøytralitet er sentrale aspekter, som også trekkes frem i NordREG-rapporten.

Kontinentet

Det er mange land i EU og ellers i Europa som fremdeles ikke har et utviklet sluttbrukermarked for strøm. Alle EU-land skal implementere EUs El-direktiv II²⁷, og dette innebærer blant annet å legge til rette for at alle sluttbrukere kan skifte kraftleverandør fra 1. januar 2007.

²⁴ Ryberg (2005) gir en oversikt over status for AMR i Europa.

²⁵ NordREG, 2006.

²⁶ VTT Processes, 2005.

²⁷ Official journal of the European union.

I mange land kan det variere stort i hvilken grad man praktiserer måling av forbruk og i hvilken grad det blir betalt etter hvor mye strøm den enkelte kunde har brukt. I enkelte land kan også rent tyveri av strøm være et utbredt problem. I disse landene blir ofte AMR/TVK nevnt som en nødvendighet for å kunne realisere et sluttbrukermarked for strøm og få til effektiv avregning og fakturering og effektive leverandørskifter. Metoder for selvavlesning og bruk av forbruksprofiler ser i en del tilfeller ikke ut til å bli betraktet som en realistisk løsning.

I det europeiske regulatorsamarbeidet ERGEG (European Regulators Group for Electricity and Gas) er det stort fokus på å legge til rette for velfungerende sluttbrukermarkeder i medlemslandene (både for elektrisitet og gass). I Customer Focus Group er det en egen arbeidsgruppe (task force) som drøfter hvilken rolle AMR bør ha med hensyn til leverandørskifteprosesser. Bransjen i flere land er også opptatt av denne problemstillingen. Mens bransjen i enkelte land synes å ta til orde for pålegg om AMR, er andre mer tilbakeholdne og peker på at gevinstene ved å åpne kraftmarkedet for små kunder (med årlig elektrisitetsforbruk på 2000-3000 kWh) ikke står i forhold til kostnadene slike investeringer vil føre med seg, og at en bør søke mer rimelige løsninger for markedsåpning.

Mulighet for relativt hyppige måleravlesninger er en viktig faktor for å kunne høste gevinster ved et fritt kraftmarked. I enkelte tilfeller tror NVE at en form for fjernavlesning kan være en viktig faktor for å oppnå dette, dersom andre måter for måleravlesning ikke fungerer tilfredsstillende. I Norge har en klart å skape et relativt velfungerende sluttbrukermarked ved at kundene selv leser av målerne. Store deler av kostnadene ved å opprette og drifte et sluttbrukermarked for elektrisk kraft blir som regel dekket inn gjennom nettselskapenes tariff. Ved å velge rimelige løsninger for måling og avregning som fungerer bra vil dette dermed samlet sett spare samfunnet for store kostnader.

6 Konkluderende merknader

I denne rapporten har vi forsøkt å omtale en del sentrale forhold ved AMR og TVK, både ut fra et teknisk, et økonomisk og et regulatorisk perspektiv. NVE mener det er viktig å følge utviklingen nøye i bransjen innenfor AMR og TVK. Videre er vi hele tiden opptatt av å vurdere hvorvidt og hvordan slik teknologi kan bidra til gevinster for nettselskap, sluttbrukere og kraftleverandører og eventuelt andre.

Drøftelsene i denne rapporten tilsier at det fremdeles er en del uavklarte forhold ved AMR og TVK. Flere i bransjen mener at NVE bør pålegge nettselskapene å bygge ut AMR i stor skala, for å fjerne den usikkerheten som finnes hos nettselskapene. Situasjonen er fortsatt slik at et pålegg ikke finnes hensiktsmessig fra NVEs side. I utgangspunktet tror vi ikke at nytteverdiene ved slik teknologi vil realiseres i større grad ved et pålegg enn når den tas i bruk frivillig.

Undersøkelsene som har blitt gjennomført viser at teknologi for AMR og TVK i det store og det hele benyttes til avlesning av forbruk. Andre funksjonaliteter er tatt i bruk i beskjeden grad. Teknologien er derfor per i dag i stor grad en avlesningsautomat fremfor et styringsinstrument.

Selv om AMR er relativt lite utbredt per i dag, målt i antall målepunkt, ser det ut som flere og flere nettselskap vurderer å investere i slik teknologi for å effektivisere måleverdikjeden og kundeføringen. Hovedfunksjonen til teknologien er og vil være avlesning av forbruk, men en del selskap ønsker også å benytte teknologien til å tilby andre tjenester. Med lavere kostnader og mer stabil teknologi er det generelt sett forventninger om økt utbredelse av AMR i årene som kommer, uavhengig av krav fra myndighetene.

I Norge har man en kostnadseffektiv og relativt velfungerende profilavregning av ikke-timemålte sluttbrukere, som skiller seg fra løsningene i andre land. Dette, i kombinasjon med et system med periodiske selvavlesninger, er viktig å ta med i kostnuttvurderingen ved en eventuell innføring av AMR. Det har i den seinere tid blitt gjort et arbeid i bransjen for å forbedre presisjonen i JIP-avregningen og saldooppgjøret som må gjøres i etterkant når virkelig forbruk for en kraftleverandørs kundeportefølje er kjent.

Både NVE og Konkurransetilsynet ønsker å se nærmere på problemstillinger knyttet til grensesnittet mellom konsesjonspliktige/monopolbaserte og konkurranseutsatte oppgaver. Utnyttelse av infrastruktur for AMR og TVK berøres av slike problemstillinger. Det synes videre hensiktsmessig å nærmere vurdere funksjonelle krav til teknologien dersom den installeres. Avbruddsregistrering og spenningsmåling er viktig for å bidra til riktig leveringskvalitet.

Hyppighet på avlesning er avhengig av hva en ønsker å benytte måledataene til. Dagens krav med periodisk avlesning minimum hver tredje måned, samt at nettselskapene skal ta hensyn til alle mottatte måleravlesninger fra sluttbrukeren, er etter NVEs syn i det alt vesentlige en hensiktsmessig ordning. Det kan være aktuelt å se på mulighetene for strengere krav til måling ved leverandørskifter og opphør av leveranse. I dag skal det i prinsippet foretas en avlesning ved et leverandørskifte, men et leverandørskifte kan ikke stoppes i tilfelle avlesning mangler. Dette kan føre til en del problemer i leverandørskifteprosessen.

Krav til timemåling utover dagens forskriftskrav vil etter NVEs oppfatning være mest aktuelt ved laststyring. De markedsmessige og avregningsmessige gevinster ved å ha et stort omfang (målt i antall målepunkt) av myndighetspålagt timemåling synes begrenset. Det må for eksempel regnes som lite sannsynlig at mange mindre sluttbrukere vil inngå kontrakter med timeavregning og utkobling av enkelte laster. Det vil være mer kostbart og større datamengder å håndtere ved timemåling uten at en til nå har kunnet påvise en nettogevinst for samfunnet ved laststyring i massemarkedet. NVE tror at en får mest ut av hver krone investert i forbrukerfleksibilitet ved å satse på de største sluttbrukerne. Dette betyr ikke at NVE ikke ønsker at mindre forbrukere også skal øke sin forbrukerfleksibilitet. Det er viktig at sluttbrukere som faktisk ønsker timemåling, kan få tilbud om det.

Behovet for forbrukerfleksibilitet reflekteres i to ulike forhold; nettmessige- og markedsmessige forhold. For at en ikke skal få feilaktige tilpasninger og at det oppstår samfunnsøkonomiske tap, er det viktig å ha klart for seg hvilke signaler en skal gi til sluttbrukeren gjennom prisingen. I mange tilfeller vil det være ønskelig at sluttbrukere responderer på markedsprisen (kraftprisen), slik at en da må ha en avtale med en kraftleverandør om dette. Energiledet i overføringstariffen skal ikke brukes som en "prisbuffer" for å konstruere prisvariasjoner og forbrukerfleksibilitet i mangel av variasjoner i kraftprisen.

NVE ser ikke for seg å kunne gjennomføre en eventuell ny vurdering av pålegg om AMR før en har et forbedret og oppdatert informasjonsgrunnlag for å gjøre dette. Et alternativ til å vurdere konkrete pålegg om AMR-teknologi er økt fokus på nettselskapenes insentiver til god kvalitet i måleverdikjeden og de tjenestene som nettselskapene leverer i denne forbindelse. Nettselskapene møter i liten grad kostnadene ved dårlig kvalitet i måleverdikjeden, og disse veltes over på kraftleverandører og sluttbrukere. Det kan bli aktuelt å arbeide videre med å se på hvordan en kan utvikle regelverket slik at mangelfull kvalitet i måleverdikjeden har en større økonomisk nedside for nettselskapene. Det viktige er at nettselskapenes oppgaver generelt sett er klart definert, og at kvalitetsnivået på oppgavene er i henhold til overordnede krav i forskrift.

7 Referanser

Amundsen, Joe, *Timemåling og TVK, styringsinstrument eller avlesningsautomat. Vurdering av teknologiske aspekter*, Powercraft.net januar 2006.

Bredbåndsgasjement blant EBLs medlemmer, EBL 2005. (Undersøkelsen ble utført av SINTEF MRB AS).

Brev fra TELFO (ved Simonsen Føyen Advokatfirma DA) til Konkurransetilsynet, datert 5. november 2004.

Bye, Torstein m.fl., *Pris- og inntektselastisiteter for husholdningenes etterspørsel etter elektrisitet - en metaanalyse for nordiske land*, SSB-notat til NVE, november 2004.

EBL-arbeidsnotat til Olje- og energidepartementet, *Nye ytelser og bedre kvalitet i nettmonopolet, innføring av timemåling, automatisk måleverdiinnsamling, styring – TVK*, EBL februar 2005.

Forbrukerfleksibilitet i det nordiske kraftmarkedet, sammendragsrapport til den nordiske elmarkedsgruppen, mars 2006.

Høringsnotat om lov om endringer i energiloven, Olje- og energidepartementet juni 2005

Lewis, Philip, *AMR is not a switch pill*, VaasaEmg, 2006 (tilgjengelig på <http://www.energyforum.net/feature/feat283.shtml>)

Livik, Klaus, Arne Ljones og Hallvard Pentzen, *Kvalitetssikring av måleverdikjeden*, Powel ASA mai 2001

NVE-rapport 18-2004, *TVK i det norske kraftmarkedet. Er det hensiktsmessig med tiltak fra myndighetene for å fremskynde en utbygging?* Desember 2004

NVE-dokument 9/2005, *Den økonomiske reguleringen av nettvirksomheten*
Høringsdokument med forslag til endring av forskrift om økonomisk og teknisk rapportering mv. Juli 2005

NVE-dokument 10/2005, *Høringsdokument med forslag til endringer i forskrift om måling, avregning mv.* Juli 2005

NVE-dokument 19/2005, *Endringer i forskrift om økonomisk og teknisk rapportering mv., oppsummering av høringsuttalelser og forskriftstekst*, desember 2005

NordREG, *The integrated Nordic end-user electricity market – Feasibility and identified obstacles*, 2006

Official journal of the European union, *Directive 2003/54/EC of the European parliament and of the council of 26 June 2003 concerning common rules for the internal market in electricity and repealing Directive 96/92/EC*, juni 2003

Ot.prp. nr. 61 (2005-2006) om lov om endringer i lov 29. juni 1990 nr. 50 om produksjon, omforming, overføring, omsetning, fordeling og bruk av energi m.m. (energiloven), april 2006.

Ryberg, Tobias, *Wireless M2M communication and AMR, second edition*, Berg Insight mai 2005

Sæle, Hanne, *Teknologi for timemåling og toveiskommunikasjon, spørreundersøkelse blant norske nettselskap*, TR A6298 SINTEF Energiforskning AS februar 2006

VTT Processes, *A survey of metering requirements, load profile applications and data systems of electricity retail market in the Nordic countries*, 2005. (deltagelse også fra SINTEF Energiforskning, EnergyPiano og Carl Bro)

www.ssb.no

Sveriges regjerings proposisjon "*Vissa elmarknadsfrågor*" (2002/2003:85)

8 Vedlegg

Vedlegg 1: Husholdningenes priselastisitet for elektrisitet i nordiske land

Husholdningenes priselastisitet for elektrisitet i nordiske land

Begrep	Danmark	Finland	Norge	Sverige	Norden
Gjennomsnitt	-0,48	-0,68	-0,49	-0,55	-0,53
Standardavvik A (trad.)	0,21	0,32	0,09	0,21	0,08
Standardavvik B (regr.)	0,23	0,20	0,13	0,20	
Standardavvik C (obs.)	0,42	0,71	0,33	0,47	0,43
[min ; max]	[-1,05 ; -0,07]	[-1,54 ; -0,12]	[-0,91 ; 0,20]	[-1,31 ; -0,09]	[-1,54 ; 0,20]
Konfidensinterval 90% A	[-0,97 ; 0,01]	[-1,32 ; -0,05]	[-0,65 ; -0,33]	[-0,98 ; -0,13]	[-0,68 ; -0,39]
Konfidensinterval 90% B	[-0,86 ; -0,09]	[-0,90 ; -0,34]	[-0,70 ; -0,27]	[-0,89 ; -0,20]	
Observasjoner	4	5	13	5	27

Tabell 4: Husholdningenes priselastisitet for elektrisitet i nordiske land

Vedlegg 2: Kostnytteberegninger gjennomført av STEM

I dette vedlegget gis flere detaljer vedrørende STEM sine kostnytteberegninger, jf. kapittel 5.1.1.

Tabell 5 gir en oversikt over kostnader ved system for timemåling og system med avlesning hver måned. Vi ser at det er lagt til grunn at driftskostnadene ved et timeverdisystem er høyere enn ved et system som behandler månedsverdier, noe som virker rimelig. Det er benyttet en avskrivningstid på 15 år og en diskonteringsrente på 6 % ved beregning av årlig totalkostnad. Alle tall er i svenske kroner.

Kostnadstype	Timeverdisystem for månedlig avlesning	System med 1 avlesning/måned
Investeringskostnad	2 000 SEK/kunde	1 700 SEK/kunde
Driftskostnad	40 SEK/kunde/år	10 SEK/kunde/år
Totalkostnad	240 SEK/kunde/år	180 SEK/kunde/år

Tabell 5 Kostnader timemåling vs. månedlig avlesning

I Tabell 6 oppstilles kostnader og nytteverdier for nettselskap, kraftleverandør og kunde.

Aktør	Kostnad SEK/kunde/år	Nytteverdi SEK/kunde/år
Nettselskap	180 – 240 SEK/kunde/år	185 SEK/kunde/år
Kraftleverandør		20 – 90 SEK/kunde/år
Kunde		150 SEK/kunde/år

Tabell 6 Kostnader og nytteverdier fordelt på aktørene basert på en avskrivningstid på 15 år og diskonteringsrente 6 %.

Nettselskapenes nytteverdier

Nærmere detaljer om beregning av nettselskapenes gevinster ved investering i AMR er gitt i Tabell 7.

Nettselskapets nytteverdier	Nytteverdi i SEK/kunde/år
Måleravlesninger	80 SEK/kunde/år
Målerkostnader og kvalitetssikring	80 SEK/kunde/år
Kundeservice	10/SEK/kunde/år
Andre adm. fordeler (enklere fakturering, sjablongavregning, flytting osv.)	10-45 SEK/kunde/år
Sum nytteverdier	160-200 SEK/kunde/år

Tabell 7: Nettselskapets gevinster ved investering i AMR

Nettselskapene i Sverige har fram til nå lest av målerne til alle sluttbrukerne manuelt én gang per år. Vi ser at å avslutte denne ordningen vil føre til besparelser for nettselskapene på 80 kroner per år. De norske kostnadene for innsamling av måleverdier må en regne med ligger vesentlig under dette, ettersom selvavlesning er den dominerende formen for måleverdiinnsamling for sluttbrukere med lavt forbruk. NVE ser det som naturlig at nettselskapets utgifter til administrasjon og kundeservice kan gå noe ned dersom kvaliteten på måledata blir bedre.

Kraftleverandørenes nytteverdier

Vi ser av Tabell 6 at nytteverdiene til kraftleverandørene er verdsatt ulikt, med et anslag mellom 20 og 90 kr/kunde/år. Dette er avhengig av om det er snakk om integrerte leverandører eller selvstendige leverandører. Det er klart at det finnes noen samdriftsfordeler mellom nett- og kraftselskaper. Det kan likevel stilles spørsmålstegn

ved verdsettingen av ekstranytten til selvstendige leverandører. NVEs erfaring er at måleverdier i Norge generelt blir oversendt raskt etter at de er kvalitetssikret og at de i de aller fleste tilfeller blir oversendt selvstendige kraftleverandører samtidig som de blir lest inn i egne systemer. De største problemene i Norge er knyttet til langvarige stipuleringer og brudd på kommunikasjon med timemåler. NVE ser at det ved feilopprettinger og lignende kan være en stor fordel å være integrert med et nettselskap.

Sluttbrukernes nytteverdier

Tabell 8 gir nærmere informasjon om sluttbrukernes nytteverdier.

Sluttbrukernes nytteverdier	Nytteverdi i SEK/kunde/år
Verdien av forståelige regninger <ul style="list-style-type: none"> • 75 % vil bli fakturert for faktisk forbruk. • Estimert kostnad ved ikke forståelige regninger 	50 SEK/kunde/år
Effekter på energibruk <ul style="list-style-type: none"> • Debitering av virkelig forbruk 1 %. • Bedre statistikk 1 - 2 %. • Besparelserverdi 45 øre/kWh (snittpris 80). 	100 SEK/kunde/år
Sum nytteverdier sluttbrukere	150 kr/kunde/år

Tabell 8: Sluttbrukernes nytteverdier

Mange av de nytteverdiene som tilskrevet kundene i den svenske beregningen vil stemme for norske kunder også, men enkelte vil nok kunne være noe mindre. Majoriteten av norske forbrukere blir i dag fakturert etter faktisk forbruk (ca. 70 %). I tillegg blir vanlige husholdninger avregnet og avlest oftere enn hva som er tilfellet i Sverige per i dag.

Avregningen av ikke-timemålte sluttbrukere skjer via nettselskapets justerte innmatingsprofil. Denne ordningen fungerer rimelig bra, og er en kostnadseffektiv måte å håndtere ikke-timemålte sluttbrukere på. Det har i den seinere tid også blitt gjennomført tiltak i bransjen for å forbedre rutiner og nøyaktighet ved profilavregning saldooppgjøret i forbindelse med avregning basert på justert innmatingsprofil.

Vedlegg 3: Litt om AMR-satsingen i Italia

Italias største nettselskap, Enel Distribuzione, har gjennomført det største AMR-prosjektet så langt i Europa, Telegestore-prosjektet. Prosjektet innebærer utbygging av AMR til 30 millioner sluttbrukere. Prosjektet startet i 2002 og utrulling var ferdig ved utgangen av 2005.

I følge Enels beregninger påløper det investeringskostnader på totalt 2,1 milliarder Euro, eller nesten 17 milliarder kroner. Investeringen er planlagt avskrevet over fem år, og det forventes årlige gevinster på 500 millioner Euro (4 milliarder kroner). Utrullingen er planlagt å ta fire år, og vil involvere over 10 000 ansatte. Hver dag produseres det ca. 50 000 enheter og det installeres om lag 40 000 nye målere.

Beslutningen om å bygge ut AMR i full skala ble så langt NVE kjenner til tatt av Enel selv, uten at myndigheter eller forbrukerinteresseorganisasjoner har presset på. Enel har altså selv funnet det bedriftsøkonomisk lønnsomt å investere i slik teknologi. Årsakene til dette kan være rimeligere løsninger og effektiv utrulling, større oppside (nytteverdier) enn tilfelle er for andre samt hvordan den økonomiske reguleringen av nettselskapene i Italia er utformet.

Det kan være vanskelig å sammenligne utbyggingskostnader for ulike selskap og mellom ulike land. NVE kjenner til de bakenforliggende kostnytteberegningene som er gjort av Enel. Det synes imidlertid generelt sett rimelig at det er visse stordriftsfordeler ved slike investeringer. Når det gjelder nytteverdiene eller de årlige besparelsene ved investeringen, er det kjent at strømtyveri er et utbredt problem i Italia slik at de kommersielle tapene er store. Mangelfull og ukorrekt måling gjør at gevinsten ved implementering av AMR blir ganske mye større enn hva som vil være aktuelt for et norsk nettselskap.

Hva angår den økonomiske reguleringen av Enel og andre nettselskap i Italia, praktiseres det så langt NVE kjenner til et eget ledd for dekning av kostnader til måling i tariffen, og dette leddet vil visstnok ikke øke som følge av investering i AMR. Enel satser på at innføring av AMR vil gi reduserte kostnader på områder som måling og kundebehandling, og at denne reduksjonen skal veie opp for kostnadene ved investeringen.

Denne serien utgis av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)

Utgitt i Rapportserien i 2006

- Nr. 1 Tor Arnt Johnsen (red.): Kvartalsrapport for kraftmarkedet, 4. kvartal 2005 (82 s.)
- Nr. 2 Kulturminner i norsk kraftproduksjon (270 s.)
- Nr. 3 Tina Vestersager, Hervé Colleuille: Nasjonalt overvåkingsnett for grunnvann og markvann (Fysiske parameter). Drifrapport 2005. Status pr. mars 2006 (46 s.)
- Nr. 4 Amir Messiha (red.): Avbruddsstatistikk 2005 (61 s.)
- Nr. 5 Flom i tettsteder. Hva bør være NVEs ansvarsområde og ambisjon for å minske skader? (49 s.)
- Nr. 6 Olav Kolbeinstveit, Asle Tjeldflåt: Automatisk måleravlesning og toveiskommunikasjon Styringsinstrument eller avlesningsautomat? (52 s.)