

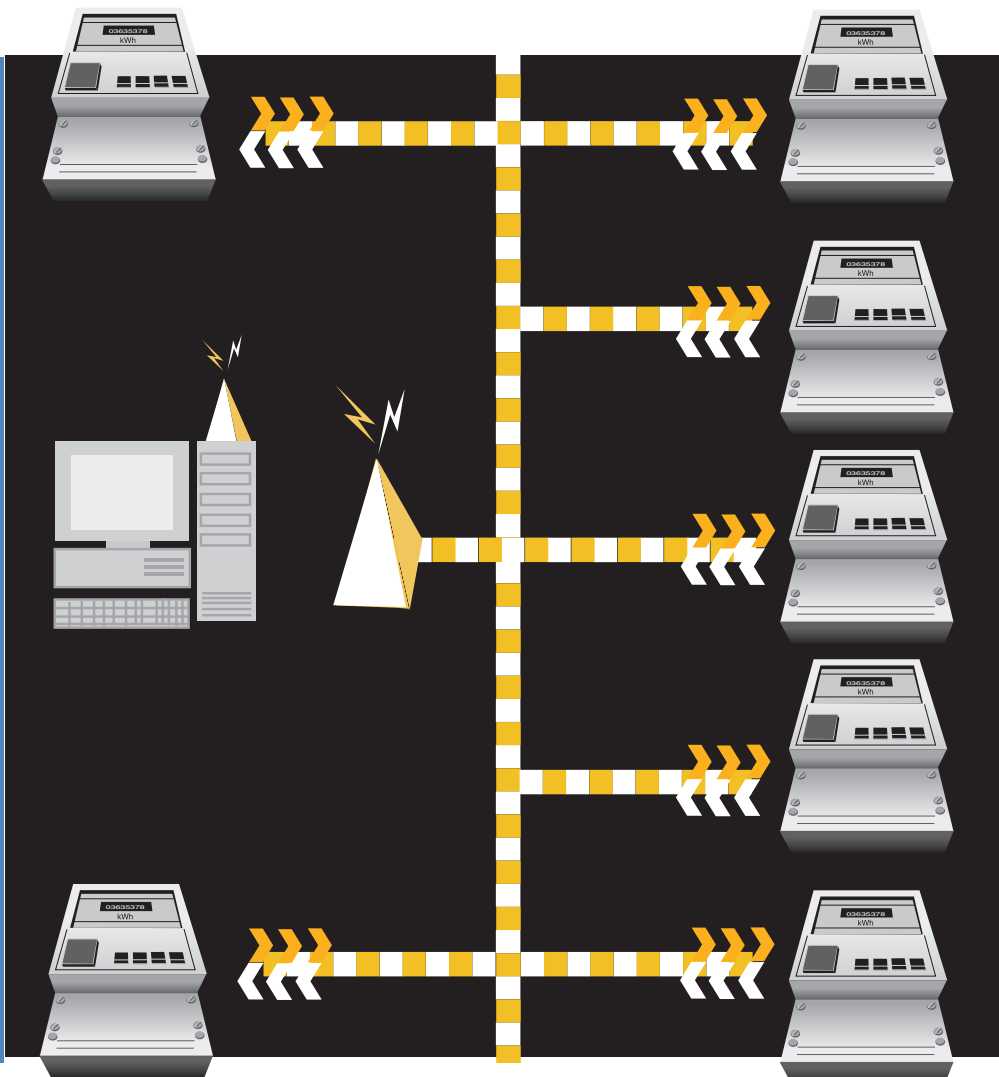
Toveiskommunikasjon i det norske kraftmarkedet

Er det hensiktsmessig med tiltak fra
myndighetene for å fremskynde en utbygging?

*Asle Tjeldflåt
Lisbeth Vingås*

18
2004

R
A
P
P
O
R
T



Toveiskommunikasjon i det norske kraftmarkedet

Er det hensiktsmessig med tiltak fra myndighetene for å fremskynde en utbygging?

Rapport nr 18/2004

Toveiskommunikasjon i det norske kraftmarkedet

Er det hensiktsmessig med tiltak fra myndighetene for å fremskynde en utbygging?

Utgitt av: Norges vassdrags- og energidirektorat

Redaktør: Asle Tjeldflåt

Forfattere: Asle Tjeldflåt, Lisbeth Vingås

Trykk: NVEs hustrykkeri

Opplag: 100

ISSN-nummer 1501-2832

ISBN-nummer 82-410-0525-3

Emneord: Toveiskommunikasjon, timemåling, belastningsstyring, tariffer, kraftprodukter, kostnader, nytteverdier, finansiering

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

Desember 2004

Innhold

Forord	5
Sammendrag og anbefalinger	6
1 Innledning	14
1.1 Rapportdisposisjon.....	14
1.2 Bakgrunn og målsetning	14
1.3 Terminologi i rapporten	15
2 Relevante prosjekter	18
2.1 "Kartlegging av bruk og nytte av toveiskommunikasjon"	18
2.2 "Kartlegging av kostnader og nytte ved nytt krav til timemåling"	19
2.3 "Forbrukerfleksibilitet ved effektiv bruk av IKT"	19
2.3.1 Konklusjoner i storskalaprojektet.....	20
2.3.2 Anbefalinger fra storskalaprojektledelsen.....	22
3 Gjeldende reguleringer	24
3.1 Måling og avregning	24
3.1.1 Forskrift om måling, avregning mv.	24
3.1.2 Forskrift om krav til elektrisitetsmålere under bruk.....	25
3.2 Overføringstariffer	26
3.3 Inntektsrammereguleringen	26
4 Nettselskapenes kostnader og nytte	29
4.1 Kost-nytte i storskalaprojektet	29
4.1.1 Mer om kostnader for nettselskapene	31
4.1.2 Mer om nytteverdier for nettselskapene	32
4.2 Kost-nytte i NVEs kartleggingsprosjekt	33
4.3 Kost-nytte i kartlegging forbundet med nytt krav til timemåling	34
4.4 Årsaker til forskjeller i kostnader og nytte.....	35
5 Samfunnets nytteverdier og betalingsvillighet	37
5.1 Innledning.....	37
5.2 Nøyaktige måleverdier og presis avregning	37
5.3 Muligheter for økt sluttbrukerfleksibilitet.....	39
5.3.1 Kraftkontrakter.....	39
5.3.2 Overføringstariffer	41
5.3.3 Belastningsstyring for bedre effektbalanse	42
5.4 Erfart sluttbrukerfleksibilitet	42
5.4.1 NVEs vurdering av oppnådd sluttbrukerfleksibilitet	44
5.5 Leveringskvalitet	45
6 NVEs anbefaling	47
6.1 Utgangspunkt for eventuelle tiltak fra myndighetene	48
6.2 Sentrale forhold i vurderingen	49
6.3 Hvilken informasjon har aktører/myndighetene fått?	49
6.3.1 Kostnader og nytteverdier	50

6.3.2	Sluttbrukertiltak som alternativ til forsterkning i nett eller ny produksjon.....	51
6.3.3	Teknologi: status og videre utvikling.....	53
6.4	Mulige finansieringsformer ved en eventuell innføring av toveiskommunikasjon	54
6.4.1	Nettselskapet finansierer av egne midler	54
6.4.2	Sluttbruker finansierer gjennom direkte betaling	55
6.4.3	Sluttbruker finansierer gjennom økte overføringstariffer	57
6.4.4	Kraftleverandør/systemansvarlig finansierer gjennom kjøp av tjenester fra nettselskap	59
6.4.5	Staten gir tilskudd til sluttbruker.....	59
6.4.6	Staten gir tilskudd til nettselskap	61
6.4.7	Kombinasjoner av finansieringsformer	62
6.5	Hensiktmessighet av et pålegg om toveiskommunikasjon	62
6.6	Hensiktmessighet av pålegg til nettselskap om å tilby toveiskommunikasjon til sluttbrukerne	63
6.7	Hensiktmessighet av statlige subsidier til en utbygging av toveiskommunikasjon	64
6.8	Konklusjon.....	65
6.9	Videre arbeid	66
7	Referanser	68
8	Vedlegg	69
	Vedlegg 1 - Stortingets engasjement i toveiskommunikasjon	69
	Vedlegg 2 - Utbredelse av toveiskommunikasjon i andre land	73
	Vedlegg 3 – Nærmere om relevante prosjekter.....	76
	Oppsummering av resultater fra NVEs kartleggingsprosjekt	76
	Nærmere om delprosjektene i storskalaprojektet.....	80
	IEA/Demand Side Management (DSM)	85

Forord

NVE legger med dette frem sin anbefaling av hvorvidt myndighetene bør iverksette tiltak for å fremskynde en utbygging av toveiskommunikasjon i det norske kraftmarkedet, jf. St. meld. nr 18 (2003-2004).


Rapporten gir for det første en kort beskrivelse av prosjekter som har vært sentrale når en skal ta stilling til om det er samfunnsøkonomiske gevinster å hente ved at myndighetene enten pålegger nettselskapene å bygge ut eller tilby toveiskommunikasjon eller at en gir økonomisk støtte til en frivillig utbygging. Prosjektet ”Forbrukerfleksibilitet ved effektiv bruk av IKT” og NVEs kartleggingsprosjekt om bruk og nytte av toveiskommunikasjon i det norske kraftmarkedet er betydningsfulle i så henseende.

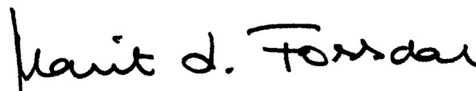
I rapporten ser vi på nettselskapenes estimerte og erfarte kostnader og nytteverdier ved investering i toveiskommunikasjon. Andre aktørers og samfunnets nytteverdier og betalingsvillighet drøftes også. Dersom toveiskommunikasjon bidrar til samfunnsøkonomiske gevinster utover de rent bedriftsøkonomiske for nettselskapene, vil det kunne være slik at en samfunnsøkonomisk lønnsom utvikling ikke kommer i stand uten inngrep fra myndighetene. I slike tilfeller vil det kunne være aktuelt med tiltak fra det offentlige.

NVE mener at det ikke eksisterer noen formelle hindringer for utbygging av timemåling og toveiskommunikasjon i Norge. Teknologien er lite utbredt i forhold til antall målepunkt, da kun 3,7 % av de om lag 2,5 millioner målepunktene i Norge har timemåling/toveiskommunikasjon. Likevel representerer dette over 50 % av det totale forbruket av elektrisk energi. Fra 1. januar 2005 vil ytterligere 10 % av forbruket være timemålt, ved at alle målepunkt med forbruk over 100 000 kWh timemåles. NVE har antatt at årsaken til at det ikke er mer utbygd enn det er per i dag, er at det har vist seg for kostbart. Det har vært usikkerhet forbundet med både kostnader, nytteverdier, teknologien i seg selv samt i hvilken grad nettselskap, kraftleverandører og strømkunder vil benytte seg av de mulighetene teknologien gir. Samtidig uttrykker mange nettselskap at de avventer hvilke anbefalinger som myndighetene kommer med i forbindelse med St. meld. nr 18 (2003-2004), slik at rammebetingelser blir avklart.

NVE legger i rapporten avgjørende vekt på hvilke forhold som er sentrale, hvilke tiltak som kan være aktuelle, og hvilken informasjon aktører og myndigheter har fått de siste årene som eventuelt burde tilsa at det er hensiktsmessig med tiltak fra myndighetene for å fremskynde en utbygging.

Oslo, desember 2004


Agnar Aas
vassdrags- og energidirektør


Marit Lundteigen Fossdal
avdelingsdirektør

Sammendrag og anbefalinger

NVE legger med dette frem sin anbefaling av hvorvidt myndighetene bør iverksette tiltak for å fremskynde en utbygging av toveiskommunikasjon i det norske kraftmarkedet, jf. St. meld. nr 18 (2003-2004).

NVE anbefaler i denne rapporten å stille krav til nettselskapene om å tilby timemåling med toveiskommunikasjon, og at myndighetene setter en regulert maksimalpris for hva nettselskapet kan ta betalt fra sluttbrukeren. Dette vil gjøre det til et mer eksplisitt alternativ for sluttbrukerne, som så på frivillig basis kan ta i bruk denne teknologien. Ved å bygge ut til de mest interesserte sluttbrukerne, vil en kunne få en mest mulig samfunnsøkonomisk lønnsom utbygging.

NVE ønsker positivt fokus på sluttbrukerfleksibilitet i kraftmarkedet, men vil samtidig ikke innføre tiltak som vil kunne føre til feilinvesteringer og til at sluttbrukerne dermed får en kostnad de ikke skulle hatt. Selv om en de siste årene har fått viktig informasjon omkring toveiskommunikasjon, gjenstår det etter NVEs vurdering vesentlige ubesvarte spørsmål når det gjelder kostnader og spesielt nytteverdier for enkeltaktører og samfunnet som helhet. Samlet sett har ikke storskala prosjektet og andre prosjekter etter NVEs syn gitt informasjon som tilsier at myndighetene bør iverksette tiltak for å fremskynde en storskala utbygging av toveiskommunikasjon i det norske kraftmarkedet. Med dagens dokumenterte kostnader ville en fullskala utbygging tilsvart en samlet årlig nettokostnad på ca. 1,3 milliarder kroner, som etter NVEs syn ville vært et for kostbart tiltak samfunnsøkonomisk sett. Andre pålegg om utbygging fremstår også som lite hensiktsmessig, siden realisering av nytteverdier er avhengig av motiverte sluttbrukere som frivillig tar i bruk teknologien.

Mange nettselskap har uttalt at de avventer avklaring på rammebetingelser fra myndighetene i forbindelse med finansiering av toveiskommunikasjon. Selv om NVE på det nåværende tidspunkt ikke anbefaler tiltak for en storskala utbygging, kan en ikke utelukke at en i fremtiden får ny informasjon om kostnader og nytte som kan foranledige andre anbefalinger og tiltak. NVE mener det er viktig at myndighetene fjerner usikkerheten rundt fremtidige rammebetingelser og klart signaliserer at det ikke vil være bedriftsøkonomisk lønnsomt å vente med å installere timemåling og toveiskommunikasjon der hvor dette er samfunnsøkonomisk lønnsomt. Dersom man på et senere tidspunkt skulle finne det hensiktsmessig med offentlige pålegg eller stimuli, bør disse utformes slik at de tar hensyn til at noen selskap har gjort investeringer på et tidligere tidspunkt enn andre. I motsatt fall vil usikkerheten kunne medføre at fornuftige investeringer ikke blir foretatt.

Timemåling/toveiskommunikasjon i dag

Timemåling og toveiskommunikasjon er per i dag lite utbredt i det norske kraftmarkedet når det gjelder antall målepunkt. Kun 3,7 % av de om lag 2,5 millioner målepunktene i Norge er utstyrt med timemåling/toveiskommunikasjon. Dette representerer imidlertid 50 % av det totale forbruket av elektrisk energi. Fra 1. januar 2005 skal grensen for

timemåling senkes fra å gjelde forbruk over 400 000 kWh til forbruk over 100 000 kWh. Dette vil omfatte rundt 37 000 målepunkt, slik at om lag 90 000 målepunkt totalt vil være timemålt. Dette representerer 60 % av forbruket i Norge.

Det eksisterer etter NVEs syn ingen formelle hindringer, i denne sammenheng offentligrettslige reguleringer, mot utbygging av timemåling og toveiskommunikasjon i Norge. I dag kan nettselskapet timemåle i alle tilfeller og dekke merkostnadene ved dette. Sluttbruker kan kreve timemåling mot at den dekker merkostnadene forbundet med dette. Dette vil også kunne gjelde for toveiskommunikasjon. Det foreligger imidlertid ingen retningslinjer for hva som ligger i begrepet ”merkostnader”. Nettselskapet står ikke fritt til å beregne disse merkostnadene, men det kan være vanskelig å kontrollere at nettselskapet ikke tar for høy pris for innføring av toveiskommunikasjon, eventuelt installerer unødvendig avansert og dyrt utstyr. Det kan være vanskelig for sluttbrukerne å vurdere sin betalingsvillighet på grunn av mangelfull informasjon.

Nettselskaperens kostnader og nytteverdier

Etter NVEs syn er det ikke grunnlag for å hevde at det generelt er slik at nettselskapene ikke har de nødvendige insentiver til å foreta samfunnsøkonomisk lønnsomme investeringer i timemåling og toveiskommunikasjon. Empirisk er det imidlertid et faktum at teknologien per i dag ikke er etablert til et stort antall sluttbrukere i det norske kraftmarkedet. Det kan være flere årsaker til at den nye teknologien per i dag ikke er tatt i bruk i større grad enn den er. Blant disse er:

- Manglende bedriftsøkonomisk lønnsomhet
- Manglende samfunnsøkonomisk lønnsomhet
- Usikkerhet knyttet til kostnader ved og nytte av den nye teknologien og selve teknologien
- Store transaksjonskostnader forbundet med aktørenes samhandling for å ta i bruk teknologien
- Eksternaliteter. Dette vil være samfunnsøkonomiske gevinster/nytteverdier som ikke tilfaller enkeltaktører og dermed ikke gjenspeiles i markedsprisene, f.eks. miljøgevinster

Samtidig uttrykker mange nettselskap at de avventer hvilke anbefalinger som myndighetene kommer med i forbindelse med St. meld. nr 18 (2003-2004), slik at rammebetingelser blir avklart.

Alle prosjekter som NVE kjenner til viser at det for nettselskapene isolert sett ikke er bedriftsøkonomisk lønnsomt å investere i timemåling og toveiskommunikasjon. Investeringskostnadene er mellom 2500 og 3000 kroner per målepunkt. Drifts- og vedlikeholdskostnadene er på ca 250-300 kroner/målepunkt/år. Dette gir en årlig nettokostnad (dvs. fratrukket nytteverdier) på ca 500-600 kroner per målepunkt dersom en benytter 10 års avskrivningstid (økonomisk levetid) og en diskonteringsrente på 8 %.

Kost-nytte varierer en del mellom de ulike prosjektene som NVE omtaler i rapporten. Årsaker til dette drøftes. Det pekes på at det generelt er relativt stor usikkerhet ved kostnader og spesielt nytteverdier. Noen tall er estimater, mens andre tall er

erfarte/påløpte kostnader. Valg av teknologi har betydning for kostnadsbildet, samt at geografiske og topografiske forhold spiller inn. Det kan likeså være forskjeller mellom nettselskapene som gjør at kost-nytte blir forskjellig.

Nytteverdiene som nettselskapene selv ser, er primært knyttet til måling, måleverdihåndtering og avregning. De nettselskap som på eget initiativ har installert teknologi har etter NVEs erfaring begrunnet dette i et ønske om automatisk måleravlesning. NVEs inntrykk er at nettselskapene per i dag legger lite vekt på andre nytteverdier som mulighet for utsatte investeringer i overføringsnett, utvikling av tariffer samt andre tjenester som faller utenfor netttjenestene (for eksempel alarmtjenester, bredbånd etc.). Det kan være flere grunner til dette. For noen selskap eksisterer det ikke gevinster knyttet til disse momentene, mens andre har kanskje ikke nok kompetanse og informasjon om hvilke muligheter som kan benyttes.

Samfunnets nytteverdier

NVE mener det er mange mulige nytteverdier ved timemåling og toveiskommunikasjon for andre aktører enn nettselskapet og for samfunnet. NVEs utgangspunkt er at økt sluttbrukerfleksibilitet gjennom timemåling/toveiskommunikasjon kan være positivt for alle aktører. Hva som i teorien kan være samfunnets nytteverdier er i og for seg mindre interessant ved en vurdering av timemåling/toveiskommunikasjon. Det som er viktig er hvilke nytteverdier som *faktisk* kan la seg realisere ved å ta i bruk denne infrastrukturen, hva som er dokumentert og hvilke erfaringer en har gjort seg den siste tiden på dette området.

Nøyaktige måleverdier og presis avregning vil komme både sluttbrukere og kraftleverandør til gode. Det er grunn til å tro at situasjonen for de fleste husholdningskunder er at de ikke har tilstrekkelig informasjon om hvilke fordeler og muligheter som eksisterer ved timemåling og hvilke fordeler dette representerer i forhold til å ha selvavlesning én, fire eller seks ganger i året. Derfor vet de heller ikke hvilken betalingsvillighet de har for å få timemåling.

Det er viktig for kraftleverandørene å få god og rask informasjon om kraftforbruket til kundene sine. Kraftleverandørens nytteverdi er helt avhengig av kvaliteten på måleverdiene. Ved mangelfull kvalitet må det foretas korrigeringer som medfører kostnader. Erfaringene som er gjort tilsier at det gjenstår flere utfordringer på dette området før en kan slå fast at kraftleverandører kan realisere alle nytteverdiene ved å få timemålte verdier for kundene sine.

Dagens kraftprodukter og overføringstariffer har, i mangel av timemåling, iboende begrensninger med hensyn til å bringe prissignalene ut til sluttbrukerne. Systemprisen eller områdeprisen vil i de fleste tilfeller ikke nå frem som markedets informasjonsbærer i det tidsintervallet det har størst relevans. Timemåling og toveiskommunikasjon kan bidra her.

NVEs inntrykk er at kraftleverandørene generelt per i dag er relativt lite interessert i å benytte seg av mulighetene som timemåling og toveiskommunikasjon kan gi, jf. kartleggingsprosjektet. Kraftleverandørene opererer i svært mange nettområder, og må således forholde seg til mange ulike nettselskap med proprietære løsninger. Konkurransen vil dessuten medføre en fluktuerende kundemasse. Erfaringene tilsier at kraftleverandør

må ha en betydelig andel kunder i ett nettområde for at det skal bli aktuelt å tilby kontrakter basert på timemåling/toveiskommunikasjon. Transaksjonskostnadene blir ellers for høye. Betalingsvilligheten er således relativt lav. Dersom teknologien er på plass i stor skala og fungerer som den skal, kan en anta at flere kraftleverandører vil benytte seg av mulighetene.

Timemåling og toveiskommunikasjon vil kunne gi mange fordeler knyttet til det rent tariffingsmessige hos nettselskapene. Kostnadene i overføringsnettene varierer over tid. Timemåling vil bidra til mer eksakte og riktige tariffer basert på de kostnader som faktisk eksisterer i nettet til enhver tid. Hovedmålet med regulering av tariffene er å bidra til et effektivt kraftmarked samt oppnå tariffer som i størst mulig grad gir signal om effektiv utnyttelse og utvikling av nettet. Timemåling og toveiskommunikasjon kan bidra til at disse målene i større grad kan oppnås.

NVE er av den oppfatning at hvor dyktig en er til å informere om og markedsføre aktuelle avtaler/produkt til kunden samt hvor enkel en klarer å gjøre løsningen og kommunikasjon av vilkårene til kunden har mye å si for hvilke resultat som oppnås. Hvis kundene først opplever at en ved å inngå slike produkt reduserer strømregningen, er det ingen grunn til å tro at de ikke vil velge slike produkt. Problemet ligger i at sluttbrukerne som regel ikke er kjent med hva et slikt produkt innebærer. En må derfor informere sluttbrukerne om mulighetene som eksisterer og gjøre disse økonomiske interessante og samtidig enkle og forståelige for dem. På denne måten kan en finne de sluttbrukerne som har høyest betalingsvillighet.

Gjennom toveiskommunikasjon kan en etablere tekniske løsninger som muliggjør effektiv og automatisk belastningsstyring for alle typer kunder. Det er imidlertid viktig å understreke at teknologien i seg selv ikke har noen verdi dersom en ikke inngår kontrakter (tariffer, kraftprodukter, utkoblingsavtaler) som baserer seg på bruk av teknologien. I storskalaprojektet har hovedfokus vært på hvordan en kan øke sluttbrukerfleksibiliteten ved redusere forbruket hos husholdningskunder i toppplasttimene som alternativ til utbygging i produksjon eller overføringskapasitet. Fokus har vært på flytting av effekt fra toppplast til lavlast. Ulike kraftpriskontrakter, tariffer og utkoblingsavtaler ble tilbudt. Gjennomsnittlig respons ble anslått til 0,3 kWh/h. Det er om lag 2,28 millioner husholdningskunder i Norge. Med bakgrunn i oppnådd respons hos kundene i prosjektet, anslås det i storskalaprojektet et aggregert potensial på ca. 670 MW.

Med en gjennomsnittlig årlig kostnad for nettselskapet på 600 kroner, anslår storskalaprojektledelsen utbyggingskostnad for å fremme belastningsreduksjon til 2000 kr/kW/år. Utbyggingskostnad for én ekstra kW i eksisterende vannkraftstasjon er 200 kr/kW/år. Med utgangspunkt i oppnådd belastningsreduksjon i prosjektet og hva de mener mindre forbruk bør bidra med i så henseende (60 MW/år de neste fem årene), anbefaler prosjektet et måltall for utbygging av toveiskommunikasjon på 200 000 målepunkt per år.

NVE mener at det er flere usikkerhetsfaktorer knyttet til de tallene som er funnet og den aggregering som gjøres. Det er for det første to av de mest motiverte nettselskapene i Norge som har deltatt i prosjektet. Etter NVEs vurdering er videre det grunn til å tro at kundene som har inngått kontrakter med dynamiske priser og/eller utkobling storskalaprojektet er mer motivert enn hva tilfelle vil være for en gjennomsnittskunde.

Dette begrunnes ut fra at disse kundene har fått ekstra mye informasjon, samt at motivasjonen deres økte fordi de visste de var med på et pilotprosjekt. Det er ikke et tilfeldig utvalg av sluttbrukere som dermed er representativt for hele Norge. Videre bør det pekes på at antall sluttbrukere som har inngått avtale om de ulike produktene til dels er svært lavt. Testperioden har også vært relativt kort, samt at prosjektets natur kan ha bidratt til økt oppmerksomhet. Dette tilsier at det samlede aggregerte potensialet kan være lavere enn anslaget på 670 MW.

NVE vil også understreke at det i Statnetts RKOM-marked (regulerkraftopsjonsmarked) oppnås betydelig fleksibilitet fra forbrukssiden. I visse perioder har mellom 60 og 70 % av reservene i dette markedet vært avtalt forbruksreduksjon, i hovedsak større industrikunder. Effektreduksjonspotensialet per sluttbruker er høyere for slike sluttbrukere enn for husholdningskunder, og fremstår som et rimeligere alternativ.

NVEs anbefaling

NVE har i rapporten vurdert følgende mulige tiltak:

- Pålegg til nettselskapene om å bygge ut toveiskommunikasjon til alle eller deler av målepunktene. Alternativt pålegg om utbygging ved målerskifte og ved nytilknytning.
- Pålegg til nettselskap om å tilby toveiskommunikasjon til sluttbrukerne med spesifikasjon på hva produktet skal inneholde og hva sluttbruker må betale for dette.
- Tilskudd fra myndighetene til de nettselskap som vil bygge ut og som har de mest lønnsomme prosjektene.

For å vurdere ulike tiltak, kreves informasjon. NVE har ved flere tidligere anledninger lagt til grunn at spesielt storskalaprojektet bør bidra til å få bedre innsikt med hensyn til kostnader og nytte for aktørene for å kunne vurdere hvor terskelen går for samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Dette er avgjørende for hvorvidt myndighetene bør bidra til å fremskynde en utbygging, enten gjennom pålegg eller gjennom statlige subsidier. Spørsmålet er hvilke svar en har fått, hva en nå vet mer om og hva en ikke vet mer om. Hovedpunktet er om en har fått tilstrekkelig mange svar til å kunne si om myndighetene bør iverksette tiltak for å fremme en utbygging, og hvilke tiltak det eventuelt skulle være.

Selv om en de siste årene har fått viktig informasjon omkring toveiskommunikasjon, gjenstår det etter NVEs vurdering vesentlige ubesvarte spørsmål når det gjelder kostnader og spesielt nytteverdier for enkeltaktører og samfunnet som helhet. Samlet sett har ikke storskalaprojektet og andre prosjekter etter NVEs syn gitt informasjon som tilsier at myndighetene bør iverksette tiltak for å fremskynde en storskala utbygging av toveiskommunikasjon i det norske kraftmarkedet. En slik utbygging vil representere en årlig nettokostnad i størrelsesorden 1,3 milliarder kroner (basert på dagens dokumenterte kostnadsnivå) for infrastruktur for toveiskommunikasjon. Det kan ikke forsvares å dekke slike kostnader verken gjennom økte inntektsrammer, gjennom subsidier eller direkte betalinger fra sluttbrukerne. Selv med en del kostnadsreduksjoner, som det er

forventninger om, blir dette etter NVEs syn et altfor kostbart tiltak samfunnsøkonomisk sett.

Etter NVEs vurdering er det derfor ikke hensiktsmessig med et pålegg til nettselskapene om å bygge ut toveiskommunikasjon. Det er betenkelig å stille et slikt pålegg av flere grunner. De nettselskap som frem til i dag på eget initiativ har etter NVEs erfaring etablert timemåling/toveiskommunikasjon har gjort dette for å få automatisk måleravlesning. Svært få nettselskap har lagt vekt på å realisere eventuelle andre nytteverdier. Et pålegg om toveiskommunikasjon vil ikke føre til at slike nytteverdier realiseres i større grad. Videre fremstår det som svært usikkert hvor mange sluttbrukere som vil ta i bruk teknologien på frivillig basis blant annet fordi nettselskapene ikke tilbyr produkter som gjør at sluttbrukernes nytteverdier ved toveiskommunikasjon realiseres. Risikoen for feilinvesteringer ved at en ikke klarer å realisere nytteverdiene vil øke ved et pålegg om toveiskommunikasjon.

Etter NVEs vurdering bør en, i tillegg til å finne de mest motiverte forbrukerne, konsentrere innsats for belastningsreduksjon hos næringskunder, fortrinnsvis hos næringskunder med forbruk over 100 000 kWh. Disse vil som kjent være timemålt fra 1. januar 2005. Dette omfatter 60 % av forbruket av elektrisk energi i Norge. NVE mener en bør kunne oppnå mye her sammenlignet med å iverksette lignende tiltak overfor en større andel husholdningskunder. Effektreduksjonspotensialet er større for slike større kunder enn for husholdningskunder.

Det finnes flere ulike finansieringsmåter ved eventuelle tiltak fra myndighetene. Nettselskapet kan finansiere av egne midler, sluttbruker kan finansiere gjennom direkte betaling eller sluttbruker kan finansiere gjennom økte overføringstariffer. Videre kan kraftleverandør/systemansvarlig finansiere gjennom kjøp av tjenester fra nettselskap og staten kan gi tilskudd til sluttbruker eller til nettselskap. Det kan også finnes kombinasjoner av ulike finansieringsformer.

I utgangspunktet skal det ligge tungtveiende argumenter til grunn for at staten bør subsidiere tiltak som det her er tale om. Etter NVEs vurdering bør statlige tilskudd i utgangspunktet tilsvare gevinster som ikke tilfaller enkeltaktører (eksternaliteter), her miljøgevinst ved å gjøre sluttbrukertiltak i stedet for tiltak i produksjon eller overføringsnett. Miljøgevinsten ved dette har ikke blitt dokumentert i noen av prosjektene som er omtalt i denne rapporten. Dersom en baserer seg på tallene og anbefalingene i storskalaprojektet, ville subsidiene representere en etter NVEs syn høy kostnad, uten at en kan med sikkerhet si at de mulige nytteverdiene kan realiseres. Kontrakter som utnytter teknologien inngås på frivillig basis mellom selskap og kunde. Det er da bedre å overlate til den enkelte sluttbruker, som med relevant informasjon om sine valgmuligheter, kan vurdere om den har betalingsvillighet for tjenesten.

For å finne den mest hensiktsmessige finansieringsformen knyttet til etablering av toveiskommunikasjon, kreves innsikt i enkeltaktørers kost-nytte. På grunn av usikkerheten knyttet til den enkeltes betalingsvillighet, er det mest hensiktsmessig at dagens modell, der den som tar initiativet til installasjon også bærer merkostnaden, videreføres uten andre større tiltak fra myndighetene.

NVE mener imidlertid at en kan gjøre noen tilpasninger innenfor denne modellen. Det foreligger per i dag ingen retningslinjer for hva som ligger i begrepet ”merkostnader”.

Nettselskapet står ikke fritt til å beregne disse merkostnadene, men det kan være vanskelig å kontrollere at nettselskapet ikke tar for høy pris for innføring av toveiskommunikasjon, eventuelt installerer unødvendig avansert og dyrt utstyr. Etter NVEs vurdering kan det være hensiktsmessig med et pålegg til nettselskapene om å tilby timemåling med toveiskommunikasjon til en regulert maksimalpris for å gjøre det til et mer eksplisitt alternativ for sluttbrukerne, som så på frivillig basis kan ta i bruk teknologien. Med bedre informasjon om hva dette kan innebære for sluttbrukerne, er det grunn til å tro at flere i større grad vil ha mulighet til å vurdere sin betalingsvillighet. På denne måten vil utbygging av timemåling/toveiskommunikasjon kunne skje til sluttbrukere spredt over nettområdet. Det har blitt argumentert med at dette vil føre til høyere utbyggingskostnader for nettselskapene enn ved en konsentrert utbygging, men NVE vil fremheve at det finnes konkurransedyktige teknologier for en spredt utbygging.

En finansieringsmodell der sluttbruker betaler et regulert maksimumsbeløp og nettselskapet også kan benytte utstyret til å tilby andre tjenester som for eksempel belastningsstyring, fremstår etter NVEs syn som det mest hensiktsmessige finansieringsalternativet. Dette maksimumsbeløpet må settes slik at det tar hensyn til at kostnadene bakes inn i inntektsrammene over tid og veltes over på alle nettkundene dersom betalingen tas innenfor inntektsrammen. Dette forutsetter at inntektsrammereguleringen opprettholdes som i dag med jevnlig oppdatering av inngangsverdier. Maksimumssatsen må på den annen side også settes slik at nettselskapet finner det lønnsomt å installere toveiskommunikasjon til den maksimumsprisen som er satt. Dersom sluttbrukerne i større grad står overfor et valg som de kjenner mulighetene ved og konsekvensene av, er det grunn til å tro at flere sluttbrukere vil være i stand til å vurdere om de har betalingsvillighet for å benytte seg av teknologiens muligheter. En vil da i større grad finne de sluttbrukere som gjør at en kan realisere gevinster ved teknologien.

Videre arbeid

NVE vil, basert på anbefalingene i denne rapporten, arbeide videre med hvordan en mer i detalj kan utforme et pålegg til nettselskapene om å tilby timemåling med toveiskommunikasjon til sluttbrukerne mot at sluttbrukerne betaler en regulert maksimalpris. En skal vurdere om nettselskapene bør pålegges å tilby produkter som gjør det mulig for kundene å realisere nytteverdier. Dette må sees i sammenheng med formål om effektivt kraftmarked og effektiv utnyttelse og utvikling av nettet og eksisterende lovverk på ulike områder. Et krav om å tilby toveiskommunikasjon må sees også i sammenheng med det pågående prosjektet om utkoblbar overføring og de eventuelle endringer som gjøres i dette regelverket.

Videre må det arbeides med hvordan en maksimalsats for sluttbrukerne skal fastsettes. Det må fastsettes slik at nettselskapene sikres kostnadsdekning. Samtidig må det ikke være for høyt, og det må ta hensyn til det faktum at kostnadene som nettselskapene pådrar seg vil inngå i fremtidig inntektsrammegrunnlag og overføringstariffer ved oppdatering av inngangsverdier. Dette forutsetter at inntektsrammereguleringen opprettholdes som i dag og at kostnadene aktiveres i balansen.

Det må også gjøres et arbeid med hensyn til å utforming av et slikt regelverk og eventuell avgrensning mot andre aktører og markeder som kan ha nytte av investeringer i toveiskommunikasjon.

NVE ønsker å sette i gang en revisjon av forskriftene på flere punkter i 2005. Et eventuelt pålegg vil derfor kunne gjelde tidligst fra 1. januar 2006.

Mange nettselskap har uttalt at de avventer avklaring på rammebetingelser fra myndighetene i forbindelse med finansiering av toveiskommunikasjon. Selv om NVE på det nåværende tidspunkt ikke anbefaler tiltak for en storskala utbygging, kan en ikke utelukke at en i fremtiden får ny informasjon om kostnader og nytte som kan foranledige andre anbefalinger og tiltak. NVE mener det er viktig at myndighetene fjerner usikkerheten rundt fremtidige rammebetingelser og klart signaliserer at det ikke vil være bedriftsøkonomisk lønnsomt å vente med å installere toveiskommunikasjon og timemåling der hvor dette er samfunnsøkonomisk lønnsomt. Dersom man på et senere tidspunkt skulle finne det hensiktsmessig med offentlige pålegg eller stimuli, bør disse utformes slik at de tar hensyn til at noen selskap har gjort investeringer på et tidligere tidspunkt enn andre. I motsatt fall vil usikkerheten kunne medføre at fornuftige investeringer ikke blir foretatt.

NVE ønsker fokus på sluttbrukerfleksibilitet i kraftmarkedet. NVE har som kjent deltatt i referansegruppen til storskalaprojektet gjennom hele prosjektperioden. Sintef Energiforskning AS ønsker å videreføre dette arbeidet gjennom prosjektet ”Markedsbasert forbrukstilpasning”. NVE ønsker å følge de ulike delprosjektene her gjennom fortsatt deltagelse i referansegrupper.

1 Innledning

1.1 Rapportdisposisjon

Rapporten er delt inn i åtte kapitler. Foruten sammendrag og konklusjoner gjennomgås innledningsvis bakgrunn og målsetning med prosjektet, samt en del sentrale begreper som benyttes. I kapittel 2 gis en kort beskrivelse av aktuelle prosjekter som inngår i vurderingsgrunnlaget i denne rapporten (nærmere beskrivelse er gitt i vedlegg 3). I kapittel 3 ser vi kort på en del relevante bestemmelser med hensyn til dagens regulering av nettselskapene. I kapittel 4 presenteres kostnader og nytteverdier for nettselskapene ved etablering av timemåling og toveiskommunikasjon, mens kapittel 5 tar for seg samfunnets nytteverdier og betalingsvillighet.

I kapittel 6 gir NVE sin anbefaling av hvorvidt myndighetene bør iverksette tiltak, enten gjennom pålegg eller subsidier, for å fremskynde en utbygging av toveiskommunikasjon. Kriterier for eventuelle tiltak fra myndighetene drøftes samt hvilken informasjon NVE og markedsaktører har fått de siste årene som veier for og mot tiltak fra myndighetene. Mulige finansieringsformer diskuteres også.

Referanser og vedlegg til rapporten er gitt i henholdsvis kapittel 7 og 8.

1.2 Bakgrunn og målsetning

Problemstillingen som denne rapporten tar stilling til, er om det er samfunnsøkonomisk hensiktsmessig at myndighetene setter i verk tiltak for å fremskynde en utbygging av toveiskommunikasjon i det norske kraftmarkedet. En skal vurdere om det er hensiktsmessig å pålegge nettselskapene å bygge ut toveiskommunikasjon/timemåling til alle eller deler av sine kunder eller om myndighetene bør stimulere gjennom økonomiske tilskudd til å fremskynde en utbygging sett ut i fra samfunnsøkonomisk perspektiv.

Bakgrunnen for rapporten er at Olje- og energidepartementet i henhold til St.meld.nr 18 (2003-2004) om forsyningssikkerheten for strøm mv. ønsker at NVE vurderer om en bør innføre toveiskommunikasjon i det norske kraftmarkedet.

NVEs oppgave er blant annet å bidra til:

- et effektivt kraftmarked
- effektivitet i drift og utbygging av nett
- en sikker elektrisitetsforsyning med riktig leveringskvalitet

Timemåling og toveiskommunikasjon åpner for nye muligheter for aktørene i kraftmarkedet, både nettselskap, kraftleverandører, systemansvarlig og sluttbrukere. Dette kan bidra til et mer effektivt kraftmarked.

Økt sluttbrukerfleksibilitet kan bidra på alle de tre ovennevnte punktene og timemåling og toveiskommunikasjon kan bidra til å få realisert sluttbrukerfleksibilitet. Dette gjør toveiskommunikasjon faglig interessant for NVE.

Dersom en setter i verk storskala tiltak for å stimulere sluttbrukerfleksibiliteten, vil det representere alternative måter å håndtere knapphet på effekt og energi. I stedet for å bygge ny kraftproduksjon eller mer overføringsnett som er dimensjonert for det økte forbruket i høylasttimene, ser en her på tiltak som kan bidra til en flatere og mer elastisk forbrukskurve og dermed lavere last i høylasttimene. Dersom dette introduseres og utnyttes i stor skala hos husholdningskunder og mindre næringskunder, vil det kunne bli en ny måte å håndtere kapasitetsbegrensninger i et kraftsystem.

Med bakgrunn i dette har NVE de siste tre årene arbeidet med primært to prosjekter. Det første er et NVE-prosjekt der vi har søkt å kartlegge bruk og nytte av toveiskommunikasjon i den norske kraftbransjen som helhet. For nærmere omtale om prosjektet og noen av resultatene, se kapittel 2.1. Det andre prosjektet som NVE har engasjert seg i er EBL-K sitt prosjekt ”Forbrukerfleksibilitet ved effektiv bruk av IKT”, se kapittel 2.2. NVE har deltatt i prosjektets referansegruppe gjennom hele prosjektperioden. Stortinget har hatt stor fokus på resultatene fra dette prosjektet når det skal vurderes om det er hensiktsmessig å fremskynde en utbygging av toveiskommunikasjon.

Rapporten har også som målsetning å avklare hvilke rammebetingelser myndighetene skal gi nettselskapene som investorer i infrastruktur for timemåling og toveiskommunikasjon. Dette er viktig for å fjerne eventuell regulatorisk usikkerhet knyttet til investeringer.

1.3 Terminologi i rapporten

Toveiskommunikasjon

Med toveiskommunikasjon menes infrastruktur som muliggjør direkte kommunikasjon mellom kundens måler/terminal og nettselskapet, og som dermed gjør det mulig med automatisk utveksling av energirelatert informasjon mellom disse. Systemet inkluderer terminal og eventuelt måler hos den enkelte sluttbruker, kommunikasjon mellom sluttbruker og nettselskap og innsamlingssystem hos nettselskapet. Ved terminalen registreres timeverdier som regel som antall pulser per time gjennom S/0-grensesnittet. Timeverdiene 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).

Fjernavleste målere hvor nettselskapet bare kan motta måleverdier er ikke toveiskommunikasjon ettersom informasjonen bare går én vei. Dette benevnes *timemåling*. I NVEs begrepsbruk har en toveiskommunikasjon når nettselskapet både kan motta signaler (for eksempel måleverdier) og sende signaler (for eksempel belastningsstyring).

En del av de eksisterende målere i nettet har pulsutgang og kan derfor tilknyttes terminaler, og behøver dermed ikke skiftes ut. Det har allikevel vist seg at det ved storskala prosjekt er viktigere at installasjonene og logistikken kan gjøres så enkel som mulig, enn at eksisterende målere beholdes. Det er i tillegg en trend at terminaler og målere integreres til en enhet for billigere produksjon og enklere installasjoner.

Generelt kan en skille mellom punkt til punkt timemåling/toveiskommunikasjon og timemåling/toveiskommunikasjon med konsentratorer. Ulike teknologier egner seg for ulike typer utbygging. Ved bruk av konsentratorer kreves det at målepunktene er geografisk tett lokalisert. Ved punkt-til punkt løsninger er det ikke behov for at målepunktene er geografisk samlet.

Punkt til punkt

Det finnes målere med integrert terminal (eller ”ryggsekk”) som automatisk overfører måleverdiserier til måleverdisentral via ulike typer kommunikasjonsmedier. Ved terminalen registreres timeverdier som regel som antall pulser per time gjennom S/0-grensesnittet.

Videre kan flere målere (ofte i lokale nettverk) jobbe mot en terminal. Alle måleverdiserier samles inn til terminalen, og disse data overføres direkte fra terminal til måleverdisentral via ulike typer kommunikasjonsmedier.

Timemåling/toveiskommunikasjon med konsentrator

En kan ha flere målere med integrerte terminaler (eller ”ryggsekk”) som overfører måleverdiserier til en konsentrator som fungerer som et mellomlager. All overføring til måleverdisentral skjer via konsentratorer via ulike typer kommunikasjonsmedier.

Alternativt kan flere målere (ofte i lokale nettverk) jobbe mot en terminal, og det benyttes konsentratorer for å samle inn måleverdidata fra flere terminaler via ulike kommunikasjonsmedier.

Terminaler samler inn måleverdier fra målere (oftest i form av pulser) og beregner og lagrer informasjon om energi og målerstander lokalt. De er utrustet med modem for kommunikasjon med konsentratorer eller direkte med det sentrale innsamlingssystemet.

Behovet for konsentratorer er avhengig på hvilken type av kommunikasjon som benyttes. Ved GSM, fast tele og IP er det ikke behov for konsentratorer ettersom terminalene kommuniserer direkte med det sentrale innsamlingssystemet. For lavfrekvent strømmettskommunikasjon behøves det relativt få konsentratorer, typisk 1 000 målere per konsentrator. For annen strømmettskommunikasjon og ved radiokommunikasjon behøves et større antall konsentratorer, og i visse tilfeller repeatere for å forsterke signaler mellom terminaler og konsentratorer.

Belastningsstyring

Styring av forbruk innebærer endret bruk av effekt og energi og kan utføres enten lokalt eller sentralt. Med lokal belastningsstyring menes at sluttbrukeren har mulighet til å programmere/styre sin egen last. Med sentral belastningsstyring menes at en sentral enhet, f.eks. nettselskapet, kraftleverandør, energikonsulent etc., har mulighet til å programmere/styre sluttbrukerens last.

Ved utkobling/belastningsstyring må en ha reléer tilknyttet terminalene med toveiskommunikasjon. Reléene gir mulighet for å koble ut hele kurser i sikringsskapet hos sluttbruker. Alternativt kan en montere reléer på hvert enkelt apparat som dermed kan motta signaler om inn- og utkobling av belastningen.

Dynamiske nettariffer og kraftprodukter

Dynamiske nettariffer reflekterer marginalkostnaden i sann tid. Dette innebærer at den ikke baseres på historiske data, men på de belastningsforhold som til enhver tid eksisterer. Det kan også være avtaler der sluttbruker får redusert nettleie over en angitt periode mot at han er villig til å redusere sin belastning ved gitte kriterier (et bestemt prisnivå eller effektnivå).

Dynamiske kraftprodukter er produkter som er direkte knyttet opp mot spotprisen. Slike produkter gir sluttbruker et større insentiv til belastningsreduksjon ved høye spotpriser. Det kan også være avtaler der sluttbruker får redusert kraftpris over en angitt periode mot at han er villig til å redusere sin belastning ved gitte kriterier (et bestemt prisnivå eller effektnivå).

2 Relevante prosjekter

Vi gir her en kort beskrivelse av prosjekter som har vært sentrale i vurderinger omkring toveiskommunikasjon. For nærmere detaljer, henvises det til vedlegg 3.

2.1 "Kartlegging av bruk og nytte av toveiskommunikasjon"

I dette prosjektet har en sett på den faktiske utviklingen og implementeringen av toveiskommunikasjon i hele den norske kraftbransjen. Prosjektet ble gjennomført av NVE. I prosjektet ble det gjennomført en spørreundersøkelse hos samtlige nettselskap og kraftleverandører sommeren 2002, og en intervjurunde hos utvalgte konsesjonærer høsten 2002. Resultatene fra spørreundersøkelsen og intervjurunden viser utbredelsen av toveiskommunikasjon per juni 2002. Gjennom prosjektet ønsket NVE også å få informasjon om hvilke modeller og løsninger knyttet til tariffing og avtaler om utkobling som benyttes der toveiskommunikasjon er tilgjengelig.

I intervjurunden reiste NVE rundt til 9 selskaper. Intervjuundersøkelsen ble gjennomført hos de nettselskap som har implementert toveiskommunikasjon til flest målepunkter (i henhold til spørreundersøkelsen). Disse ble derfor besøkt for å kartlegge mer om hvilke vurderinger de hadde gjort seg i forkant av beslutningen om å ta teknologien i bruk, hvilke kostnader som har vært forbundet med dette, hvilken nytte selskapet har hatt av teknologien og i hvilken grad dette har ført til økt sluttbrukerfleksibilitet.

NVE har også sett på utviklingen i bruk av toveiskommunikasjon de siste to årene. NVE sendte i mai 2004 ut spørreskjema som skulle besvares av de nettselskap hvor det har skjedd vesentlige endringer i status siden juni 2002 med hensyn til bruk av toveiskommunikasjon.

Tabell 1 gir en oversikt over antall målepunkt med toveiskommunikasjon i Norge.¹ Selv om et svært lite antall målepunkt har fått installert teknologien, har likevel ca. 50 % av det totale forbruket timemåling/toveiskommunikasjon.

	Antall målepunkt
Totalt antall målepunkt i Norge	2 574 173
Totalt antall målepunkt med toveiskommunikasjon per mai 2004	94987 (3,7 %)
Endring fra juni 2002, i forhold til antall målepunkt med toveiskommunikasjon	+ 175 %
Endring fra juni 2002, i forhold til totalt antall målepunkt i Norge	+ 2, 3 %

Tabell 1: Antall målepunkt med installert toveiskommunikasjon per mai 2004 og endring siden juni 2002

¹ NVE-rapport 14/2004

2.2 "Kartlegging av kostnader og nytte ved nytt krav til timemåling"

I forbindelse med nytt krav til timemåling uttalte NVE i høringsdokumentet at det ville bli tatt stilling til eventuelle netto kostnader ved kravet i 2004. Med bakgrunn i dette gjennomførte NVE i samarbeid med EBL et kartleggingsprosjekt. Prosjektet ble utført av E-CO Tech høsten 2003.²

Mandatet for dette prosjektet var:

"Prosjektet skal kartlegge/anslå nettokostnader for nettselskap ved å innfri krav om timemåling til alle målepunkt med forventet årlig energiuttak eller energiinnmating mellom 100.000 kWh og 400.000 kWh. Prosjektet skal anslå gjennomsnittlig nettokostnad per målepunkt samt kartlegge spredning i resultatene. Eventuell spredning skal diskuteres og søkes forklart."

NVE ønsket at en i prosjektet skulle kartlegge den løsning for nettselskapene som gir lavest nettokostnad for å oppfylle kravet. Netto kostnad er lik brutto kostnad fratrukket nytteverdier ved timemåling. Bruttokostnader omfatter investeringskostnader for nødvendig utstyr for timemåling.

Prosjektet skulle således anslå hvor store nettokostnader et nettselskap vil ha per målepunkt knyttet til det aktuelle kravet ut fra forutsetningen om utbygging til et ulikt antall målepunkt.

Resultatene var basert på en spørreundersøkelse som ble gjennomført mot 56 norske nettselskaper. 30 av disse besvarelsene ble lagt til grunn for analysen.

Kapittel 4 i rapporten omhandler nettselskapenes kostnader og nytteverdier ved investering i toveiskommunikasjon. I kapittel 4.3 gir vi en oppsummering av resultatene fra kost/nytte-kartleggingen i dette prosjektet.

2.3 "Forbrukerfleksibilitet ved effektiv bruk av IKT"

Prosjektet "Forbrukerfleksibilitet ved effektiv bruk av IKT" (heretter kalt storskalaprojektet) ble startet høsten 2001 for å teste ut om toveiskommunikasjon er en kostnadseffektiv løsning for måleverdieroverføring og belastningsstyring for sluttbrukere med årsforbruk under 100 000 kWh. Prosjektet ble avsluttet sommeren 2004.

Prosjektets målsetninger har vært å øke sluttbrukerfleksibiliteten i knapphetsperioder for energi og effekt ved å:

- Fremskaffe beslutningsgrunnlag og foreslå rammebetingelser for en prioritert utbygging av infrastruktur basert på fremtidens IKT-løsninger.
- Utvikle, teste og evaluere ulike tiltak som stimulerer til fleksibilitet i forbruk med utgangspunkt i nettleie, kraftpris og nye markedsløsninger.

² Rapport fra E-CO Tech, *Kartlegging av kostnader og nytteverdier forbundet med nytt krav til timemåling.*

Prosjektet ble gjennomført av Sintef Energiforskning AS på oppdrag fra EBL Kompetanse med finansiering fra Norges Forskningsråd, EBL, NVE, Statnett SF, Skagerak Nett AS, Buskerud Kraftnett AS, Trondheim Energiverk Nett AS, Istad Kraftnett AS, Østfold Energi Nett AS (nå Fortum Distribusjon AS), Helgelandskraft AS og Hafslund Strøm AS.

Nytteverdiene som en har lagt vekt på i prosjektet er at direkte kommunikasjon til flest mulig sluttbrukere åpner nye muligheter for å øke fleksibiliteten i forbruket slik at effekttoppene kan reduseres. Dette kan gi samfunnsøkonomiske gevinster blant annet i form av redusert investeringsbehov i ny produksjon og nett. I tillegg vil toveiskommunikasjon kunne benyttes i en eventuell rasjonerings situasjon. En kan benytte det til å drive selektiv rasjoning, hvor bare enkelt kunder eller laster blir koblet ut.

Prosjektet har sett på nytteverdien som ulike aktører har av toveiskommunikasjon og har prøvd å finne finansieringsformer som avspeiler denne.

I prosjektet har to nettselskap (Buskerud Kraftnett og Skagerak Nett) bygd ut toveiskommunikasjon til ca. 5000 sluttbrukere hver. Utbyggingen var ferdig innen 1. oktober 2003. NVE besluttet i den forbindelse på særskilt grunnlag å gi økt inntektsramme for disse to nettselskapene slik at nettokostnader forbundet med investering, drift og vedlikehold (bruttokostnader - nytteverdi) kunne dekkes gjennom overføringstariffene. Etter NVEs vurdering var prosjektet av stor allmenn interesse. Samtidig var det sannsynlig at prosjektet ikke ville bli gjennomført med mindre de aktuelle nettselskapene kunne få anledning til å øke inntektene sine.

NVE deltok i prosjektets referansegruppe gjennom hele prosjektperioden. Prosjektet har bestått av seks ulike delprosjekter. For en nærmere beskrivelse av disse, se vedlegg 3.

2.3.1 Konklusjoner i storskalaprojektet

Vi gjengir her hovedkonklusjonene som prosjektledelsen ved Sintef Energiforskning AS i storskalaprojektet har trukket, og hvilke anbefalinger som gis. Det må presiseres at de konklusjoner som er gitt står for prosjektets regning, og ikke nødvendigvis deles fullt ut av alle deltagerne i prosjektets referansegruppe, herunder NVE.

Storskalaprojektet konkluderer med at verken hensynet til kraftmarkedet eller hensynet til enkeltkunder tilsier at det er behov for å bygge ut infrastruktur for toveiskommunikasjon til alle på nåværende tidspunkt. Med dagens negative kost-nytte for nettselskapene bør en ikke starte utbygging av toveiskommunikasjon for alle belastningsgrupper. Det pekes på at en kan oppnå mye ved å motivere allerede tilmålte kunder til fleksibilitet og supplere med etablering av timemåling for mindre kunder der det er lønnsomt.

Erfaringene med energiknapphetsperioden vinteren 2002-2003 tilsier at det viktigste for å bidra til energisparing er å sørge for at måling skjer tilstrekkelig hyppig til at endringer av forbruk i høyprisperiodene blir godskrevet. Sannsynligvis vil registrering av målerstand på ukebasis være godt nok for dette formålet.

Prosjektet har påvist at kvaliteten på timeregistreringene har vært svært variabel, og det er også konstatert at teknologien som er brukt, ikke garanterer at summen av måleverdiene

som overføres er i samsvar med målerstand. Dette er problemer som vil kunne medføre betydelige kontrollkostnader.

I hovedtestperioden i prosjektet (1/11-03 – 30/4-04) hadde en del av kundene en tidsvariabel nettariff med ca. 1 kr/kWh prisforskjell mellom høylast- (0700-1100 og 1600-2000) og lavlasttimene på hverdager og en spotprisavtale på timebasis med kraftleverandør. Det ble også gitt tilbud om automatisk utkobling av deler av belastningen ved høye spotpriser. Forbruksendringen i toppplasttimene for kundene som valgte en eller flere av disse produktene, varierte fra ca. 0,2 – 1,0 kWh/h.

Utkoblingstester av varmtvannstanker viste en gjennomsnittlig respons på ca. 0,5 kWh/h. Når en tar hensyn til en marginaltapsgevinst på 20 %, og at kun halvparten av kundene har installert belastningsstyring, anslås dokumentert potensial for belastningsstyring i dette prosjektet å være ca 0,3 kWh/h /målepunkt.

Med utgangspunkt i nettselskapenes netto kost/nytte (i snitt ca. 600 kr/målepunkt) og oppnådd forbrukerrespons er “utbyggingskostnaden” for tiltak som fremmer belastningsreduksjon hos mindre forbrukere i dette prosjektet i toppplasttimer beregnet til ca. 2000 kr/kW/år (600 kr/ 0,3 kW).

Til sammenligning er kostnaden for å fremskaffe en ekstra kW på produksjonssiden (nytt aggregat i eksisterende vannkraftstasjon) ca. 200 kr/kW/år. Det hevdes at en stor del av kostnadsforskjellen kan tilskrives plunder og heft knyttet til dette testprosjektet. I tillegg tilsier erfaringene fra prosjektet at det er et betydelig potensial for kostnadsreduksjoner på utstyrsiden og muligheter for økte nytteverdier. Det er dessuten mulighet for å øke forbrukerresponsen. Konkurransedyktige investeringer i tiltak som fremmer belastningsreduksjon, er derfor mulig.

Kunder som har hatt tidsvariabel nettariff (med ca. 1 kr forskjell på høy- og lavprisperioder) og spotpris på timebasis, har ved flytting av forbruk fra høy- til lavlast i testperioden oppnådd en kostnadsbesparelse på ca. 10 kr/dag og 200 kr/mnd (ca. 10 %). Med prisvariasjoner som vinteren 2002-2003 ville besparelsen vært doblet.

Det foreslås av storskalaprojektledelsen at myndighetene gir tilskudd til en trinnvis utbygging av toveiskommunikasjon basert på definerte mål for sluttbrukerfleksibilitet. Tilskuddet gis til de nettselskapene som har de mest kostnadseffektive prosjektene i en anbudsrunde hvor det må fremgå hvordan sluttbrukerne skal stimuleres til fleksibilitet ved inngåelse av utkoblingsavtaler eller ved bruk av tariffen.

I vurderingen av hvordan myndighetene kan bidra til etablering av toveiskommunikasjon, mener prosjektet at en tilskuddsordning er å foretrekke foran en økning i inntektsrammene. Heving av inntektsrammen for et nettselskap innebærer at alle kundene i nettområdet må være med å dekke kostnadene til toveiskommunikasjon gjennom økning i overføringstariffen. Dette innebærer at kunder som ikke vil få mulighet til kostnadsbesparelser som følge av nye nettariffer og/eller kraftprodukter, likevel er med på å betale kostnaden.

De forbruksendringene som forutsetningsvis vil oppnås vil komme alle kunder og markedsaktører i hele Norge (og det nordiske kraftsystemet) til gode. Dette trekker i retning av at en tilskuddsordning fra Staten er å foretrekke foran finansiering over inntektsrammene. Hvordan en tilskuddsordning skal finansieres tar ikke prosjektet

konkret stilling til, men det vises til støtteordningen for investering i varmepumper i 2003.

2.3.2 Anbefalinger fra storskalaprojektledelsen

Med utgangspunkt i prosjektets konklusjoner, gir prosjektledelsen følgende anbefalinger for framtidig utbygging av toveiskommunikasjon i Norge og for stimulering til belastningsreduksjon i knapphetsperioder. Det må igjen presiseres at de anbefalinger som er gitt står for prosjektets regning, og ikke nødvendigvis deles fullt ut av alle deltagerne i prosjektets referansegruppe, herunder NVE.

- Det bør defineres et måltall for hvor stor belastningsreduksjon som skal oppnås for store og mindre forbrukere.
Med referanse til utviklingen av effektbalansen er følgende måltall for belastningsreduksjon i topplast for perioden 2005-2010 antydnet i denne rapporten:

- Forbruk > 100 000 kWh/år: 140 MW pr. år, totalt 700 MW
- Forbruk < 100 000 kWh/år: 60 MW pr. år, totalt 300 MW

- Utnyttet potensial for belastningsreduksjon hos kunder med forbruk > 100 000 kWh/år, som fra årsskiftet 2004/2005 skal ha timeregistrering, bør vies spesiell oppmerksomhet.
- Alle kunder med timeregistrering bør få tilbud om tidsvariabel nettariff med høy pris i topplasttimene og om kraftkontrakt med spotpris.

Registrert belastningsendring hos kunder som har valgt ny nettariff og spotprisprodukt i dette prosjektet har vært betydelig.

- Markedsbaserte løsninger for belastningsstyring videreutvikles.

Konseptet med automatisk utkobling av lavprioritert belastning når spotprisen overstiger et på forhånd avtalt nivå bør videreutvikles. Det samme gjelder markedsbaserte løsninger basert på bilaterale avtaler hvor enkeltbelastninger eller aggregerte belastninger kan kobles ut ved kapasitetsproblemer i nett og/eller produksjon.

- For kunder med forbruk under 100 000 kWh/år anbefales det en trinnvis utbygging av toveiskommunikasjon.
- For å gi insentiver til en rasjonell utbygging bør myndighetene vurdere en tilskuddsordning, som skal sikre bedriftsøkonomisk lønnsomhet, basert på følgende alternative prinsipper:
 - Etablere en ordning hvor de billigste prosjektene etter en anbudsrunde får et tilskudd begrenset til 200 kr/kW/år (alternativ kostnad for utbygging i eksisterende vannkraftstasjon).
 - Etablere en ordning hvor det gis tilskudd til belastningsstyring via toveiskommunikasjon. Et engangstilskudd på ca. 1000 kr/kW er antydnet

basert på kostnader angitt av involverte nettselskap. Tilskuddet kan enten gis til nettselskapene eller til kundene som så kan kjøpe utkoblingstjenesten hvor den er billigst.

- Alt nytt utstyr for toveiskommunikasjon bør være forberedt for timeregistrering.

Hensynet til effektsituasjonen tilsier at mest mulig av forbruket bør timeavregnes. Måleravlesning på ukebasis anses imidlertid som tilstrekkelig for å kunne godtgjøre kunder som reduserer sitt forbruk i perioder med energiknapphet. Minimum ukentlig avlesning (fortrinnsvis mandager) vil også effektivisere rutine ved leverandørskifte. Anbefalingen gis med bakgrunn i at det er liten kostnadsforskjell mellom utstyr for timeregistrering og ukeavlesning.

- Utstyr for toveiskommunikasjon bør ha mulighet for fjernstyring av belastning.

Erfaringen med fjernutkobling av deler av forbruket hos en husstand i dette prosjektet har vært god.

- Krav til kvalitet på måleverdier bør defineres.

Det er en forutsetning at måleverdiene som benyttes til avregning har forsvarlig kvalitet.

- Ved videreutvikling av teknologi anbefales det at det fokuseres på:

- Standardisering av grensesnitt, særlig mellom toveiskommunikasjonssystemer og andre IT-systemer som kundeinformasjonssystem (KIS) og måleverdisystem (MVS)
- Håndtering og kvalitetssikring av måleverdier i kundeinformasjonssystem og måleverdisystem.

- Myndighetskrav mht. måling og avregning i Norden bør samordnes.

Tiltak og investeringer som bidrar til belastningsreduksjon vil komme hele det nordiske kraftmarkedet til gode.

3 Gjeldende reguleringer

3.1 Måling og avregning

3.1.1 Forskrift om måling, avregning mv.

I NVEs forskrift 11. mars 1999 nr. 301 om måling, avregning og samordnet opptreden ved kraftomsetning og fakturering av netjtjenester (*forskrift om måling, avregning mv.*) finnes det regler om hvordan måling og avregning av kraftmarkedet skal foregå.

Det eksisterer etter NVEs syn ingen formelle hindringer, i denne sammenheng offentligrettslige reguleringer, for utbygging av timemåling og toveiskommunikasjon i Norge.

Nettselskapene er ansvarlige for alle måleverdier fra de målepunkt som finnes i dennes nettområde. Nettselskapene har ansvar for at energiforbruk/energiflyt i målepunkt blir målt og avlest.

Per i dag er alle målepunkt med forventet årlig energiuttak eller energiinnmating større enn 400 000 kWh timemålt. Dette omfatter om lag 50 000 målepunkt og 50 % av forbruket av elektrisk energi i Norge. Det er totalt om lag 2,5 millioner målepunkt i Norge. Fra og med 1. januar 2005 skal denne grensen senkes til å gjelde alle målepunkt med forventet årlig energiuttak eller energiinnmating større enn 100 000 kWh. Dette vil gjøre at ytterligere 37 000 målepunkt og 10 % mer av forbruket av elektrisk energi vil timemåles. Ca 4 % av alle målepunkt vil da være timemålt.

Når det gjelder dekning av kostnader ved timemåling, skal nettselskapene dekke kostnadene ved timemåling av målepunkt med forventet årsforbruk over 100 000 kWh. Ved timemåling av energiinnmating skal kostnadene dekkes av den som forestår energiinnmating. Dersom nettselskapet utover dette ønsker å timemåle, skal nettselskapet dekke merkostnadene forbundet med dette. Videre kan sluttbruker kreve timemåling. I slike tilfeller kan nettselskapet kreve at sluttbruker dekker merkostnadene forbundet med timemåling.

Det er viktig å skille mellom hva som er timemåling og hva som er toveiskommunikasjon. NVE stiller krav til at de aktuelle målepunktene skal ha avlesning hver time. Det er ikke noe krav om at disse målepunktene skal ha toveiskommunikasjon. Som regel vil imidlertid timemåling i dag bety mulighet for toveiskommunikasjon.

For målepunkt tilhørende husholdninger med forventet årlig strømforbruk høyere enn 8 000 kWh er det krav til avlesning hver tredje, hver andre eller hver måned (periodisk avlesning). For alle andre målepunkt er det krav til avlesning én gang i året. Målepunkt skal dessuten avleses ved leverandørskifter og ved opphør av kraftleveranse.

NVE kan i anstrengte energisituasjoner i henhold til forskrift om måling, avregning mv. § 8-1 b pålegge nettselskap og kraftleverandører å innføre særskilte avlesnings-, fakturerings- og informasjonsrutiner. Bestemmelsen trådte i kraft 1. oktober 2004.

Nettselskap og kraftleverandører skal kunne legge om til særskilte rutiner innen rimelig tid etter at pålegg er vedtatt. NVE har gjennom bestemmelsen antatt at det i praksis ikke

vil være gjennomførbart å få inn måleverdier i stor skala hyppigere enn på månedsbasis. Kraftleverandører kan pålegges å sende ut informasjon om kundenes påløpte kraftkjøpskostnader basert på avleste måleverdier fra nettselskapenes og avtalt pris. Informasjonen må påregnes å kunne sendes ut med samme frekvens som de pålagte måleravlesningene. Kraftleverandører kan pålegges å ta hensyn til alle måleverdier som er oversendt fra nettselskapet når kunden faktureres. Kraftleverandører kan pålegges å endre faktureringsrutinene slik at denne blir i tråd med frekvensen til nettselskapene.

I *forskrift om måling, avregning mv.* § 3-10 stilles det krav til kvalitetssikring av måleverdier. 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.

Kravet til kvalitetssikring er et generelt krav. Det er opp til det enkelte nettselskap å vurdere hvordan det skal dokumentere kvalitetssikringen. NVE ønsker ikke å regulere i detalj hvordan den praktiske utformingen av kvalitetssikringssystemer skal være.

3.1.2 Forskrift om krav til elektrisitetsmålere under bruk

Justervesenet vedtok 22. oktober 2004 forskrift om krav til elektrisitetsmålere under bruk. Forskriften trer i kraft 1. januar 2005. Tidligere har det kun vært krav til elektrisitetsmålere som selges.

Forskriften har som formål å sikre at elektrisitetsmålere som brukes som grunnlag for økonomiske oppgjør, oppfyller de krav som anses nødvendige for å sikre tilfredsstillende måleresultater. Bestemmelsene retter seg mot den som er ansvarlig for målingen, det vil si nettselskapet.

Elektrisitetsmålere som er godkjent etter forskrift om krav til elektrisitetsmålere som selges, skal under bruk ikke ha en maksimal målefeil på mer enn halvannen gang kravene som gjelder ved førstegangsverifikasjon. Andre elektrisitetsmålere skal under bruk ikke ha en maksimal målefeil på mer enn +/- 3,5 %.

I forskriften stilles det krav om at bruker av elektrisitetsmåler skal ha et kontrollsystem som gir oversikt over samtlige elektrisitetsmålere som brukes som grunnlag for beregning av økonomisk oppgjør. Ved kontroll av elektrisitetsmålere, skal spesifiserte testprogrammer følges. Elektrisitetsmålere som ikke tilfredsstiller kravene skal tas ut av bruk og kan ikke tas i bruk igjen før de tilfredsstiller kravene.

Kravene som stilles i den nye forskriften om elektrisitetsmålere tilsvarer i følge Justervesenet de kravene som er blitt stilt i hele det europeiske markedet i mange tiår. Ettersom det også er i nettselskapenes interesse at målinger er korrekte, forventes det at nettselskapene gjennomgående har installert målere som holder en kvalitet som samsvarer med de kravene som er stilt i Europa. De tilbakemeldinger Justervesenet har fått fra bransjen tilsier at dette stemmer. Det kan likevel være at målere kan ha økt risiko for feil på grunn av alder, og dette kan oppdages ved den nye kontrollordningen.

Det er ikke foretatt noen selvstendige vurderinger av kostnadsbildet ved ev utskiftninger. Dette skyldes at det har vært for lite kunnskap om nøyaktigheten på målerparken til at en kan gjennomføre noen realistiske kostnadsberegninger.

3.2 Overføringstariffer

Tariffer er regulert gjennom NVEs forskrift 11. mars 1999 nr. 302 om økonomisk og teknisk rapportering, inntektsramme for nettvirksomheten og tariffer del V (kontrollforskriften).

Hovedmålene i tariffreguleringen er å oppnå tariffer som gir et effektivt kraftmarked og tariffer som i størst mulig grad bidrar til en effektiv utnyttelse og utvikling av overføringsnettene. For å gjøre dette skal tariffene i størst mulig grad reflektere de kostnadene som er i overføringsnettene. Dette er kostnader til nettap samt kapitalkostnader, drift- og vedlikeholdskostnader.

Nettselskapet plikter å tilby alle som etterspør netjtjenester ikke-diskriminerende og objektive punktstariffer og vilkår. Tariffene kan differensieres etter objektive og kontrollerbare kriterier basert på relevante nettforhold.

Hvis en har ledig kapasitet i nettet, vil kostnaden ved å overføre kraft på kort sikt være kostnader knyttet til nettap. De resterende kostnadene vil, gitt forutsetningen om ledig kapasitet i nettet, i stor grad være faste og uavhengig av bruken. Gitt ledig kapasitet, vil det på kort sikt være mest riktig i forhold til kostnadene dersom tariffen besto av et energiledd som dekket marginale tap, mens de resterende ledd (for husholdning er dette et fastledd) dekket den resterende kostnaden. Slik er det ikke i dag.

Forskriften sier at kunder som kun energiavregnes, skal ha et fastledd som minimum dekker kostnader til måling, avregning og fakturering, mens energileddet som et minimum skal dekke kostnaden ved marginale tap. De resterende kostnadene er det opp til hvert nettselskap å selv bestemme hvorvidt skal legges på fastledd eller energiledd. Praksis i dag er at energileddet for husholdninger dekker en god del faste kostnader. Hvis man i snitt kan antyde at kostnaden til marginale tap utgjør ca. 5 øre/kWh ved levering til en husholdning, utgjør landsgjennomsnittet for energileddet i snitt i 2004 22 øre/kWh.

Med timemåling vil en kunne beregne et energiledd som i større grad er riktig i forhold til reell kostnad knyttet til marginale tap. Tenker en mer langsiktig kan en med timemåling utforme tariffer som i større grad gir signal om effektiv utvikling av nettet. Med timemåling vil en kunne utforme tariffer som er tidsdifferensiert over døgn/season hvis man ønsker å gi signal om kapasitetsbeskränkninger i nettet. Slike tariffer kan bidra til å flytte forbruk unna toppplastperiodene og på den måten utsette/reducere investeringer.

3.3 Inntektsrammereguleringen

Nettselskapenes inntekter er regulert i henhold til bestemmelser i forskrift 11. mars 1999 nr. 302 om økonomisk og teknisk rapportering, inntektsramme for nettvirksomheten og tariffer (kontrollforskriften).

NVE regulerer det samlede inntektsnivået for nettvirksomheten. Det gjøres ved at NVE fastsetter en øvre maksimal grense for årlig tillatt inntekt for hvert enkelt selskap. NVE

fastsetter selskapenes inntekter på bakgrunn av inngangsverdier basert på individuelle historiske kostnader og verdier. Inngangsverdiene ligger i prinsippet fast gjennom hele reguleringsperioden. Denne frikoplingen mellom selskapenes inntekter og kostnader gir selskapene insentiver til kostnadseffektiv drift, og er et essensielt virkemiddel i NVEs regulering.

Innenfor rammene av denne tillatte inntekten er det opp til selskapene selv å disponere ressursene på en best mulig måte. Av dette følger at selskapene ikke skal være garantert full kostnadsdekning for hver enkelt innsatsfaktor.

Endringer i kostnadsnivået innenfor reguleringsperioden fanges normalt opp av årlige justeringer av inntektsrammen gjennom KPI, referanserente, referansepris på kraft samt at det gis et tillegg i inntektsrammen for å kompensere for kostnader knyttet til nyinvesteringer. Gjenværende risiko knyttet til kostnadsendringer dekkes i prinsippet av risikopremien. En konsekvens av gjeldende reguleringsmodell er dermed at kostnadsendringer innenfor reguleringsperioden, og utover det som fanges opp av de årlige justeringene, generelt ikke blir reflektert i beregningsgrunnlaget for inntektsrammene.

Inngangsverdier oppdateres ved inngang til ny reguleringsperiode. Valgt lengde for reguleringsperiode er for tiden 5 år. Endringer i kostnadsnivået vil på grunn av NVEs oppdateringsregel bli reflektert i beregningsgrunnlaget for årlig inntektsramme i senere reguleringsperioder. Jevnlige revisjoner sikrer en langsiktig sammenheng mellom selskapenes kostnader og inntekter, samt kostnadsdekning over tid. Selskapenes muligheter for rimelig avkastning gitt effektiv drift er også sterkt knyttet til denne sammenhengen.

Nyinvesteringer medfører kapitalkostnader i form av avskrivninger og avkastning på den investerte kapitalen. Hovedandelen av disse kostnadene ivaretas gjennom oppdateringen av kostnadsgrunnlaget for inntektsrammene. Inntektene blir imidlertid forskjøvet i tid som følge av at oppdateringen ikke skjer kontinuerlig. Dette medfører at nåverdien av inntektene blir lavere enn det som er nødvendig for å dekke kapitalkostnadene. På grunn av dette "nåverditapet" fastsettes det en justering for nyinvesteringer. Justeringen har til hensikt å legge til rette for at det enkelte nettselskap har tilstrekkelig med midler til å gjennomføre nødvendige nyinvesteringer, samt midler til drift og vedlikehold av disse.

Justeringsparameteren skal ikke dekke opp for de totale kostnadene som følge av nyinvesteringer, da hovedandelen av kostnadene ivaretas gjennom oppdateringen av kostnadsgrunnlaget for inntektsrammene. Justeringsparameteren skal dermed kun justere for den del av kostnadene som ikke ivaretas av oppdateringen av kostnadsgrunnlaget for inntektsrammene.

I § 8-5 om "Endring av årlig inntektsramme for eget nett som følge av statlige pålegg og andre særlige grunner", heter det i første ledd:

"Dersom statlige myndigheter pålegger tiltak som medfører kostnader ut over det som med rimelighet må påregnes dekket innenfor årlig inntektsramme for eget nett, kan Norges vassdrags- og energidirektorat ved enkeltvedtak vedta en endring i fastsettelsen av årlig inntektsramme for eget nett."

Både nye statlige pålegg, frafall av statlige pålegg eller andre særlige grunner kan gi rom for å opp- eller nedjustere inntektsrammene til nettselskapene.

4 Nettselskapenes kostnader og nytte

Det er nettselskapene som eier av måleverdikjeden som i dag er ansvarlig for eventuell etablering av infrastruktur for timemåling og toveiskommunikasjon. Her skal vi se nærmere på nettselskapenes kostnader og nytteverdier ved investering i toveiskommunikasjon. For det første vil vi oppsummere kost/nytte-analysen som ble utført i storskalaprojektet. Vi vil også se på tall fra NVEs kartleggingsprosjekt om toveiskommunikasjon samt tall fra kartleggingen av kostnader og nytte forbundet med det nye kravet til timemåling. Prosjektene er nærmere omtalt i kapittel 2 og vedlegg 3.

For å kunne sammenligne og summere kostnads- og nyttevirksomheter som oppstår på ulike tidspunkt, er det behov for en diskonteringsrente. Diskonteringsrenten skal gjenspeile nyttetap ved utsatt konsum og grad av systematisk risiko i prosjektet. Verdien av nyttetap for utsatt konsum antas å ligge fast, men diskonteringsrenten vil likevel variere mellom prosjekter fordi risikoprofilen ikke vil være lik. Systematisk risiko vil i prinsippet være forårsaket av forhold som ligger utenfor tiltakshavers kontroll. Usystematisk risiko forårsakes av prosjektspesifikke forhold, og ligger innenfor tiltakshavers kontroll. Sistnevnte medfører dermed ikke krav om tillegg i diskonteringsrenten.

I 2003 gjennomgikk NVE energisektoren med hensikt å identifisere og klassifisere ulike energiprojekter.³ For sluttbrukertiltak kom en frem til at en bør bruke en diskonteringsrente på 6 % dersom tiltaket gir en klar miljøfordel, og 8 % ved andre tiltak.

Det ble benyttet forskjellige diskonteringsrenter i de ulike prosjektene som er omtalt i denne rapporten. I denne rapporten har vi valgt en felles diskonteringsrente på 8 % for at tallene for det første skal bli mest mulig sammenlignbare. 8 % er valgt, da sluttbrukertiltak det er tale om, har en uklar miljøgevinst. Avskrivningsperioden (økonomisk levetid) som er valgt for investert kapital er 10 år, da dette anses som rimelig levetid for utstyret det er tale om.

4.1 Kost-nytte i storskalaprojektet⁴

Kost/nytte-analysen i storskalaprojektet inkluderer kostnader til investering og drift og kostnadsbesparelser som oppstår som følge av innføring av teknologien.

Investeringskostnadene er basert på faktiske erfaringer fra etableringen som ble gjennomført til ca. 6000 sluttbrukere hos Skagerak Nett AS og ca. 4100 sluttbrukere hos Buskerud Kraftnett AS. Driftskostnadene og kostnadsbesparelsene er i stor grad estimert fordi selskapene ved utarbeidelse av sluttrapporten hadde begrenset med erfaring vedrørende disse forhold.

I utgangspunktet søkte en å finne et tall for hva årlig netto kostnad per punkt var for innføring av toveiskommunikasjon. Ettersom de to deltakende selskaper i prosjektet,

³ NVE-håndbok 1/2003

⁴ Sintef-rapport TR A5979, *Forbuckerflexibilitet ved effektiv bruk av IKT, kost/nytte-vurderinger og anbefalinger.*

Skagerak og Buskerud, har benyttet ulike teknologi, testet ulike produkter etc. er det mest hensiktsmessig å se resultatene i disse to selskapene hver for seg.

Kost/nytte-verdiene som Skagerak og Buskerud har erfart ved denne utbyggingen av toveiskommunikasjon til det oppgitte antall kunder representerer deres erfaringer i denne gitte tidsperioden.

I tabell 2 nedenfor fremkommer årlig netto kostnad per målepunkt for de to selskapene.

	Skagerak Nett AS	Buskerud Kraftnett AS
Antall målepunkt i prosjektet	6 000	4 100
Investeringskostnad	19 500 000	12 313 695
Årlig kapitalkostnad	2 971 950	1 876 702
Årlig kapitalkostnad per målepunkt	484	448
Driftskostnader		
Kommunikasjon	350 000	140 000
Kontroll/overvåking/feilretting inne	400 000	200 000
Feilretting ute	375 000	375 000
Administrasjon	400 000	100 000
Årlige driftskostnader	1 525 000	1 015 000
Årlige driftskostnader per målepunkt	254	203
Kostnadsbesparelser per år		
Måling, avregning, fakturering	601 000	366 000
Utsatte investeringer		30 000
Redusert kostnad i tåpsoppgjør	70 000	117 000
Årlige besparelser	671 000	513 000
Årlige besparelser per målepunkt	112	103
Årlig netto kostnad, kr per målepunkt	626	548

Tabell 2: Kost-nytte for Skagerak Nett AS og Buskerud Kraftnett AS

Som vi ser av tabell 2, har begge nettselskapene en netto kostnad per målepunkt på om lag 600 kroner per målepunkt. Det er dermed for nettselskapet isolert sett bedriftsøkonomisk ulønnsomt å investere i denne teknologien.

Begge nettselskapene fikk høyere påløpte kostnader enn det som var estimert. Buskerud Kraftnett og Skagerak Nett hadde estimert årlige nettokostnader på henholdsvis 336 og 121 kroner per målepunkt. I anbudsprosessen som foranlediget de to nettselskapenes deltagelse i prosjektet, måtte det i søknadene blant annet fremgå hvor store kapital- og driftskostnader som ville påløpe i prosjektet.

Skagerak Nett AS opplevde en økning i årlig netto kostnad per målepunkt på 417 %, mens Buskerud Kraftnett AS fikk en økning på 63 %.

Den viktigste årsaken til at kostnaden ble høyere enn anslått finner vi i økte investeringskostnader. Begge nettselskapene betydelige kostnader til ”plunder og heft” og kostnader til mer teknologi. For Skagerak Nett AS ble det for eksempel nødvendig å

montere signalforsterkere i en rekke nettstasjoner. Dette medførte også datamessige problemer fordi IT-systemene ikke var tilpasset behov for forsterkere. For Buskerud Kraftnett AS ble det for eksempel nødvendig å flytte radioantennen hos samtlige sluttbrukere som fikk etablert toveiskommunikasjon gjennom radiosamband. Radioantennen var i utgangspunktet montert på innsiden av det enkelte sikringsskap, men det ble for dårlig kommunikasjonsforbindelse. Dette innebar at selskapet måtte ut til 1100 sluttbrukere på nytt og flytte antennene til utsiden av sikringsskapene. Montasjekostnaden er en viktig andel av investeringskostnaden.

Når det gjelder driftskostnader og kostnadsbesparelser, er det forskjeller mellom de to selskapene. Skagerak Nett AS opplevde en reduksjon i driftskostnadene, men også et betydelig fall i kostnadsbesparelsene. Buskerud Kraftnett erfarte en økning i driftskostnadene, men også en økning i kostnadsbesparelsene.

4.1.1 Mer om kostnader for nettselskapene

Ved investering i toveiskommunikasjon påløper det både investeringskostnader og drifts- og vedlikeholdskostnadene. Investeringskostnadene dekker etablering av fysisk infrastruktur for innhenting av måleverdier og belastningsstyring. I storskalaprojektet har en identifisert følgende investeringskostnader for de to nettselskapene:

Investeringskostnader Skagerak Nett AS	Kostnad
4020 målepunkt 2001-okt 2003	6 000 000
Skifte av ca. 50 % av målerne, kostnad måler 500 kr	1 500 000
Montasje 2001-okt 2003	4 800 000
Styring	1 700 000
Diverse	500 000
Etablering 2000 målepunkt før 2001	4 000 000
Interntid, "plunder og heft"	1 000 000
Investeringskostnad	-19 500 000
Avskrivningstid, år	10
Diskonteringsrente	8 %
Årlig kapitalkostnad	2 906 075

Tabell 3: Spesifisering av kostnader for Skagerak Nett AS

Investeringskostnader Buskerud Kraftnett AS	Kostnad
Høyspentløsning husholdning (montasje + utstyr)	6 855 307
Lavspenning nærings (montasje + utstyr)	1 638 448
Radioløsning husholdning (montasje + utstyr)	2 319 236
Intern tid	1 153 644
Diverse (trykk, porto, konsulenter m.m)	347 060
Investeringskostnad	-12 313 695
Avskrivningstid, år	10
Diskonteringsrente	8 %
Årlig kapitalkostnad	1 835 104

Tabell 4: Spesifisering av kostnader for Buskerud Kraftnett AS

Detaljer rundt driftskostnadene fremkommer i tabell 5 på neste side. Vi ser at kostnader til kontroll og feilretting utgjør betydelige driftskostnader for selskapene. Dette er i stor grad uforutsette kostnader for nettselskapene som har påløpt på grunn av problemer med teknologien.

Underlagstall driftskostnader	Kostnad/år SKN	Kostnad/år BKN
Kommunikasjon	350 000	140 000
IT-lisenser		200 000
Kontroll med mer inne	400 000	200 000
Feilretting ute	375 000	375 000
Administrasjon	400 000	100 000
Total driftskostnad	1 525 000	1 015 000

Tabell 5: Spesifisering av driftskostnader for Skagerak Nett AS og Buskerud Kraftnett AS

4.1.2 Mer om nytteverdier for nettselskapene

Nytteverdier for nettselskapene i forbindelse med toveiskommunikasjon tilsvarer de kostnadsbesparelser som nettselskapene kan oppnå ved å ta i bruk denne teknologien. For Skagerak Nett AS er kostnadsbesparelsene detaljert i tabell 6.

Underlagstall kostnadsbesparelser SKN	Besparelse/år
Påminnelseskort/avlesningsbearbeid	576 000
Avstenging/tilkobling	ingen gevinst
Håndtering av klager	ingen gevinst
Bytte av leverandør	25 000
Hurtigere fakturering	ikke aktivisert
Kostnadsbesparelse MAF	601 000
Utsatte investeringer (tall fra opprinnelig søknad)	
Reduserte kostnader i tapsoppgjør	70 000
Total kostnadsbesparelse	671 000

Tabell 6: Spesifisering av kostnadsbesparelser for Skagerak Nett AS

For Buskerud Kraftnett fremgår følgende nytteverdier/kostnadsbesparelser:

Underlagstall kostnadsbesparelser BKN	Besparelse/år
Påminnelseskort/avlesningsbearbeid	360 000
Avstenging/tilkobling	ingen gevinst
Håndtering av klager	ingen gevinst
Bytte av leverandør	6 000
Hurtigere fakturering	ikke aktivisert
Redusert strømtveri	23 000
Kostnadsbesparelse MAF	389 000
Utsatte investeringer (tall fra opprinnelig søknad)	30 000
Reduserte kostnader i tapsoppgjør	94 000
Total kostnadsbesparelse	513 000

Tabell 7: Spesifisering av kostnadsbesparelser for Buskerud Kraftnett AS

Når det gjelder nytteverdier, er det slik at nettselskap generelt oppgir reduserte kostnader til måleverdihåndtering og avregning som den viktigste nytteverdien. Problemer knyttet

til ”kreativ avlesning” vil forsvinne. Dette innbefatter også skifte av gamle mekaniske målere som går for sakte, slik at dagens feilmåling ikke lenger blir et problem.

Utover dette er det NVEs klare inntrykk at nettselskapene per i dag ikke ser andre nytteverdier av betydelig karakter. En mulig nytteverdi som har blitt pekt på i storskalaprojektet er muligheten for hyppigere fakturering som vil kunne ha en positiv likviditetseffekt for selskapene. Dette må selvsagt veies opp mot kostnadene som påløper ved fakturering.

Hvorvidt nettselskapene faktisk vil få reduserte kostnader til måleverdihåndtering, er etter NVEs syn ikke sikkert. Dersom en skal operere med timemåling for majoriteten av kundene, vil dette i utgangspunktet bety en vesentlig økning i datamengden ved at det for hver sluttbruker vil knyttes 8760 timeverdier i året. Kommunikasjonskostnadene og kostnadene knyttet til datahåndtering kan bli høye. I dag praktiseres det måleravlesning hvert kvartal eller annenhver måned for de fleste husholdingskunder, det vil 4-6 målerstander per år. Måleravlesning kan registreres per telefon, via internett eller ved å sende måleravlesningskort i posten. Nettselskapene har kostnader knytte til å opprette slike systemer, mens selve driftskostnaden må antas å være liten. Dersom en skal redusere kostnadene knyttet til måleverdihåndtering ved å timemåle alle sluttbrukerne som i dag har selvavlesning, forutsetter det at en har helt rasjonelle og effektive løsninger for å samle inn timeverdier. I storskalaprojektet har en erfart problemer med dette.

4.2 Kost-nytte i NVEs kartleggingsprosjekt⁵

I spørreundersøkelsen som ble sendt nettselskapene, ble det blant annet spurt om hva som er nettselskapenes estimerte kostnader i forbindelse med utbygging av toveiskommunikasjon til alle målepunkt i nettet. Det ble også spurt om nettselskapenes estimerte kostnadsbesparelser ved etablering av toveiskommunikasjon til et gitt antall målepunkt. I tabell 8 er resultatene oppsummert.

Kostnader	
Investeringskostnad	1902
Installasjonskostnad	506
Årlige driftskostnader	206
Gjennomsnittlig årlig kostnad per punkt	565
Kostnadsbesparelser	
Utsatte investeringer	35
Reduksjon i nettap	32
Reduserte kostnader MAF	140
Reduserte kostnader ved stenging	17
Reduserte KILE-utbetalinger	0,76
Årlige kostnadsbesparelser per målepunkt	225
Årlig nettokostnad, kr per målepunkt	340

Tabell 8: Kost-nytte i NVEs kartleggingsprosjekt

⁵ NVE-rapport nr. 14/2004

Årlig gjennomsnittlig nettokostnad per målepunkt for nettselskapene som svarte på dette i spørreundersøkelsen er 340 kroner per målepunkt, eller ca. halvparten av hva en erfarte i storskalaprojektet. Imidlertid avviker det ikke mye fra det mest realistiske kostnadsestimatet i storskalaprojektet. Dette kan tyde på at nettselskapene undervurderer de reelle kostnadene ved å etablere og drifte systemer for timemåling og toveiskommunikasjon.

Som vi så for nettselskapene i storskalaprojektet, ser ikke nettselskapene store nytteverdier utover kostnadsbesparelser knyttet til måling, avregning (for eksempel mindre saldooppgjør) og fakturering. Dette er bedriftsrelaterte nytteverdier som nettselskapet selv vil kunne ha betalingsvillighet for dersom de fremstår som bedriftsøkonomiske lønnsomme alternativer, ved at automatisk måleravlesning er rimeligere enn manuell måleravlesning totalt sett.

Nøyaktige måleverdier og presis avregning kan føre til at kundene opplever nettselskapene som mer kundevennlige, ved at strømreregningen vil bli helt riktig. Dette har en positiv virkning.

Andre mulige nytteverdier som utsettelse av investeringer, reduksjon i KILE-utbetalinger, reduksjon i nettap samt salg av andre tjenester som alarm, bredbånd etc. har ofte blitt nevnt. Mulighet for automatisk utkobling av last for nettselskapet betyr mulighet til å kutte forbruk i toppplasttimene og på den måten kunne utsette/reducere investeringer. En slik virkning vil bety reduserte kostnader for nettselskapet og på sikt en lavere tariff for sluttbrukerne. Erfaringene til nå tilsier at nettselskapene i liten grad ser et potensial i å bruke toveiskommunikasjon for å realisere slike gevinster. Dette må sees i lys av at redusert forbruk kan gi nasjonale gevinster som enkeltaktører ikke har betalingsvillighet for. Dette er nærmere diskutert i kapittel 5 og 6.

4.3 Kost-nytte i kartlegging forbundet med nytt krav til timemåling⁶

Kost-nytte funnet i dette prosjektet er gjengitt i tabell 9.

Kommunikasjonsløsning	Årlig nettokostnad i kroner per målepunkt		
	Alle nettselskap	Alle nettselskap <500	Alle nettselskap > 500
Alle typer	1 873	2 398	1 773
Punkt til punkt	2 148	3 266	1 962
Konsentratorløsning	1 296	1 203	1 325

Tabell 9: Kost-nytte, kartlegging i forbindelse med nytt krav til timemåling

Fra 1. januar 2005 skal alle målepunkt med forventet energiuttak eller energiinnmating timemåles, noe som omfatter om lag 37 000 nye målepunkt. I den forbindelse ble kostnader og nytte ved denne investeringen kartlagt gjennom en spørreundersøkelse til 30 nettselskap.

⁶ Rapport fra E-CO Tech, *Kartlegging av kostnader og nytteverdier forbundet med nytt krav til timemåling*.

Det er viktig å legge merke til at disse kostnadene gjelder for investering i teknologi for timemåling, og ikke for toveiskommunikasjon. Det kan imidlertid i visse tilfeller være vanskelig å skille disse kostnadene fra hverandre.

Generelt er kostnadstallene betraktelig høyere enn tallene som har fremkommet i de to andre prosjektene. Årsaker til forskjeller kommer vi tilbake til i kapittel 4.4. Vi ser at det er store forskjeller i kostnader når det gjelder teknologi/kommunikasjonsløsning og også når det gjelder antall målepunkt som det skal bygges ut til.

4.4 Årsaker til forskjeller i kostnader og nytte

Som vi ser av funnene i kapittel 4.1, 4.2 og 4.3, er det til dels svært store forskjeller i kostnader og nytte som er oppgitt i de ulike prosjektene. De to nettselskapene som har deltatt i storskalaprojektet oppgir årlige nettokostnader per målepunkt på 626 og 548 kroner. Tallet er betydelig lavere i NVEs kartleggingsprosjekt om bruk og nytte av toveiskommunikasjon der gjennomsnittlig årlig nettokostnad var 340 kroner per målepunkt. I kartleggingen som ble gjort i forbindelse med nytt krav til timemåling var gjennomsnittlig årlig nettokostnad uavhengig av type teknologi hele 1873 kroner per målepunkt. Valg av diskonteringsrente får selvsagt konsekvenser for resultatet, men det kan nevnes at en ved bruk av 6 % diskonteringsrente oppnår marginalt mindre ulønnsomme prosjekter.

Det kan være flere årsaker til disse forskjellene i kostnader og nytte:

Ulike teknologier

De to nettselskapene som deltok i storskalaprojektet har benyttet ulike teknologier for innsamling av timeverdier og belastningsstyring. Valg av teknologi avhenger av flere faktorer, blant annet geografiske og topografiske forhold. Dette får betydning for kostnadsbildet.

Det bør også nevnes at det i storskalaprojektet ble bygd ut toveiskommunikasjon til de aktuelle målepunktene, mens NVEs krav gjelder timemåling. I NVEs kartleggingsprosjekt ble det spurt om kostnader forbundet med toveiskommunikasjon. Tallene i de ulike prosjektene er således ikke helt sammenlignbare. En bør også ha i bakhodet at det kan være ulike tolkninger om hva som er timemåling og hva som er toveiskommunikasjon. Dagens teknologi for timemåling innebærer som regel mulighet for toveiskommunikasjon dersom tilleggsinvesteringer gjøres.

Geografiske faktorer

Det er også av betydning for kostnadene om det skal bygges ut til et geografisk konsentrert område eller et geografisk spredt område. I storskalaprojektet har det blitt bygd ut til et geografisk konsentrert område. I forbindelse med det nye kravet til timemåling kan målepunktene som omfattes av kravet være spredt over hele nettområdet. Det er naturlig at dette kan bidra til å øke kostnadene knyttet til investeringer i kommunikasjon.

Antall nettselskap i undersøkelsen

Storskalaprojektets kost-nytte analyse baserer seg på to utvalgte selskap. Undersøkelsen som ble gjennomført i forbindelse med nytt krav til timemåling omfattet i underkant av 30 nettselskap. I NVEs spørreundersøkelse til alle nettselskap om toveiskommunikasjon var det også rundt 30 (av totalt 144 respondenter) som oppga tall for kostnader og nytte. I en undersøkelse med kun to selskap er det lettere å kvalitetssikre tallene slik at dette reduserer usikkerheten. På den annen side vil en undersøkelse som gjelder flere nettselskap generelt kunne si noe mer om hva som er gjennomsnittlige kostnader og forventete nytteverdier.

Forskjeller mellom nettselskap

Det vil også kunne være forskjeller mellom nettselskap med hensyn til anskaffelsesprosedyrer og forhandlingsdyktighet overfor utstyrsleverandører som vil påvirke kostnadsbildet. Likeså er det forskjeller mellom nettselskap med hensyn til effektivitet.

Andre forhold

NVEs erfaring er at nettselskapenes kost-nytte analyser med hensyn til toveiskommunikasjon generelt preges av stor grad av usikkerhet. Dette vil kunne bidra til å øke forskjeller mellom nettselskap og forskjeller mellom ulike prosjekt.

Det er også forskjeller i de tre ulike prosjektene med hensyn til om kostnadene er estimater er erfarte/påløpte kostnader/besparelser. Det er kun i IKT-prosjektet at det er tale om erfarte kostnader. Dette gjelder imidlertid kun investeringskostnadene. Øvrige tall knyttet til drifts- og vedlikeholdskostnader og kostnadsbesparelser er estimater. Det vil alltid knytte seg usikkerhet til estimater som gjøres i forkant, slik at en ikke bør tolke tallene for bastant.

Det kan pekes på at i timemålingsprosjektet hadde nettselskapene et insentiv til å oppgi høyere kostnader på grunn av kunnskapen om at resultatene fra prosjektet skulle brukes til å vurdere en eventuell økning i inntektsrammene.

På den annen side kan en hevde at kostnadsanslagene til de to nettselskapene i storskalaprojektet kan ha vært for optimistiske. Selskapene deltagelse i prosjektet kom som et resultat av en anbudskonkurranse der ett av kriteriene for deltagelse var lavest mulig kostnader. Hensikten med anbudskonkurransen var for det første å sikre at alle nettselskap skulle få muligheten til å delta. Det var også viktig å disiplinere nettselskapenes kostnader slik at en eventuell økning i inntektsrammene skulle bli så lav som mulig. En kan ikke se bort fra at kostnadsestimatene dermed var noe for optimistiske ettersom dette hadde stor betydning for en deltagelse i prosjektet.

Det bør også pekes på at nettselskapene i storskalaprojektet hadde tidsfrister å forholde seg til, jf. prosjektets kravspesifikasjon. NVE er kjent med at selskapene til en viss grad var forsinket, og dette kan ha fått konsekvenser for kostnadene til de to selskapene. Ved en frivillig utbygging av toveiskommunikasjon der nettselskapet bestemmer tempo og antall målepunkt som skal utstyres med toveiskommunikasjon, vil dette momentet i større grad falle bort.

5 Samfunnets nytteverdier og betalingsvillighet

I forrige kapittel ble det fokusert på kostnader og nytteverdier for nettselskapet ved etablering av timemåling og toveiskommunikasjon. Det viser seg at det for nettselskapene alene ikke fremstår som bedriftsøkonomisk interessant å investere i denne teknologien.

Andre aktører vil imidlertid kunne ha mulighet for å realisere gevinster og dermed ha nytte av teknologien. Disse vil dermed kunne ha interesse av å bidra til å finansiere en etablering av timemåling og toveiskommunikasjon. I dette kapitlet vil vi diskutere nærmere andre aktørers nytteverdier av og betalingsvillighet for timemåling og toveiskommunikasjon. Dette kan være sluttbrukere, kraftleverandører, systemansvarlig og samfunnet for øvrig. For nytteverdier som enkeltaktører verken alene eller samlet har betalingsvillighet for, må en vurdere om samfunnets gevinster overstiger kostnadene ved å innføre tiltaket.

5.1 Innledning

I en diskusjon omkring nytteverdier, er det etter NVEs syn viktig å skille mellom nytteverdier knyttet til timemåling og nytteverdier knyttet til toveiskommunikasjon. Toveiskommunikasjon kan gi nytteverdier utover det som timemåling isolert kan gi, som enkeltaktører alene ikke har betalingsvillighet for, såkalte eksternaliteter. Dette vil ikke reflekteres i markedsprisen. Det kan i slike situasjoner være aktuelt med tiltak fra myndighetene. Et eksempel er reduserte miljøkostnader ved at en kan bruke teknologien til å koble ut forbruk i gitte perioder. Dette har en lavere miljøkostnad enn å bygge ut ny produksjon eller ny kapasitet i overføringsnett.

Generelt er det en vanskelig oppgave å tallfeste enkeltaktørers nytteverdier eller konkrete betalingsvillighet ved timemåling og toveiskommunikasjon, samt å summere disse til å si noe helt konkret om samfunnets betalingsvillighet for denne tjenesten. Det har ikke blitt gjort forsøk på dette i storskalaprojektet eller i andre prosjekter så vidt NVE kjenner til. I stedet blir det gitt en del kvalitative vurderinger rundt enkeltaktørers og samfunnets nytteverdier.

Mulige nytteverdier ved timemåling og toveiskommunikasjon er velkjent og har blitt trukket frem ved en rekke anledninger. Hva som i teorien kan være samfunnets nytteverdier er i og for seg mindre interessant ved en vurdering om innføring av timemåling/toveiskommunikasjon. Det som er viktig er hvilke nytteverdier som *faktisk* kan la seg realisere ved å ta i bruk denne infrastrukturen, og hvilke erfaringer en har gjort seg den siste tiden på dette området.

5.2 Nøyaktige måleverdier og presis avregning

Registrering av det faktiske forbruket den enkelte time i døgnet vil kunne komme både kraftleverandør og sluttbruker til gode som disse enkeltaktørene vil kunne ha betalingsvillighet for. Andre aktører, som myndigheter, vil ha lettere for å holde oversikt over det løpende energiforbruket.

Kraftleverandører

Det er viktig for kraftleverandørene å få god og rask informasjon om kraftforbruket til kundene sine. Nøyaktige måleverdier for hver enkelt kunde, oversendt hver uke, vil klart kunne være en fordel for kraftleverandørene med hensyn til å redusere sin volumrisiko i markedet. Kraftleverandør kan da anmelde riktigere i Elspot og redusere regulerkraftkostnader. Produkter på timebasis kan redusere kraftleverandørs egen prisrisiko i kraftmarkedet ved at timeverdier fra Elspot direkte kan tilbys kundene.

Timeregistrering av forbruk har en verdi for kraftleverandørene fordi kraftmarkedet er basert på timeavregning. Avregning basert på justert innmatingsprofil er en substitutt for avregning basert på reell timemåling. Kraftleverandørene har i dag gjennom saldooppgjøret kostnader knyttet til å kontrollere at avregning basert på justert innmatingsprofil blir riktig. Slike kostnader vil forsvinne dersom alle kunder er timemålt.

Kraftleverandørens nytteverdi er helt avhengig av kvaliteten på måleverdiene. Ved mangelfull kvalitet må det foretas korrigeringer som medfører kostnader. Erfaringene som er gjort tilsier at det gjenstår flere utfordringer på dette området før en kan slå fast at kraftleverandører kan realisere alle nytteverdiene ved å få timemålte verdier for kundene sine.

Sluttbrukere

Ved at sluttbrukerne er timemålt, vil de slippe å lese av måleren selv. Enkeltkunder vil kunne oppleve dette som positivt. Vanligvis vil en ved timemåling skifte ut de mekaniske målerne. Problemer med eventuelle feilmålinger på grunn av gamle målere vil forsvinne. I de fleste tilfeller vil imidlertid ikke dette komme sluttbrukeren til gode, da de fleste gamle mekaniske målere går saktere enn normalt.

Sluttbrukere som ikke timemåles, vil ikke kunne få full uttelling av å spare strøm i en høyprisperiode ettersom forbruket blir fordelt mellom måleravlesningene i henhold til den justerte innmatingsprofilen eller den forbruksprofilen som kraftleverandøren benytter. Disse sluttbrukerne har derfor et mindre insentiv til å spare strøm enn sluttbrukere som er timemålt. Timemåling vil da være en fordel, men det kan stilles spørsmål ved om det trengs registrering hver time. I utgangspunktet er det tilstrekkelig med registrering hver gang kraftleverandør foretar en prisendring.

Sluttbrukere vil gjennom timemåling få en nøyaktig avregning av forbruket ved at en går bort fra periodisk selvavlesning av forbruket. Strømregningen til kunden, både nettleie og kraftkjøp, vil bli mer presise. Nettselskapene avregner kraftleverandørens portefølje av ikke-timemålte sluttbrukere basert på justert innmatingsprofil.⁷ Dette innebærer at forbruk mellom avlesningene blir fordelt etter en gjennomsnittsprøfil, og dette gjenspeiler som regel ikke den reelle forbruksprofilen. Unøyaktighetene ved et slikt system vil manifestere seg ved hyppige og store prisvariasjoner, noe vi så eksempel på vinteren 2002-2003. NVE kan i anstrengte kraftsituasjoner pålegge nettselskap og

⁷ Justert innmatingsprofil tar utgangspunkt i den faktiske innmatingen i nettselskapets nett. Nettap og timeverdier for faktisk timemålte sluttbrukere trekkes fra. Den resterende mengden kraft fordeles på den enkelte sluttbruker i henhold til forventet årsforbruk.

kraftleverandører å innføre særskilte avlesnings-, fakturerings- og informasjonsrutiner, som vil kunne redusere problemene som er beskrevet.⁸

Det er grunn til å tro at situasjonen for de fleste husholdningskunder er at de ikke har tilstrekkelig informasjon om hvilke fordeler og muligheter som eksisterer ved timemåling og hvilke fordeler dette representerer i forhold til å ha selvavlesning én, fire eller seks ganger i året. Derfor vet de heller ikke hvilken betalingsvillighet de har for å få timemåling. Det er også en forutsetning at nettselskap/kraftleverandør tilbyr produkter med utgangspunkt i timemåling for at sluttbrukerne kan få fordeler ved dette.

Hvorvidt den enkelte sluttbruker har betalingsvillighet for timemåling, er også knyttet til hvilken kontraktstype sluttbrukeren har. Sluttbrukere med fastpriskontrakter vil i utgangspunktet ha liten betalingsvillighet for å få timemåling, siden det ikke har betydning når forbruket finner sted.

Sluttbrukere som har høyest betalingsvillighet, vil være tidlig ute med å skaffe seg timemåling. Dette vil i sin tur endre den justerte innmatingsprofilen slik at betalingsvilligheten for de gjenværende forbrukerne vil kunne endres. En eventuell undersøkelse som søker å kartlegge forbrukernes betalingsvillighet vil måtte ta hensyn til denne effekten. Dette har det ikke blitt gjort noen forsøk på i noen av de prosjektene som har sett på kost/nytte ved innføring av toveiskommunikasjon eller andre prosjekt som NVE kjenner til.

Andre

Andre aktører som myndigheter vil ha lettere for å holde oversikt over det løpende energiforbruket, ved at nettselskapene kan rapportere inn oftere nøyaktig forbruk for de enkelte kunder og kundegrupper. Det er i alle situasjoner viktig med oversikt over energiforbruket, men det er av spesiell betydning i en anstrengt kraftsituasjon.

5.3 Muligheter for økt sluttbrukerfleksibilitet

Teknologi for timemåling og toveiskommunikasjon har liten verdi utover det å fremskaffe nøyaktige måleverdier og derigjennom en mer presis avregning. Det er først når en kan knytte kraftprodukter, overføringstariffer samt belastningsstyring som utnytter teknologien, at en kan realisere gevinster ved teknologien.

Det er viktig at sluttbruker mottar prissignaler som gir et riktig totalbilde av tilstanden i kraftsystemet som helhet. Prissignalene gjennom kraftprisen og overføringstariffen bør samlet gi økt insentiv til ønsket atferd fra sluttbrukerne.

5.3.1 Kraftkontrakter

I dag tilbyr kraftleverandørene i hovedsak tre typer kontrakter til husholdningene. Disse er kontrakter med standard variabel kraftpris, fastpriskontrakter og markedspriskontrakter. Ved standard variabel kraftpris følger kraftprisen som regel sesongmessige svingninger og kan som hovedregel endres med 14 dagers varsel.

⁸ Jf. forskrift om måling, avregning mv. § 8-1 b.

Fastpriskontrakter innebærer at en binder kraftprisen over en viss periode. Ved markedspriskontrakter beregnes prisen på bakgrunn av gjennomsnittlig spotpris over en gitt periode (fra uke til måned) pluss et påslag.

Systemprisen inneholder informasjon om etterspørsels- og produksjonsforhold, herunder knapphet på effekt i hele Nord Pool-området. Områdeprisene inneholder også informasjon om etterspørsels- og produksjonsforhold, herunder knapphet på effekt i området, men i tillegg inneholder den informasjon om overføringsnett og mulige flaskehalsar her.

Hvis vi holder oss til husholdningskunder, vil ikke systemprisen eller områdeprisen i de fleste tilfeller nå frem som markedets informasjonsbærer i det tidsintervallet det har størst relevans. Dermed vil ikke sluttbrukeren ha den informasjonen som trengs for å ta de riktige beslutningene om forbruk. Timemåling og toveiskommunikasjon vil gi mulighet til å gi sluttbrukerne et større valg av produkter/kontrakter på kraftsiden som i større grad bringer prissignalene helt ut til sluttbrukerne. Dette gir sluttbrukerne større valgfrihet og kan bidra til større sluttbrukerfleksibilitet.

For kraftleverandørene kan det med timemåling bli enklere å tilby volumkontrakter til kundene. I dag tilbys det nesten utelukkende priskontrakter.

For å oppnå tilstrekkelig sluttbrukerfleksibilitet ved å benytte seg av prissignaler til sluttbruker, tror NVE at det er viktig at en kan gi signaler på noe mer enn bare overføringstariffen. At sluttbruker blir stilt overfor spotprisen er slikt sett viktig. Hvis en i tillegg til å differensiere tariffen ut fra de lastsituasjoner/kapasitetsbeskrankninger en opplever i overføringsnett, synliggjør variasjoner i kraftprisen, vil de aktuelle variasjoner i prisen totalt (tariff + kraftpris) kunne være tilstrekkelig til å oppnå ønskede reaksjoner fra sluttbruker.

For kraftleverandørene kan slike kontrakter være en konkurranseparameter for kraftleverandører og dermed en potensiell nytteverdi for dem. Samtidig ligger det en samfunnsøkonomisk gevinst i at sluttbrukerne får kontrakter som gjør dem i stand til å være mer prisfleksible. Det kan dreie seg om spotpriskontrakter, tidsdifferensierte kraftpriskontrakter og eventuelt utkoblingsavtaler relatert til spotpris. Det er grunn til å tro at forbrukere vil anse dette som en fordel dersom de vil få en økonomisk gevinst av det.

NVEs inntrykk er at kraftleverandørene generelt per i dag i liten grad er interessert i å benytte seg av mulighetene som timemåling og toveiskommunikasjon kan gi, jf. kartleggingsprosjektet. Kraftleverandørene opererer i svært mange nettområder, og må således forholde seg til mange ulike nettselskap med proprietære løsninger. Konkurransen vil dessuten medføre en fluktuerende kundemasse. Erfaringene tilsier at kraftleverandør må ha en betydelig andel kunder i ett nettområde for at det skal bli aktuelt å tilby kontrakter basert på timemåling/toveiskommunikasjon. Transaksjonskostnadene blir ellers for høye. Betalingsvilligheten er således relativt lav.

En kan stille spørsmål ved hvorvidt kraftleverandørene per i dag har insentiver til å ønske toveiskommunikasjon, eller benytte seg av de muligheter som infrastrukturen kan gi. Det er kostbart å markedsføre nye produkter til sluttbrukerne, og få et betydelig antall sluttbrukere til å inngå slike kontrakter. Så lenge avtaler inngås på frivillig basis, noe som

må forutsettes i et liberalisert kraftmarked, vil det alltid være åpent hvor mange sluttbrukere som vil gå inn på de aktuelle avtalene. Dersom teknologien er på plass i stor skala, er det like fullt grunn til å tro at flere kraftleverandører vil benytte seg av mulighetene.

En kan også diskutere hvorvidt sluttbrukerne er interessert i kunne velge mellom flere produkter. Den generelle oppfatning er at strøm er et lavinteresseprodukt og at sluttbrukere flest ikke ønsker å konsentrere seg om annet enn å betale regningen. En kan likevel tenke seg at dette er noe som endres med tiden. Kanskje er dette et lavinteresseprodukt fordi det ikke har eksistert valgmuligheter, men gitt mulighetene kan sluttbrukerne bli mer interessert.

NVE er av den oppfatning at hvor dyktig en er til å informere om og markedsføre aktuelle produkt til kunden, samt hvor enkel en klarer å gjøre løsningen og kommunikasjon av vilkårene til kunden, har mye å si for hvilke resultat som oppnås. Hvis kundene først opplever at en ved å inngå slike produkt reduserer strømregningen, er det ingen grunn til å tro at de ikke vil velge slike produkt. Problemet ligger i å informere sluttbrukerne om mulighetene som eksisterer, gjøre disse økonomiske interessante og samtidig enkle og forståelige for dem. På denne måten kan en finne de sluttbrukerne som har høyest betalingsvillighet. På dette området er det etter NVEs syn mange utfordringer.

5.3.2 Overføringstariffer

Timemåling og toveiskommunikasjon vil kunne gi mange fordeler knyttet til det rent tariffingsmessige hos nettselskapene. Kostnadene i overføringsnettet varierer over tid. Timemåling vil bidra til mer eksakte og riktige tariffer basert på de kostnader som faktisk eksisterer i nettet til enhver tid. Hovedmålet med regulering av tariffene er å bidra til et effektivt kraftmarked samt oppnå tariffer som i størst mulig grad gir signal om effektiv utnyttelse og utvikling av nettet. Timemåling og toveiskommunikasjon vil bidra til at disse målene i større grad kan oppnås.

Med timemåling kan en praktisere tariffer som varierer over døgnet basert på forskjellene i kostnader i enkelte tidsavsnitt. Dette kan bidra til at nettselskapene kan gi signal om redusert forbruk i topplasttimene. En mer riktig kostnadsfordeling mellom sluttbrukere kan oppnås ved at en får mer informasjon om hvem som bruker strøm når det er dyrest for nettet relativt til hvem som bruker når det er billigst. Dette kan bidra til tariffer som oppleves mer rettfærdig av sluttbruker.

I den grad en kan antyde noen ulemper med timemåling knyttet til tariffing måtte dette være at muligheten for ulike produkter kan gi utfordringer for nettselskapet når det gjelder informasjon, markedsføring og kostnadssiden ved dette samt i hvilken grad kundene er interessert i ulike produkter. En kan ta samme diskusjon som for kraftkontrakter med at strøm normalt har vært å anse som et lavinteresseprodukt og at sluttbruker ikke er interessert i flere detaljer, flere produkt, mer informasjon etc. Likevel har vi vanskelig for å tro at kunder som har mulighet til å tjene på en slik omlegging ikke vil være interessert dersom de får tilstrekkelig informasjon om de muligheter som finnes.

5.3.3 Belastningsstyring for bedre effektbalanse

Norge har de siste årene hatt en mer presset nasjonal effektbalanse. Statnetts prognoser tilsier at Norge vil få en effektmangel (tilgjengelig vintereffekt) på 2000 MW i 2010. I en slik situasjon er det aktuelt med tiltak både i produksjon, overføringsnett og på forbrukssiden for å sikre momentan balanse. Når en skal vurdere hvorvidt tiltak på forbrukssiden bør prioriteres enten av private aktører eller av staten gjennom eventuelle subsidier, må en velge det billigste alternativet samfunnsøkonomisk sett. Tiltak på forbrukssiden vil kunne ha en lavere miljøkostnad enn tiltak på produksjons- eller nettsiden. Dette kommer vi tilbake til i kapittel 6.

Gjennom toveiskommunikasjon kan en etablere tekniske løsninger som muliggjør effektiv og automatisk fysisk belastningsstyring for alle typer kunder. Det er imidlertid viktig å understreke at teknologien i seg selv ikke har noen verdi.

I storskalaprojektet har som kjent hovedfokus vært ganske ensidig på hvordan en kan øke sluttbrukerfleksibiliteten ved å redusere forbruket hos husholdningskunder i topplasttimene som alternativ til utbygging i produksjon eller overføringskapasitet. Fokus har vært på flytting av effekt fra topplast til lavlast i driftsdøgnet.

Norge har i dag en energisituasjon som er avhengig av import for å tilfredsstillere etterspørselen i et normalår. Tiltak på forbrukssiden kan også her være aktuelt. Dersom en skal oppnå en energireduksjon ved utkobling gjennom bruk av toveiskommunikasjon, forutsetter det at en har laster som er egnet for utkobling over et lengre tidsrom enn høylasttimene i driftsdøgnet. For husholdningskunder kan dette være vanskelig å finne. Energisparing har ikke vært fokus i storskalaprojektet.

Dagens situasjon uten timemåling og toveiskommunikasjon gjør utkobling som virkemiddel for kunder med utkoblbar overføring mer eller mindre verdiløst. Nettselskapet har ingen garanti for at utkobling faktisk blir gjort, noe som er et problem. Toveiskommunikasjon med timemåling vil derimot gjøre utkobling til et sterkere virkemiddel både knyttet til effekt- og energisituasjoner.

I situasjoner hvor det oppstår behov for rasjoneringstiltak vil mulighet for automatisk utkobling utvilsomt være et gode for samfunnet. Under en rasjoneringssituasjon vil oppfølging av virkningen av iverksatte rasjoneringstiltak være et meget sentralt element. Både ved kvoterasjonering og eventuelt behov for sonevis roterende utkobling vil toveiskommunikasjon være til stor hjelp for å få utkoblet forbruk der avsnvsverdien er minst og der det ikke er prioritert forbruk. Når det gjelder rasjonering, vil en forhåpentligvis aldri komme i en situasjon hvor en må foreta fysisk rasjonering. Toveiskommunikasjon vil helt klart være en fordel hvis slike situasjoner mot formodning skulle oppstå. Gitt den lave sannsynligheten for at en slik situasjon skal oppstå, er det likevel tvilsomt om rasjonering i seg selv er et argument som bør tillegges særlig vekt i vurdering av den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av toveiskommunikasjon.

5.4 Erfart sluttbrukerfleksibilitet

Testkundene (i all vesentlighet husholdningskunder) i storskalaprojektet har blitt gitt insentiv til å redusere sitt effektforbruk i knapphetsperioder. Insentivet er gitt via nettariffer med påslag i prisen i perioder hvor det erfaringsmessig kan oppstå knapphet på

effekt og kraftprodukter med spotpris på timebasis. Tariffene har hatt redusert pris i perioder hvor det erfaringsmessig ikke oppstår effektknapphet.

Om lag halvparten av kundene hadde styring av last eller nye nettariffer og kraftprodukt. En benyttet varmtvannstanker hos husholdningskundene og i en viss grad varmekabler som utkoblingsobjekter i prosjektet. Dette er forbruk som egner seg godt for flytting fra høylast- til lavlasttimer. Det er som tidligere påpekt viktig å understreke at fokuset i prosjektet har vært på effekt og ikke på energi. Ved fokus på energiknapphet må en finne forbruk som egner seg for utkobling over et lengre tidsrom.

I storskalaprojektet mener en å ha erfart at mange sluttbrukere er interesserte i å redusere sin belastning i perioder dersom de kan oppnå en økonomisk gevinst. Denne gevinsten kan oppnås ved at sluttbrukeren inngår kontrakt om belastningsstyring mot betaling eller ved at nye nettariffer/kraftprodukter gir muligheter for lavere strømregning dersom forbruksmønsteret endres. Eksempelvis ble det i storskalaprojektet vist til at husholdningskunder som har valgt ny tidsvariabel nettariff (med ca. 1 krone forskjell på høy- og lavprisperioder på hverdager) og spotpris med timeavregning i gjennomsnitt oppnådd en besparelse på ca. 10 kr/dag og 200 kr/mnd i testperioden. Belastningsreduksjonen i toppplasttimene pr. kunde i denne kategorien var om lag 1 kWh/h. Beregningene forutsetter at forbruket tas igjen i de påfølgende timene.

I prosjektet ble det dokumentert at forbruksendringen i toppplasttimene for kundene som valgte en eller flere av de tilbudte produktene varierte fra 0,2-1,0 kWh/h. Gjennom utkoblingstester av varmtvannsberedere ble det anslått en gjennomsnittlig respons på 0,3 kWh/h hensyntatt marginaltapsgevinst på 20 %. Dette er etter NVEs vurdering i utgangspunktet en forholdsvis lav respons hos den enkelte kunde. Hvis en tar utgangspunkt i at en husholdningskunde har en hovedsikring på 63 A, vil maksimal effekt være om lag 14,5 kW. Responsen er dermed på bare drøye 2 % av det totale potensielle uttaket. Det er opplagt at ikke alt forbruk hos en husholdningskunde egner seg for utkobling/flytting til andre timer i døgnet, men likevel er det tale om svært begrenset respons hos den enkelte.

Det er om lag 2,28 millioner husholdningskunder i Norge. Med bakgrunn i oppnådd respons hos kundene i prosjektet, anslår Sintef Energiforskning et aggregert potensial på $0,3 \text{ kW} * 2,28 \text{ millioner} \sim 670 \text{ MW}$.⁹

Med en gjennomsnittlig årlig kostnad for nettselskapet på 600 kroner, anslås utbyggingskostnad for å fremme belastningsreduksjon til 2000 kr/kW/år. Med utgangspunkt i oppnådd belastningsreduksjon i prosjektet og hva mindre forbruk bør bidra med i så henseende (60 MW/år de neste fem årene), anbefaler prosjektet et måltall for utbygging av toveiskommunikasjon på 200 000 målepunkt per år.

⁹ Sintef Energiforskning har i sine beregninger tatt utgangspunkt i at det er totalt 2 millioner husholdningskunder, slik at aggregert potensial da blir $0,3 \text{ kW} * 2 \text{ millioner} = 600 \text{ MW}$. Riktig antall husholdningskunder er 2,28 millioner.

5.4.1 NVEs vurdering av oppnådd sluttbrukerfleksibilitet

NVE mener at det er flere usikkerhetsfaktorer knyttet til de tallene som er funnet og den aggregering som gjøres. Det er for det første to av de mest motiverte nettselskapene i Norge som har deltatt i prosjektet. Etter NVEs vurdering er det videre grunn til å tro at kundene i prosjektet som har inngått kontrakter med dynamiske priser og/eller utkobling er mer motivert enn hva tilfelle er for en gjennomsnittskunde. Det er ikke et tilfeldig utvalg av sluttbrukere som dermed er representativt for hele Norge. Avtale om nye nettarriffer, kraftprodukter og utkobling ble inngått på frivillig basis blant de kundene som fikk installert teknologien. Det er dessuten et poeng at dette har blitt markedsført som et prosjekt som kundene er de første i Norge til å være med på. Dette kan ha bidratt til større oppmerksomhet og entusiasme rundt strømregningen, noe som også kan bidra til større respons. Dette tilsier at det samlede aggregerte potensialet kan være lavere enn anslaget på 670 MW.

Det bør også pekes på at antall sluttbrukere som har inngått avtale om de ulike produktene til dels er svært lavt. Når det gjelder belastningsstyring er dette et mindre problem, ettersom antall sluttbrukere er 1230 og 2474 for henholdsvis Buskerud Kraftnett AS og Skagerak Nett AS. For produktene med tidsdifferensiert nettarriff/spotpris er det i enkelte kategorier svært få kunder.¹⁰

Det er etter NVEs syn opplagt at et lite datagrunnlag for enkelte produkter gjør det mer problematisk å si noe om hva et samlet potensial for effektutkobling kan være hos husholdningskundene. Det er derfor ikke lett å si noe generelt om sluttbrukernes betalingsvillighet for slike kraftkontrakter og hvorvidt sluttbrukerne faktisk vil endre atferd basert på slike kontrakter. Dessuten må det understrekes at sluttbrukerne som deltok i testprosjektet, ble garantert at de ikke ville lide et økonomisk tap ved å inngå slike kontrakter. Det er åpenbart at en slik ordning ikke kan gjelde generelt.

Et annet poeng er at referansen er den samme kundegruppens forbruk før toveiskommunikasjon ble etablert. Dette kan ha betydning for signifikansen til resultatene. Ideelt sett burde en ha en referansegruppe i den samme testperioden bestående av andre kunder enn de med toveiskommunikasjon. Praktisk sett er det imidlertid vanskeligere å få til dette.

Testperioden har også vært relativt kort. Dette har sammenheng med problemer med teknologien som gjorde at uttesting av de ulike produktene ikke lot seg gjøre før vinteren 2003/2004. I utgangspunktet skulle minimum 2000 målepunkt være installert i oktober 2002 slik at uttesting av ulike produkter kunne begynne vinteren 2002/2003. Teknologiske utfordringer knyttet til kvalitet på måleverdier og mulighet for å gjennomføre sentral fysisk belastningsstyring gjorde at testperioden ble begrenset til å være 1. november 2003 til 1. mai 2004. En lengre testperiode ville helt klart kunne gitt mer signifikante resultater.

¹⁰ For eksempel for produktet som har gitt høyest respons (tidsdifferensiert nettarriff og spotpris) med respons på 960 W om formiddagen og 800 W om kvelden, er datagrunnlaget kun 6 kunder for Buskerud Kraftnett og 24 kunder for Skagerak Nett AS. Kraftprodukt med spotpris var det også få kunder som valgte, henholdsvis 17 og 34 kunder.

På den annen side var kraftprisene i testperioden betydelig lavere enn vinteren før. Det er grunn til å tro at høyere kraftpriser i testperioden kunne gi en høyere respons hos kundene. Høyere priser gir også generelt mer oppmerksomhet i media som kan bidra til økt respons. Det faktum at noen sluttbrukere kan spare penger ved å inngå de nevnte kontrakter, vil kunne ha en ”smitteeffekt”. Dette er argumenter som taler for at responsen kunne blitt høyere og at det aggregerte potensialet dermed også kan være høyere.

Det er også av stor betydning å peke på at andre faktorer enn kraftprisen og overføringstariffen kan gi prissignaler til sluttbrukeren og dermed informasjon som er avgjørende for sluttbrukerens forbrukstilpasning. I den sammenheng bør en spesielt nevne faktureringsform -og hyppighet samt generell informasjon til sluttbrukerne om hvilke muligheter som eksisterer. Gjeldende faktureringsregler i forskrift om måling, avregning mv. kap 6 innebærer etterskuddsvis fakturering minimum hvert kvartal¹¹. Generelt kan en anta at jo nærmere i tid konsumet av et gode og betalingen for godet er, jo bedre ser konsumenten kostnaden ved sitt konsum.

NVE tror at det generelt er viktig å kommunisere prissignaler til husholdningskunder og andre lignende kundegrupper på en enkel og lettfattelig måte. Oppdeling av døgnet i høypris- og lavprisperioder fremstår som en hensiktsmessig måte å gjøre dette på, da det vil være en relativt enkel måte å kommunisere til kundene når det er dyrest å forbruke elektrisk energi.

Det bør også pekes på at det i Statnetts RKOM-marked (regulerkraftopsjonsmarked) oppnås betydelig fleksibilitet fra forbrukssiden. I visse perioder har mellom 60 og 70 % av reservene i dette markedet vært avtalt forbruksreduksjon, i hovedsak større industrikunder. Effektreduksjonspotensialet per sluttbruker er høyere for slike sluttbrukere enn for husholdningskunder.

5.5 Leveringskvalitet

Leveringskvalitet er viktig for alle aktører i markedet. Per i dag har ikke nettselskapene mulighet for å avdekke avbrudd i lavpenningsnett. Kundene må ofte klage eller ringe dersom det oppstår feil med levering. Med toveiskommunikasjon vil sluttbrukerne kunne slippe dette. Toveiskommunikasjon vil kunne gjøre det lettere å registrere avbrudd og spenningsfeil.

¹¹ Krav til etterskuddsvis fakturering minimum hvert kvartal på bakgrunn av avlesning for husholdningskunder med årlig forventet forbruk over 8000 kWh. Reglene gjelder nettselskap. Reglene gjelder for kraftleverandører i de tilfeller fellesfakturering av kraftkjøp og nettleie finner sted.

Timemåling i seg selv åpner ikke for dette, men ved tilleggsutstyr som overvåker spenningskvaliteten kan dette gjennomføres.¹² Toveiskommunikasjon vil også bidra til at informasjon fra nettselskap til kunde om kvalitet (for eksempel avbrudd) kan bli enklere.

Timemåling kan videre gjøre det enklere å innføre direkte kompensasjon til kundene ved avbrudd (KILE). Per i dag er det slik at alle kunder får en redusert tariff dersom det er vedvarende dårligere kvalitet i nettet enn hva man i utgangspunktet forventet hos nettselskapet. Det er ingen direkte kompensasjon til den aktuelle kunden som faktisk opplevde for eksempel avbruddet.

I storskalaprojektet har det ikke vært fokus på å bruke timemåling for å øke leveringskvaliteten. Eventuelle nytteverdier knyttet til dette er derfor ikke kartlagt i dette prosjektet. NVE kjenner ikke til andre prosjekt som har prøvd å dokumentere slike nytteverdier. Det er likevel grunn til å tro at timemåling generelt kan gi muligheter for å øke leveringskvaliteten. Dette representerer en nytteverdi for alle aktører i kraftmarkedet.

NVE arbeider for tiden med et eget prosjekt om en mulig utvidelse av KILE-ordningen til å omfatte direkte kompensasjon til enkeltkunder, basert på forslaget i NOU 2004:4¹³. Det vil her vurderes nærmere blant annet hvorvidt timemåling vil kunne bidra til at en slik ordning kan realiseres lettere.

Det kan også pekes på at NVEs nye forskrift om leveringskvalitet vil tre i kraft 1. januar 2005.

¹² En timemåler forbruket hver time i kW. Det er mulig å sette opp utstyret til å hente inn måleverdier hyppigere enn hver time, f.eks. hvert 5. minutt eller hvert kvarter. Det er ikke målerutstyret som rapporterer om utfall i nettet som dermed foranlediger en KILE-utbetaling. Dette registreres ved at en bryter faller ut under en eller annen trafostasjon. Målerutstyret er først interessant når en skal rekonstruere ikke levert energi (ILE) til de berørte kundene. Videre er det verdien i timen foran som legges til grunn for antagelse av forbruket i "tapt(-e) time(-r)", eventuelt en forbruksprofil for kunden hvis det dreier seg om utfall over flere timer. Det er altså av liten betydning om utfallet bare varer 10 minutter hos en timemålt kunde ettersom utfallet registreres uansett, og ILE må beregnes ut fra erfaringsmessig forbruk.

¹³ Norges offentlige utredninger 2004:4 om lovregulering av strømvtaleslutninger med forbrukere.

6 NVEs anbefaling

NVE vil i dette kapittelet gi en anbefaling av hvorvidt myndighetene bør iverksette tiltak for at toveiskommunikasjon etableres i det norske kraftmarkedet. Mulige tiltak i den forbindelse kan etter NVEs syn være:

- Pålegg til nettselskapene om å bygge ut toveiskommunikasjon til alle eller deler av målepunktene. Alternativt pålegg om utbygging ved målerskifte og ved nytilknytning.¹⁴
- Pålegg til nettselskap om å tilby toveiskommunikasjon til sluttbrukerne med spesifisering på hva produktet skal inneholde og hva sluttbruker maksimalt må betale for dette.
- Tilskudd fra myndighetene til de nettselskap som vil bygge ut og har de mest lønnsomme prosjektene.

I den avsluttende rapporten om storskalaprojektet fra Sintef Energiforskning gis det konkrete anbefalinger om hvilke tiltak som bør gjøres, jf. kapittel 2.3.2 der disse er gjengitt. Basert på funnene i prosjektet mener storskalaprojektledelsen blant annet at myndighetene bør stimulere til en kostnadseffektiv utbygging av toveiskommunikasjon for å oppnå større sluttbrukerfleksibilitet/belastningsreduksjon gjennom en tilskuddsordning til nettselskapene per oppnådd reduksjon i kW, finansiert over statsbudsjettet.

I en diskusjon om hvorvidt myndighetene bør stille krav til utbygging, krav om å tilby dette eller gi tilskudd, må det avklares om det er tale om timemåling eller toveiskommunikasjon. NVEs forskriftskrav i dag gjelder timemåling, jf. forskrift om måling, avregning § 3.1. Timemåling vil gi mulighet for kontrakter som kan bringe prissignalene i markedet ut til sluttbrukerne. For å oppnå sluttbrukerfleksibilitet gjennom belastningsreduksjon i massemarkedet, mener NVE det største potensialet ligger i kontrakter som også innebærer en automatisk utkobling av forbruk basert på et eller annet avtalebasert kriterium. Slik belastningsstyring krever toveiskommunikasjon. Timemåling i seg selv vil ikke gi noen garanti for økt sluttbrukerfleksibilitet. Det vil ikke toveiskommunikasjon heller, men mulighetene vil øke.

Timemåling gir bedriftsøkonomiske nytteverdier som nettselskapene vil realisere dersom de overstiger kostnadene. De mulige samfunnsøkonomiske gevinstene en kan hente gjennom toveiskommunikasjon utover ren timemåling tilsier derfor at en eventuelt burde stille krav til eller subsidiere tiltak knyttet til toveiskommunikasjon.

¹⁴ I følge en rapport utarbeidet av Devold Consulting AS i februar 2002 er pålegg fra NVE den mest avgjørende faktoren for at beslutningstakere i norske nettselskap skal anbefale utbygging av timemåling/toveiskommunikasjon til husholdninger og andre mindre kunder. Se *Fremtiden for automatisk måleravlesning og tilleggstenester basert på toveiskommunikasjon*, Devold Consulting AS.

6.1 Utgangspunkt for eventuelle tiltak fra myndighetene

NVE mener at det ikke eksisterer noen formelle hindringer for utbygging av timemåling og toveiskommunikasjon i Norge. Empirisk er det imidlertid et faktum at teknologien per i dag er lite utbredt i det norske kraftmarkedet. Det kan være flere årsaker til at den nye teknologien per i dag ikke er tatt i bruk i større grad enn den er. Blant disse er:

- Manglende bedriftsøkonomisk lønnsomhet
- Manglende samfunnsøkonomisk lønnsomhet
- Usikkerhet knyttet til kostnader ved og nytte av den nye teknologien
- Store transaksjonskostnader forbundet med aktørenes samhandling for å ta i bruk teknologien og kunne realisere nytteverdier
- Eksternaliteter. Dette vil være samfunnsøkonomiske gevinster som ikke tilfaller enkeltaktører og dermed ikke gjenspeiles i markedsprisene, f.eks. miljøgevinster

Ved manglende samfunnsøkonomisk lønnsomhet er det åpenbart at myndighetene verken gjennom inntektsrammer eller på andre måter bør stimulere til eller pålegge aktørene økt bruk av timemåling eller toveiskommunikasjon.

Når det gjelder usikkerhet knyttet til kostnader ved og nytte av den nye teknologien, er det velkjent fra økonomisk teori at usikkerhet fører til underinvestering. Usikkerhet knyttet til hvordan sluttbrukernes og aktørenes adferd vil endre seg etter innføring av ny teknologi gjør at flere av aktørene vil kvie seg for å investere i teknologien. At sluttbrukerne kan motta prissignaler og tilpasse seg deretter, innebærer ikke uten videre at de faktisk vil gjøre det.

Når informasjonen er tilgjengelig, bør aktørene i utgangspunktet 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.

Etter NVEs vurdering er det på generelt grunnlag tvilsomt om nettselskap, sluttbrukere, kraftleverandører, systemansvarlig eller systemleverandører hver for seg har en gevinst som overstiger den totale kostnaden ved innføring av ny teknologi. To eller flere aktører må derfor handle sammen for at investeringene skal bli bedriftsøkonomisk lønnsomme. Desto flere aktører som involveres, desto høyere blir kostnadene knyttet til informasjonsutveksling, avtaleinngåelse m.m. (transaksjonskostnader). Dersom de samlede transaksjonskostnadene overstiger aktørenes samlede bedriftsøkonomiske gevinster vil de ikke ha insentiver til å inngå i et samarbeid om innføring av ny teknologi. I tillegg vil det kunne oppstå spillsituasjoner mellom aktører som hindrer en samfunnsøkonomisk lønnsom beslutning. I slike tilfeller kan det vurderes om myndighetene bør pålegge nettselskapene å innføre teknologien eller eventuelt gi økonomiske tilskudd til en utbygging.

Videre kan det eksistere nytteverdier som enkeltaktører ikke har betalingsvillighet for. Dersom teknologien bidrar til samfunnsøkonomiske gevinster utover de

bedriftsøkonomiske, vil det kunne være slik at en samfunnsøkonomisk lønnsom utvikling ikke kommer i stand uten inngrep fra myndighetene. Et eksempel på dette vil kunne være eksternaliteter i form av reduserte miljøkostnader. Slike faktorer vil ikke gjenspeiles i markedsprisene. Tiltak for å redusere forbruket har en miljøgevinst i forhold til tiltak i produksjon eller overføringsnett. I slike tilfeller vil en økning av inntektsrammene eller offentlige tilskudd tilsvarende denne miljøgevinsten være mulige alternativer.

6.2 Sentrale forhold i vurderingen

I vurderingen om det er hensiktsmessig at myndighetene skal iverksette tiltak for å fremskynde en etablering av toveiskommunikasjon, er følgende forhold av avgjørende karakter:

- I en situasjon der toveiskommunikasjon ikke er bedriftsøkonomisk lønnsomt, men bidrar til samfunnsøkonomiske gevinster utover de bedriftsøkonomiske (på grunn av høye transaksjonskostnader eller eksternaliteter), vil det kunne være aktuelt for myndighetene å gripe inn slik at en samfunnsøkonomisk lønnsom utvikling kommer i stand.
- Før storskalaprojektet og kartleggingsprosjektet ble igangsatt, var det NVEs vurdering at en hadde for liten kunnskap om teknologien og om kostnader og nytteverdier forbundet med en storskala utbygging av teknologien til å vite hvor terskelen for samfunnsøkonomisk lønnsomhet går. Dersom myndighetene skal stimulere til en utbygging eller at det skal innføres et krav om toveiskommunikasjon i kraftmarkedet, er det en forutsetning at disse prosjektene eller andre prosjekter har bidratt med informasjon som tilsier at det faktisk er hensiktsmessig at myndighetene på en eller annen måte stimulerer til innføring av toveiskommunikasjon.
- Dersom en skal innføre pålegg om eller subsidiere tiltak knyttet til toveiskommunikasjon som et virkemiddel for å forbedre energi- og effektbalansen via økt sluttbrukerfleksibilitet/belastningsreduksjon, må forutsetningen være at dette tiltaket er et rimeligere alternativ for samfunnet enn å bygge ut ekstra kapasitet i overføringsnett eller i produksjon.
- Dagens modell der den som tar initiativet til installasjon av timemåling/toveiskommunikasjon, og som dermed antas å ha størst nytteverdi av teknologien bør bære merkostnadene, er den mest hensiktsmessige inntil noe annet er dokumentert.

6.3 Hvilken informasjon har aktører/myndighetene fått?

For å vurdere ulike tiltak, kreves informasjon. NVE har ved flere tidligere anledninger lagt til grunn at spesielt storskalaprojektet bør bidra til å få bedre innsikt med hensyn til kostnader og nytte for aktørene for å kunne vurdere hvor terskelen går for samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Dette er avgjørende for hvorvidt myndighetene bør bidra til å fremskynde en utbygging, enten gjennom pålegg eller gjennom statlige subsidier.

Gjennom storskalaprojektet har en etter NVEs syn tilegnet seg mye nyttig informasjon om hvordan timemåling og toveiskommunikasjon i stor skala fungerer teknisk, kostnader og nytte for nettselskapene ved investering i toveiskommunikasjon, hvordan teknologien kan brukes til belastningsstyring for å bidra til forbedret effektbalanse og hvilken respons en har fått fra testkundene.

Det er viktig å understreke at fokuset i dette prosjektet har vært på effekt, herunder belastningsreduksjon og sluttbrukerfleksibilitet gjennom flytting av effekt fra høylasttimer til lavlasttimer. En har søkt å kartlegge hvilke nytteverdier samfunnet kan ha av å redusere forbrukstoppene og dermed forbedre den nasjonale effektbalansen.

Aktører og myndigheter har gjennom det nevnte prosjektet fått informasjon som kan bidra til å redusere usikkerheten rundt teknologiens kostnader og nytte. Imidlertid er det svært viktig å peke på at prosjektet ikke har gitt svar på alle muligheter og usikkerhetsmomenter som knytter seg til kostnader og nytteverdier ved timemåling og toveiskommunikasjon. Dette var det heller ikke realistisk å forvente i forkant.

NVE vil understreke at andre aktører kan ha gjort andre erfaringer enn det en har gjort seg i storskalaprojektet, både med hensyn til kostnader, nytteverdier og teknologien i seg selv. NVE kjenner imidlertid ikke til tilsvarende prosjekter som har prøvd å dokumentere andre nytteverdier ved toveiskommunikasjon. Derfor mener NVE at informasjon fra storskalaprojektet bør tillegges relativt stor vekt i vurderingene og anbefalingene som gjøres.

Spørsmålet er hvilke svar en har fått, hva en nå vet mer om og hva en ikke vet mer om. Det store poenget er om en har fått tilstrekkelig mange svar til å kunne si om myndighetene bør iverksette tiltak for å fremme en utbygging, og hvilke tiltak det eventuelt skulle være.

6.3.1 Kostnader og nytteverdier

Som vi så i kapittel 4, har nettselskapene i seg selv ingen bedriftsøkonomiske insentiver til å investere i timemåling eller toveiskommunikasjon. Investeringskostnaden ligger på rundt 3000 kroner per målepunkt, og driftkostnadene er mellom 200 og 250 kroner per målepunkt. Årlig nettokostnad per målepunkt er da om lag 600 kroner i storskalaprojektet (10 års avskrivning og 8 % rente).

Ut fra diskusjonen i kapittel 5 er de viktigste momentene for det første at kraftleverandørene sannsynligvis er mest interessert i å benytte timemåling til utvikling av kraftprodukter dersom det gjelder for mange sluttbrukere i ett nettområde. Kostnadene blir ellers for høye. Dette kan imidlertid endre seg dersom det stilles mer konkrete krav til at teknologien skal tilbys til sluttbrukerne. Det kan også tenkes at produktutvikling som baserer seg på timemåling/toveiskommunikasjon kan bli en viktigere konkurranseparameter i fremtiden.

Mye av det samme vil også gjelde for nettselskapene. Prising av overføringstariffer kan sies å være mer komplisert enn prising av kraftkjøp på mange områder. Overføringstariffen kan fastsettes på flere ulike måter, og det finnes flere offentligrettslige bestemmelser om hvordan prissettingen skal foregå. Dette gjør at det kan bli vanskelig å lage helt ”korrekte” tariffer og samtidig få mange kunder til å inngå kontrakter med slike tariffer.

For den enkelte sluttbruker (husholdningskunde) er det problematisk å fastslå sin betalingsvillighet fordi de ikke har nødvendig informasjon om hva det koster og hvilke muligheter teknologien kan gi. Dersom sluttbrukerne står overfor et valg som de kjenner mulighetene ved og konsekvensene av, er det grunn til å tro at flere sluttbrukere vil være interessert i å benytte seg av teknologiens muligheter. Per i dag må det likevel sies at det er stor usikkerhet knyttet til hvorvidt det er mulig å få med sluttbrukerne i stor skala, det vil si husholdningskunder.

Erfaringene fra storskalaprojektet er at det er betydelige kostnader forbundet med å rekruttere sluttbrukerne, samt at responsen (effektreduksjonen) en har oppnådd etter NVEs vurdering ikke er spesielt stor. Dessuten må det understrekes at sluttbrukerne som deltok i testprosjektet, ble garantert at de ikke ville lide et økonomisk tap ved å inngå de aktuelle kontraktene. Det er åpenbart at en slik ordning ikke kan gjelde generelt.

Etter NVEs vurdering er det grunn til å tro at timemåling og toveiskommunikasjon vil ha positive sider knyttet til leveringskvalitet. Det foreligger imidlertid ingen dokumentasjon på dette. Det vil eventuelt være behov for nærmere utredninger på dette feltet før en kan slå fast hvilke nytteverdier en kan få på dette området.

Toveiskommunikasjon vil helt klart være en fordel hvis en rasjonerings situasjon mot formodning skulle oppstå. Gitt den lave sannsynligheten for at en slik situasjon skal oppstå, er det likevel tvilsomt om rasjonering i seg selv er et argument som bør tillegges særlig vekt i vurdering av den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av toveiskommunikasjon.

6.3.2 Sluttbrukertiltak som alternativ til forsterkning i nett eller ny produksjon

Sintef Energiforskning AS peker i sin rapport på at sluttbrukertiltak som fører til belastningsreduksjon i topplasttimer kan være et alternativ til å øke kapasitet i overføringsnett eller i kraftproduksjon. I følge Statnetts prognoser for fremtidig effektbalanse vil Norge ha et effektunderskudd i 2010 på 2000 MW. Tiltak for å øke fleksibiliteten på forbrukssiden i topplasttimer bør da vurderes som et mulig tiltak.

Årlig kostnad for effektreduksjon er beregnet til å være 2000 kr/kW, altså om lag 10 ganger mer kostbart enn å investere i én ekstra enhet effekt (kW) i eksisterende vannkraftanlegg. Selv med vesentlige kostnadsreduksjoner og økt respons hos kundene fremstår sluttbrukertiltak da som et klart dyrere alternativ, og bør i utgangspunktet derfor ikke velges først.

I en diskusjon knyttet til nasjonal effektbalanse, mener NVE det er rimelig å sammenligne kostnaden for belastningsreduksjon med kostnaden for en ekstra enhet kraft produsert. Selv om analysen til Sintef Energiforskning er en relativt enkel sammenligning og ikke tar hensyn til alle forhold, fremstår tiltak for belastningsreduksjon som et klart dårligere alternativ samfunnsøkonomisk sett.

Det bør pekes på at tiltak for å øke sluttbrukerfleksibiliteten har en lavere miljøkostnad enn tiltak for økt produksjon eller overføringskapasitet, noe som ikke er tatt eksplisitt med i beregningene til Sintef. Det vil alltid være en miljøkostnad forbundet med investering i ny produksjon eller overføringskapasitet. I konsesjonsbehandlingen tas dette

hensyn til.¹⁵ For utbygging av aggregat i eksisterende vannkraftstasjoner må det derimot antas at miljøkostnaden er marginal, slik at gevinsten ved å velge sluttbrukertiltak foran dette ikke er så stor.

Reduserte miljøkostnader vil være en eksternalitet ved at kostnaden ikke gjenspeiles i markedsprisene. Enkeltaktører vil dermed ikke ha betalingsvillighet for dette ettersom gevinsten ikke tilfaller enkeltaktører. Et eventuelt offentlig tilskudd for å fremme en samfunnsøkonomisk lønnsom utvikling bør i utgangspunktet derfor tilsvare denne miljøgevinsten.

Det vil være mindre riktig å sammenligne tiltak for økt sluttbrukerfleksibilitet med økt kraftproduksjon dersom problemet er flaskehals i distribusjonsnett. I slike situasjoner er det nettselskapene som alene står overfor investeringsalternativer for å håndtere flaskehalsen. Per i dag er det få nettselskap i Norge som har flaskehalsproblemer i distribusjonsnett, men dette bildet kan ha endret seg om noen år. Dersom et nettselskap har en flaskehals i distribusjonsnett, kan den enten bygge ut nettkapasitet eller investere i tiltak for å redusere effektuttaket. Det er derfor noen betenkeligheter ved å kun sammenligne sluttbrukertiltak med tiltak i økt produksjon ettersom det er mer enn en situasjon der økt sluttbrukerfleksibilitet er et alternativ.

Erfaringene fra storskalaprojektet tilsier ikke etter NVEs syn uten videre at forbrukerne i massemarkedet er villige til å inngå kontrakter med utkobling av visse typer forbruk. Det er mange og store utfordringer ved å få med seg en stor effektmengde blant husholdningskundene siden den enkeltes bidrag er lite. Kostnadene ved å markedsføre, forklare og inngå kontrakter er betydelig. Utfordringen blir å finne de sluttbrukerne som er interessert i å ta i bruk teknologien, og videre finne finansieringsformer som avspeiler dette.

Etter NVEs vurdering bør en i utgangspunktet konsentrere innsats for belastningsreduksjon hos næringskunder, fortrinnsvis hos næringskunder med forbruk over 100 000 kWh.¹⁶ Disse vil som kjent være timemålt fra 1. januar 2005. Dette omfatter 60 % av forbruket av elektrisk energi i Norge. NVE mener en bør kunne oppnå mye her. Effektreduksjonspotensialet er større for slike kunder enn for husholdningskunder.

Det bør også pekes på at det i Statnetts RKOM-marked (regulerkraftopsjonsmarked) oppnås betydelig fleksibilitet fra forbrukssiden. Dette markedet ble etablert høsten 2000. I visse perioder har mellom 60 og 70 % av reservene i dette markedet vært avtalt forbruksreduksjon, i hovedsak større industrikunder (Minimum anmeldt mengde effekt må være 25 MW, utkobling momentant eller innen 15 minutter). I forhold til den nasjonale effektbalansen har etableringen av RKOM vært et betydelig positivt bidrag, noe som gjør storskala satsing på toveiskommunikasjon for belastningsreduksjon hos mindre sluttbrukere mindre aktuelt.

¹⁵ Det empiriske grunnlaget for å fastsette miljøkostnader er begrenset. Dette har ført til at det ikke anbefales å bruke miljøkostnader direkte i samfunnsøkonomiske analyser av energiprojekter. En forenklet miljøvurdering bør imidlertid gjennomføres ved å beregne en miljøindeks. Miljøindeksen formuleres slik at en måler hvilken miljøkostnad prosjektet tåler før nettonåverdien av prosjektet er null.

¹⁶ Det viste seg i storskalaprojektet at det var vanskelig å finne egnede laster for periodevis utkobling hos næringskunder med forbruk mellom 40 000 kWh og 100 000 kWh.

NVEs syn er at en utover dette bør konsentrere utbygging av toveiskommunikasjon til målepunkt der sluttbrukere er interessert i å ta i bruk teknologien. For at sluttbrukerne, da spesielt husholdningskundene, skal være i stand til å vurdere om dette er interessant, må de få god og riktig informasjon om kostnader og nytte og ha reelle valgmuligheter som de kjenner konsekvensene ved. Dette er mangelfullt i dag.

6.3.3 Teknologi: status og videre utvikling

En viktig erfaring som en har gjort seg gjennom hele prosjektperioden i storskalaprojektet, er at teknologien for timemåling og toveiskommunikasjon har fungert betydelig dårligere enn det som ble forutsatt. Ulike teknologier har blitt testet ut. Problemene har vært overraskende store både for selskapene og prosjektledelsen for øvrig, og har hatt stor innvirkning på kostnadene i prosjektet. Det oppstod store mengder feil i alle deler av systemene i starten av prosjektet. Kvaliteten på måleverdiene var i en lengre periode utilfredsstillende, samt at utkobling av forbruk ikke fungerte som det skulle.

God kvalitet på måleverdier og velfungerende systemer for utkobling er en forutsetning for at en kan realisere nytteverdier ved teknologien. Gjennom kartleggingsprosjektet har NVE erfart at de fleste nettselskap ser begrensede nytteverdier i utgangspunktet. Dersom teknologien i tillegg ikke fungerer som den skal, blir det enda vanskeligere å realisere nytteverdiene en kan få ved timemåling og toveiskommunikasjon. Teknologiproblemene har bidratt til en dårligere kost-nytte ved å øke driftskostnadene for nettselskapene og dermed redusere muligheten for kostnadsbesparelser. Gjennom kartleggingsprosjektet fikk også NVE et generelt inntrykk av at aktørene betrakter teknologien som for umoden og ustabil til at det kan satses på i stor skala.

Det må understrekes at i løpet av prosjektperioden forbedret teknologien seg betraktelig, slik at en kunne ta i bruk ulike funksjonaliteter, teste dynamiske kraftprodukter/nettariffer og sentral belastningsstyring. På slutten av prosjektperioden fungerte alle systemer tilfredsstillende.

NVE vil peke på at det er av betydning at dette prosjektet er det første av sin art i Norge, slik at de to nettselskapene har vært pilotverk for utprøving av storskala toveiskommunikasjon. Det er klart at dette er en kostnadsdrivende faktor som også var forventet på forhånd. Det er realistisk å forvente at nettselskap som i fremtiden ønsker å etablere storskala toveiskommunikasjon, vil dra stor nytte av de erfaringene som Buskerud Kraftnett og Skagerak Nett har gjort seg. Dette vil kunne ha betydning for kostnadene ved investering og drift.

Utenom storskalaprojektet har teknologien blitt utprøvd i liten grad til ulike formål. Systemleverandørene har gjennom prosjektet også vunnet verdifull erfaring med systemene som gjør at en i fremtiden kan redusere mange av de problemene som oppstod med hensyn til teknologiens funksjonalitet og stabilitet. Gjennom prosjektperioden forbedret teknologien seg som sagt vesentlig.

NVE er kjent med at andre aktører enn dem som har deltatt i storskalaprojektet kan ha gjort seg andre erfaringer med teknologien. Likevel er det ingen selskap som har brukt teknologien til belastningsstyring slik som i storskalaprojektet, og som dermed har dokumentert erfaringer om hvordan dette faktisk fungerer.

Teknologien som trengs for å kunne gjennomføre automatisk måleravlesning og belastningsstyring, er per i dag for kostbar. Det har blitt pekt på at fremtiden vil bringe lavere kostnader og dermed mer lønnsomme utbyggingsprosjekter. En forventer at den generelle utviklingen vil gå mot lavere priser på teknologi for toveiskommunikasjon. Storskalaprojektet og de erfaringer som er gjort der om teknologien er således viktig. Likevel bør det nevnes at kostnadene for investering i timemåling og toveiskommunikasjon ikke har blitt redusert nevneverdig de siste fire-fem årene.¹⁷

NVE registrerer at det fra nettselskapenes hold er blandete erfaringer med bruk av teknologi for fjernavlesning og toveiskommunikasjon. Det er behov for ytterligere uttesting og forskning rundt timemåling og toveiskommunikasjon. Dette er et argument for at myndighetene ikke bør iverksette tiltak for å fremskynde en storskala utbygging på dette tidspunkt, ettersom det kan føre til feilinvesteringer.

6.4 Mulige finansieringsformer ved en eventuell innføring av toveiskommunikasjon

Dersom myndighetene enten skal pålegge nettselskapene å etablere toveiskommunikasjon eller stimulere økonomisk til økt bruk av toveiskommunikasjon, må en ta stilling til hvordan en skulle finansiere en slik ordning. Det finnes mange ulike finansieringsmåter en kan benytte. Valg av finansieringsmåte er blant annet avhengig av om en har en frivillig ordning med toveiskommunikasjon der staten subsidierer de billigste prosjektene, eller om myndighetene pålegger nettselskapene å bygge ut toveiskommunikasjon til et definert antall kunder innen en gitt tidsfrist. Alternativt kan en pålegge nettselskapene å tilby timemåling med toveiskommunikasjon til kundene som så kan velge om de vil ha dette.

Uavhengig av finansieringsform, vil kostnader som nettselskapene pådrar seg ved å installere i timemåling/toveiskommunikasjon i siste instans veltes over på kundene gjennom økte overføringstariffer. Dette skjer gjennom inntektsrammereguleringen og oppdatering av inngangsverdiene ved inngangen til ny reguleringsperiode, som danner grunnlaget for inntektsrammene. Unntaket er om det tale om subsidier eller en betaling som tas utenfor inntektsrammen (anleggsbidrag). Forutsatt at inntektsrammereguleringen videreføres i dagens form, må en ta hensyn til dette dersom en skal utforme finansieringsformer for etablering av toveiskommunikasjon.

Vi vil her presentere noen finansieringsformer som kan være aktuelle i forbindelse med de nevnte mulige tiltak fra myndighetene.

6.4.1 Nettselskapet finansierer av egne midler

En slik finansieringsordning vil i praksis bety at nettselskapet tilbyr toveiskommunikasjon til de kundene de finner det bedriftsøkonomisk lønnsomt å

¹⁷ I følge en rapport utarbeidet av Oslo Energi Konsult i mars 2000 (*Toveiskommunikasjon som et virkemiddel for reduksjon av topplast*) er investeringskostnaden rundt 3000 kroner og driftskostnadene rundt 100-130 kroner per målepunkt, det vil si ca. samme nivå som i prosjektene omtalt i denne rapporten.

installere dette hos. Dette vil være en videreføring av dagens ordning. I *forskrift 11. mars 1999 nr. 301 om måling, avregning og samordnet opptreden ved kraftomsetning og fakturering av netttjenester* § 3-6 fjerde ledd heter det:

Dersom nettselskapet timemåler i henhold til § 3-4 annet ledd, skal nettselskapet dekke merkostnadene forbundet med dette.

Denne bestemmelsen gjelder for innføring av timemåling, men vil også kunne få anvendelse ved innføring av toveiskommunikasjon. Prinsippet er at den som beslutter å innføre toveiskommunikasjon har ansvaret for kostnadene.

I dette tilfellet vil nettselskapet avgjøre hvilke og hvor mange målepunkt som skal få installert toveiskommunikasjon. Dette innebærer at bare nettselskapets betalingsvillighet blir tatt hensyn til. Ulempen er at det kan være mange sluttbrukere som både ønsker toveiskommunikasjon og som har betalingsvillighet for det, som ikke får det.

Et alternativ kan være at nettselskapet pålegges å installere toveiskommunikasjon ved alle nytilknytninger og i forbindelse med målerbytte. En stor del av kostnadene forbundet med toveiskommunikasjon er knyttet til installasjonsarbeidet. På denne måten vil installasjonskostnadene være betydelig lavere, og over tid vil en få et fullt utbygd toveiskommunikasjonssystem. Ulempen er at det vil være vanskelig for nettselskapet å bygge ut et enhetlig toveiskommunikasjonssystem med de fordeler det innebærer, da teknologien endrer seg over tid. I en slik modell vil nettselskapene få kompensert kostnadene over tid dersom inntektsrammereguleringen opprettholdes slik den er i dag med jevnlig oppdatering av inngangsverdier, se kapittel 3.3 for en kort gjennomgang av inntektsrammereguleringen.

Modellen der nettselskapet finansierer av egne midler har i all hovedsak vært finansieringsmetoden frem til i dag. NVE mener dette kan være en hensiktsmessig finansieringsform, da dette er i tråd med prinsippet om at beslutninger om å innføre toveiskommunikasjon tas på frivillig basis og at den som tar beslutningen har ansvaret for kostnadene. NVE mener i utgangspunktet at de som har direkte nytte av toveiskommunikasjon bør vurdere nytten opp mot kostnadene.

6.4.2 Sluttbruker finansierer gjennom direkte betaling

Dette betyr at sluttbruker betaler et beløp direkte til nettselskapet for å få installert toveiskommunikasjon. Dette beløpet kan holdes utenfor nettselskapets inntektsramme eller det kan være innenfor. Hvis det er utenfor inntektsrammen, for eksempel i form av et anleggsbidrag, må det kontrolleres at kostnadene ikke aktiveres i balansen. Hvis den direkte betalingen fra sluttbrukeren skal være innenfor inntektsrammen, må inntektsrammen oppjusteres.

Her kan det tenkes flere forskjellige modeller:

- Videreføring av dagens ordning (nettselskap kan belaste sluttbruker for merkostnader knyttet til innføring av toveiskommunikasjon)

I *forskrift 11. mars 1999 nr. 301 om måling, avregning og samordnet opptreden ved kraftomsetning og fakturering av netttjenester* § 3-6 tredje ledd heter det:

Dersom sluttbruker krever timemåling i medhold av § 3-4 første ledd kan nettselskapet kreve at sluttbruker dekker merkostnadene forbundet med dette.

Dette gjelder for innføring av timemåling, men vil eventuelt også kunne gjelde for toveiskommunikasjon. Det foreligger imidlertid ingen retningslinjer for hva som ligger i begrepet ”merkostnader”. Nettselskapet står ikke fritt til å beregne disse merkostnadene og hvilken teknologi som skal benyttes, men det kan være vanskelig å kontrollere at nettselskapet ikke tar en for høy pris for innføring av toveiskommunikasjon, eventuelt installerer unødvendig avansert og dyrt utstyr. Det er heller ikke spesifisert om merkostnader skal kreves inn som en engangssum, eller om det skal betales en leie per år.

- Sluttbruker betaler et regulert maksbeløp og nettselskapet kan også benytte utstyret til å tilby andre tjenester som belastningsstyring.

Et slikt maksbeløp kan for eksempel være bruttokostnadene minus nettselskapets nytteverdi. Både nettselskap og sluttbruker har da insentiv til å få installert toveiskommunikasjon der det er lønnsomt for dem. Sluttbruker blir negativt rammet dersom nettselskapet ikke finner det lønnsomt å installere toveiskommunikasjon til den maksprisen som er satt, mens sluttbruker er villig til å betale mer.

NVE mener at denne finansieringsformen gjør at de som har direkte nytte av toveiskommunikasjon må vurdere nytten opp mot kostnadene, og at det derfor kan være en hensiktsmessig finansieringsform. Dersom nettselskapene pålegges å tilby timemåling og toveiskommunikasjon med spesifisering på hva sluttbrukeren må betale samt hvilke funksjonaliteter og muligheter han kan få av dette, er det mer sannsynlig at den enkelte kunde vil være i stand til å vurdere sin egen betalingsvillighet. En vil da knytte til seg de sluttbrukerne med høyest betalingsvillighet og dermed oppnå et samfunnsøkonomisk effektivt resultat.

Det er også naturlig å drøfte hvorvidt sluttbruker kun skal betale en engangssum, eller om det skal være anledning til å kreve periodevis betaling for tjenesten i tillegg. Dette vil (i hvert fall til en viss grad) være avhengig av kostnadene forbundet med toveiskommunikasjon. Dersom det er store periodevise kostnader knyttet til toveiskommunikasjon, er det ikke urimelig at noe av disse kostnadene veltes over på sluttbruker i form av periodevise betalinger.

- Sluttbruker kjøper målerutstyret og utkoblingsutstyret og gis adgang til å benytte utstyret til eventuelle andre formål.

Dette vil kreve at nettselskapene lager kravspesifikasjoner til hva slags målere som skal være tillatt innenfor deres nettområde, samt hvordan de skal installeres og hva slags tilgang nettselskapet skal ha til utstyret. Nettselskapet vil fortsatt være eier av og ansvarlig for toveiskommunikasjonssystemet og måleverdiinnhenting. Dette innebærer at måling av elektrisitet blir definert til ikke å være en del av monopolvirksomheten og at disse kostnadene må trekkes ut av inntektsrammene. Det betyr at sluttbrukeren må enten selv investere i en måler eller betale en målerleie til nettselskapet.

Etter NVEs vurdering kan det være hensiktsmessig med en finansieringsform der sluttbruker betaler et regulert maksbeløp for å få timemåling med toveiskommunikasjon. Dersom dette kombineres med et pålegg til nettselskapene om å tilby disse produktene

med spesifikasjoner på hvilke muligheter det kan gi kunden, vil en kunne knytte til seg de sluttbrukerne med høyest betalingsvillighet.

6.4.3 Sluttbruker finansierer gjennom økte overføringstariffer

En slik modell vil innebære at nettselskapet fordeler kostnadene ved å bygge ut toveiskommunikasjon på alle sluttbrukerne i nettområdet gjennom økt inntektsramme og derigjennom økte overføringstariffer. Nettselskapet vil da avgjøre hvor mange målepunkt det skal bygges ut til.

Det kan tenkes ulike modeller i denne sammenheng:

- Regulert standardsats per målepunkt

Dette innebærer at nettselskapet rapporterer hvor mange målepunkt det skal bygges/har blitt bygd ut toveiskommunikasjon til, og nettselskapet får automatisk oppjustert sin inntektsramme i henhold til det. Fordelen med denne modellen er at den er relativt lett å administrere sammenlignet med andre, samt at den gir nettselskapene insentiv til å foreta en mest mulig kostnadseffektiv toveiskommunikasjonsutbygging for å unngå å pådra seg større kostnader enn den standardsatsen det kompenseres med. Ulempen er at mange nettselskap kan finne det lite lønnsomt å bygge ut toveiskommunikasjon hvis standardsatsen er satt i forhold til de gjennomsnittlige kostnadene til et norsk nettselskap, til tross for at det er samfunnsøkonomisk lønnsomt å bygge ut toveiskommunikasjon hos disse nettselskapene.

- Standardsats avhengig av antall målepunkt som bygges ut

Dette innebærer også at nettselskapet rapporterer hvor mange målepunkt det skal bygges/har blitt bygd ut toveiskommunikasjon til, og nettselskapet får automatisk oppjustert sin inntektsramme i henhold til dette. Her vil standardsatsen avhenge av antall målepunkt. Det er naturlig at enhetskostnadene synker med antallet på grunn av stordriftsfordeler. Nettselskap som bygger ut toveiskommunikasjon til et lite antall målepunkt, vil altså i en slik modell få en relativt høyere sats per målepunkt enn et nettselskap som bygger ut til et stort antall målepunkt.

Fordelen med denne modellen, sammenlignet med den første, er at her blir nettselskapets størrelse til en viss grad hensyntatt. Derfor burde man få utbygd toveiskommunikasjon til flere samfunnsøkonomisk riktige målepunkt enn i modellen ovenfor.

- Nettselskapets faktiske kostnader veltes over på sluttbrukerne

Denne modellen innebærer at nettselskapet bare rapporterer hvor store kostnader de har hatt forbundet med utbygging av toveiskommunikasjon og får en tilsvarende økning i inntektsrammen. Ulempen med denne modellen er at nettselskapene ikke har noe insentiv til å være kostnadseffektive, da de er garantert å få dekket inn sine kostnader gjennom inntektsrammen.

Ved et eventuelt statlig pålegg om utbygging av toveiskommunikasjon, vil § 8-5 i kontrollforskriften kunne komme til anvendelse. I § 8-5 om "Endring av årlig

inntektsramme for eget nett som følge av statlige pålegg og andre særlige grunner”, heter det i første ledd:

”Dersom statlige myndigheter pålegger tiltak som medfører kostnader ut over det som med rimelighet må påregnes dekket innenfor årlig inntektsramme for eget nett, kan Norges vassdrags- og energidirektorat ved enkeltvedtak vedta en endring i fastsettelsen av årlig inntektsramme for eget nett.”

Dersom en benytter kostnadene i storskalaprojektet, vil en få en total inntektsrammeøkning på $600 \text{ kr/målepunkt/år} * 2,28 \text{ millioner målepunkt} = \text{ca. } 1,3$ milliarder kroner/år dersom en skulle bygge ut til alle husholdninger i Norge. Samlet inntektsramme for 2003 for alle nettselskap med unntak av Statnett beløper seg til 13,5 milliarder. Dersom de 1,3 milliardene skulle tas inn gjennom økt overføringstariff, ville det vært ensbetydende med at alle overføringstariffer i Norge økte med i gjennomsnitt ca 10 %.

Ett av målene med den økonomiske reguleringen av nettselskapene er å sikre riktige overføringstariffer, det vil si at de verken skal være for lave eller for høye. En økning i tariffen på 10 % er en betydelig økning som må være samfunnsøkonomisk forankret. Etter NVEs vurdering er det fortsatt usikkerhet til storskala nytteverdiene ved å ta i bruk toveiskommunikasjon. Selv med en reduksjon i investerings- og driftskostnader, vil det være tale om betydelige beløp som påføres sluttbrukerne uten at nytteverdiene etter NVEs syn er garantert.

Med de kostnader som en utbygging av toveiskommunikasjon representerer, vil en måtte forvente at nettselskapene vil kreve en økning i inntektsrammene som følge av et slikt pålegg. Spørsmålet er også om en finansiering over inntektsrammen er riktig.

Prinsipielt bør ikke myndighetene innvilge søknader om oppjustering av inntektsramme på bakgrunn av investeringer som gjøres innenfor en reguleringsperiode. En slik kobling mellom kostnader og inntekter vil fjerne nettselskapenes incentiver til å gjennomføre kun samfunnsøkonomisk lønnsomme prosjekter. Nettselskapene og systemansvarlig bør vurdere kostnadene ved innføring av ny teknologi opp mot de gevinster selskapene får ved den nye teknologien.

Når den som har nytten av investeringen ikke ansvarliggjøres for kostnadene, kan dette føre til en utbygging som ikke er optimal. Dermed kan det være at mange kan komme til å takke ja til et tilbud om toveiskommunikasjon selv om de aldri vil ta i bruk de mulighetene det gir når de slipper å betale for den selv. En annen ulempe er at det kan være mange sluttbrukere som ønsker toveiskommunikasjon, og som har en relativt høy betalingsvillighet, som ikke får tilbud om det. De sluttbrukerne som ikke får tilbud om toveiskommunikasjon vil kunne oppleve det som urettferdig at de skal være med å finansiere toveiskommunikasjon til andre sluttbrukere uten at de selv har fått det samme tilbudet.

Samlet sett mener NVE at en finansiering med særskilte økninger i inntektsrammene ikke er en hensiktsmessig finansieringsform.

6.4.4 Kraftleverandør/systemansvarlig finansierer gjennom kjøp av tjenester fra nettselskap

De mest åpenbare tjenestene her er måleverdier og belastningsstyring. Hvis dette skal finansiere toveiskommunikasjon, er det viktig at disse inntektene holdes utenfor inntektsrammen for nettselskapet.

Ulempen ved at nettselskapet skal selge måleverdier, er at det betyr at kraftleverandørene i utgangspunktet ikke vil være pålagt å bruke disse måleverdiene.¹⁸ Derfor kan det være hensiktsmessig at fremskaffelse av måleverdier heller finansieres via økt inntektsramme enn ved salg av tjenester til kraftleverandører. Da vil det ikke være noen tvil om at kraftleverandør må kunne motta disse måleverdiene. Det er viktig å være klar over at det fortsatt vil være avtalefrihet mellom sluttbruker og kraftleverandør, slik at de kan avtale at de bare skal legge til grunn et utvalg av de måleverdiene som nettselskapet fremskaffer. Når det gjelder laststyringstjenester, burde det derimot være uproblematisk at nettselskapet selger til kraftleverandør eller systemansvarlig.

Det vil også være naturlig å drøfte i denne sammenheng om priser nettselskapene belaster kraftleverandører med også skal reguleres. Det kan gjøres ved at det settes en maksimalpris for hvor mye nettselskapene kan kreve for disse tjenestene. Alternativet er at en lar markedet avgjøre prisene. Til tross for at nettselskapet har et naturlig monopol, vil de tape inntekter hvis de ikke greier å selge tjenester til kraftleverandørene så lenge det er frivillig for kraftleverandørene å benytte seg av disse tjenestene.

Denne finansieringsformen gir nettselskapene insentiver til å ta med seg kraftleverandørens/systemansvarliges betalingsvillighet i sine beregninger når de skal avgjøre hvilke målepunkter det er lønnsomt å bygge ut toveiskommunikasjon til. NVEs syn er kraftleverandørers/systemansvarliges betalingsvillighet alene ikke er nok til å finansiere utbygging av toveiskommunikasjon, men at det eventuelt kan være en fornuftig finansieringskilde i kombinasjon med andre.

6.4.5 Staten gir tilskudd til sluttbruker

Staten kan gi tilskudd til sluttbrukere som ønsker å få installert toveiskommunikasjon. Fordelen med dette er at de sluttbrukerne som er mest motivert for å utnytte de mulighetene denne typen teknologi gir, vil få installert først. Den største ulempen ved at Staten gir tilskudd til sluttbrukerne er at sluttbrukeren slipper å foreta en fullverdig kost/nytte vurdering.

Det kan også påregnes store administrasjonskostnader ved en slik tilskuddsordning som skal forholde seg til sluttbrukerne som er en relativt lite homogen gruppe.

Når det gjelder statlige tilskudd, kan det tenkes flere måter å gjøre det på:

- Finansiering fra forbruksavgiften

¹⁸ Med dagens regelverk skal nettselskapene oversende måledata og timeverdier til kraftleverandører uten å ta seg særskilt betalt for dette. Kostnadene fordeles på alle nettkunder ved at de dekkes gjennom inntektsrammen, jf. netjtjenesten måling, avregning og kundehåndtering.

Statlig subsidiering kan for eksempel bli gjort gjennom å ta midler fra forbruksavgiften. Finansiering via forbruksavgiften vil kunne ha en positiv effekt ved at det vil bli tydeligere for sluttbrukere hva forbruksavgiften brukes til. Dette kan føre til større forståelse for en slik avgift.

I kraftsituasjonen vinteren 2002-2003 erfarte en økt fokus på strømpriser og nettleie. En økning i inntektsrammene som resulterer i økt nettleie vil kunne føre til negative reaksjoner fra forbrukere, og bidra til negativ fokusering på aktørene i kraftmarkedet. Dersom midler hentes inn via forbruksavgiften, vil dette derimot kunne ha positiv effekt, ved at sluttbrukere føler de får noe konkret tilbake for denne avgiften.

- Finansiering fra Enøk-midler

Statlig subsidiering kan for eksempel bli gjort via Enova. Kanalisering av midler til statlig subsidiering gjennom Enova kan skje ved at påslaget på nettleien som går til Enova økes, eller at midler tas fra dagens påslag. Toveiskommunikasjon og de mulighetene dette gir kan til en viss grad sees på som et enøk-tiltak ved at folk i større grad blir bevisst sitt strømforbruk, samt at laststyring også kan benyttes til enøk-tiltak. Enova besitter ekspertise innen enøk-tiltak, og vil ha muligheter til å foreta en fornuftig fordeling av midler mellom toveiskommunikasjon og andre enøk-tiltak. Dersom Enova ikke blir gitt frihet til å foreta en vurdering av fordelingen av midler til toveiskommunikasjon, eller på annen måte delta aktivt i beslutningsprosessen forbundet med innføring av toveiskommunikasjon, er det liten grunn til at midlene til en slik prosess skal kanaliseres gjennom Enova.

- Finansiering fra miljøavgifter

Innføring av toveiskommunikasjon kan også ha positive miljømessige konsekvenser. Toveiskommunikasjon kan redusere topplasten, noe som kan redusere behovet for utbygging av nett og kraftproduksjon og den miljøkostnaden det medfører. Det er derfor også en mulighet at midler som er øremerket miljøtiltak kan benyttes til å finansiere toveiskommunikasjon.

- Direkte bevilgninger over statsbudsjettet

En fjerde finansieringsform er direkte bevilgning over statsbudsjettet uten at det knyttes opp til noen spesifikke avgifter eller lignende.

Etter NVEs vurdering bør statlige tilskudd i utgangspunktet tilsvare miljøgevinst ved å gjøre sluttbrukertiltak i stedet for tiltak i produksjon eller overføringsnett. Miljøgevinsten ved dette har ikke blitt forsøkt dokumentert i prosjektene som er omtalt i denne rapporten.

Denne finansieringsformen vil være avhengig av bevilgninger fra Stortinget. Ulempen med det er at Stortingets bevilgninger kan variere fra år til år, og vil alltid være en viss usikkerhet knytte til fremtidige bevilgninger.

Samlet sett mener NVE at finansiering gjennom tilskudd til sluttbruker ikke er en hensiktsmessig finansieringsform.

6.4.6 Staten gir tilskudd til nettselskap

Staten kan gi tilskudd til nettselskap som ønsker å få installert toveiskommunikasjon. Fordelen med dette er at de nettselskap som er mest motivert for å utnytte de mulighetene denne typen teknologi gir, vil få installert først. En annen fordel, sammenlignet med forslaget om at staten gir tilskudd til sluttbruker, er at nettselskapene har større mulighet til å koordinere sin utbygging mot relativt geografisk konsentrerte områder og dra nytte av den kostnadsreduserende effekten.

Et annet aktuelt spørsmål knyttet til subsidiering, er om det skal være en fast subsidie per målepunkt med toveiskommunikasjon, eller om subsidiene skal være differensiert, for eksempel ved at subsidien er avtagende etter hvert som antallet målepunkter øker. Det kan argumenteres for at kostnaden ved installering og drift av toveiskommunikasjon vil være avtagende etter hvert som antallet målepunkt øker grunnet stordriftsfordeler.

Når det gjelder statlige tilskudd, er det de samme fire finansieringsformene som er nevnt i 6.4.5. som kan være aktuelle.

En ulempe ved denne finansieringsformen er at flere vil svare positivt på et slikt tilbud enn hvis det er snakk om direkte betaling. NVE mener derfor at dersom det skal gis slike statlige tilskudd, er det viktig at de bare dekker samfunnsøkonomiske nytteverdiene som ingen av de andre aktørene har insentiv til å ta hensyn til. Dette vil typisk være reduserte miljøkostnader. Hvis tilskuddet dekker mer enn det, kan man få den uheldige effekten at det bygges ut toveiskommunikasjon til flere anlegg enn det som er samfunnsøkonomisk lønnsomt.

Denne finansieringsformen vil være avhengig av bevilgninger fra Stortinget. Ulempen med det er at Stortingets bevilgninger kan variere fra år til år, og med usikkerhet i fremtidige bevilgninger er det større sannsynlighet for at mange nettselskap ville kvie seg for å foreta slike investeringer.

En slik finansieringsform blir foreslått av Sintef Energiforskning i sluttrapporten til storskalaprojektet. Det er her knyttet opp til et måltall for utbygging og oppnådd sluttbrukerfleksibilitet i prosjektet. Basert på resultatene i prosjektet, blir tilskuddet 60 kr/målepunkt/år. Dette er om lag bare 10 % av dagens nettokostnad ved å bygge ut toveiskommunikasjon. En kan derfor stille spørsmål ved om en tilskuddsordning i denne størrelsesorden vil utløse de ønskete investeringer. På den annen side vil totale tilskudd i det nevnte tilfellet påløpe seg til bli 600 millioner kroner for perioden 2005-2020 fordi hver enkelt sluttbruker bidrar med en så liten mengde effekt at det er nødvendig å bygge ut til et veldig stort antall målepunkt. Dette er etter NVEs syn en ganske betydelig sum. For at eventuelle prosjekter skulle blitt lønnsomme med dagens nettokostnader, måtte tilskuddene vært 10 ganger høyere, altså 6 milliarder kroner for 2005-2020. Det er etter NVEs syn ikke forsvarlig å gi subsidier i denne størrelsesorden.

Etter NVEs vurdering bør statlige tilskudd prinsipielt tilsvare miljøgevinsten ved å gjøre sluttbrukertiltak i stedet for tiltak i produksjon eller overføringsnett. Miljøgevinsten ved dette har ikke blitt dokumentert i prosjektene som er omtalt i denne rapporten.

Sett under ett er NVE av den oppfatning at en tilskuddsordning til nettselskapene ikke er en hensiktsmessig finansieringsmodell.

6.4.7 Kombinasjoner av finansieringsformer

Det er mulig å lage finansieringsformer som innebærer at en fordeler kostnaden på ulike aktører gjennom et spleiselag. Det kan imidlertid være vanskelig å fastsette hva den enkelte skal bidra med når det er usikkerhet knyttet til enkelaktørens og samfunnets nytteverdier.

Etter NVEs syn kan det derfor være vanskelig å få gjennomslag for en komplisert (men likevel ”korrekt”) finansieringsmodell som involverer mange aktører ettersom det kan være problematisk for nettselskap, sluttbruker, kraftleverandør, myndigheter og eventuelt andre private aktører å avgjøre om det er lønnsomt å bygge ut toveiskommunikasjon. NVE tror at en komplisert modell kan føre til at færre vil velge å bygge ut toveiskommunikasjon, selv om kan vise seg å være lønnsomt for den enkelte.

Erfaringene tilsier at samhandling mellom aktører for å utnytte mulighetene som teknologien kan gi, er kostbart. Store transaksjonskostnader gjør det vanskeligere å si noe om hvilke samordningsgevinster en potensielt kan få.

NVE er kjent med at en del bransjeaktører har tatt til orde for at aktører og myndigheter alle bør bidra til en finansiering av en storskala utbygging av titemåling/toveiskommunikasjon gjennom et spleiselag. Med den informasjonen en har i dag, er NVE av den oppfatning at finansiering som involverer mange ulike aktører ikke vil være det beste alternativet samfunnsøkonomisk sett.

6.5 Hensiktmessighet av et pålegg om toveiskommunikasjon

De ulike alternativene kan enten være gi pålegg om full utbygging, storskala utbygging basert på et måltall eller gi pålegg ved målerbytte og nytilknytning. Årlig skifter nettselskapene ut om lag 100 000 elektrisitetsmålere i distribusjonsnettet. Dersom nettselskapene ønsker å bytte disse ut med titemålere, er det ingen hindringer mot det.

En stor del av kostnadene forbundet med toveiskommunikasjon er knyttet til installasjonsarbeidet. Ved et pålegg om toveiskommunikasjon ved målerbytte, vil installasjonskostnadene være betydelig lavere og over tid vil en få et fullt utbygd toveiskommunikasjonssystem hos de som ønsker det. Kostnadene ved dette vil bli inkludert i inntektsrammen til nettselskapene over tid, hvis inntektsrammene blir oppdatert på samme måte i fremtiden som de har blitt gjort til nå. Ulempen er at det vil være vanskelig for nettselskapet å bygge ut et enhetlig toveiskommunikasjonssystem med de fordeler det innebærer, da teknologien endrer seg over tid. Men dette gjelder også for nettselskapene allerede i dag i forbindelse med målerparken deres. Det er bare et faktum man må leve med at ting forandrer seg over tid.

Kostnadene ved en fullskala eller storskala utbygging er som vi har sett, betydelige. Ved en fullskala utbygging vil årlig nettokostnad være om lag 1,3 milliarder kroner for hele nettvirksomheten. Dette er ca. 10 % av den samlede inntektsrammen til nettselskapene.

Et eventuelt pålegg om toveiskommunikasjon ville etter NVEs vurdering i siste instans måtte være begrunnet i et ønske om å øke sluttbrukerfleksibiliteten gjennom belastningsstyring i høylastperioder kombinert med dynamiske kraftavtaler/tariffer. Etter NVEs syn må slike avtaler inngås på frivillig basis og ikke gjennom tvangskobling, slik

at en må finne de mest motiverte sluttbrukerne. Sett i lys av dette er det betenkelig å lage en eller annen form for pålegg, ettersom det er veldig usikkert hvor mange sluttbrukere som vil inngå slike kontrakter på frivillig basis. Sannsynligvis er potensialet mindre enn det en som er lagt til grunn i storskalaprojektet. Disse sluttbrukerne fikk mye informasjon og forklaring samt at de var garantert å ikke lide et økonomisk tap av å delta i prosjektet.

Det er ingen grunn til at nettselskapene selv vil realisere flere nytteverdier ved et pålegg enn det de gjør når det installeres timemåling/toveiskommunikasjon på eget initiativ. De nettselskap som på eget initiativ har bygget ut storskala timemåling/toveiskommunikasjon har begrunnet dette i ønsket om automatisk måleravlesning, og ikke på grunn av andre nytteverdier.

Dersom det viser seg at investeringen er samfunnsøkonomisk ulønnsom, har sluttbrukerne blitt påført en kostnad som de ikke burde hatt. Erfaringene som er gjort til nå tilsier at faren for feilinvesteringer er stor ved at en ikke klarer å realisere de potensielle nytteverdiene knyttet til økt sluttbrukerfleksibilitet.

NVE konkluderer med at en per i dag ikke har informasjon som tilsier at det er hensiktsmessig med et pålegg til nettselskapene om å bygge ut toveiskommunikasjon.

6.6 Hensiktsmessighet av pålegg til nettselskap om å tilby toveiskommunikasjon til sluttbrukerne

Nettselskapene skal i dag tilby timemåling til sluttbrukere som ønsker det, mot at disse dekker merkostnadene forbundet med dette. Etter NVEs vurdering kan det være hensiktsmessig med et pålegg til nettselskapene om å tilby timemåling med toveiskommunikasjon for å gjøre det til et mer eksplisitt alternativ for sluttbrukerne som så på frivillig basis kan ta i bruk teknologien. Et annet moment er om nettselskapene bør pålegges å tilby produkter som gjør det mulig for kundene å realisere nytteverdier.

Dersom nettselskapene pålegges dette, kan ta et maksimumsbeløp fra sluttbrukeren for å installere dette og samtidig pålegges å mer aktivt informere om hvilke muligheter dette gir sluttbrukerne, tror NVE at en vil kunne finne de sluttbrukere som har høyest nytteverdi og betalingsvillighet for denne tjenesten. Dersom sluttbrukerne har informasjon og i større grad står overfor et valg som de kjenner mulighetene ved og konsekvensene av, er det grunn til å tro at flere sluttbrukere vil være interessert i å benytte seg av teknologiens muligheter.

Det er naturlig å drøfte hvorvidt sluttbruker kun skal betale en engangssum, eller om det skal være anledning til å kreve periodevis betaling for tjenesten i tillegg. Dette vil (i hvert fall til en viss grad) være avhengig av kostnadene forbundet med toveiskommunikasjon. Dersom det er store periodevis kostnader knyttet til toveiskommunikasjon, er det ikke urimelig at noe av disse kostnadene veltes over på sluttbruker i form av periodevis betalinger. NVE tar ikke konkret stilling til dette i denne rapporten.

Et pålegg om å tilby timemåling med toveiskommunikasjon må sees i sammenheng med formål om effektivt kraftmarked og effektiv utnyttelse og utvikling av nettet og derigjennom eksisterende lovverk på ulike områder.

Ved et slikt krav kan det også tenkes at andre aktører og markeder (for eksempel bredbånd og alarmtjenester) kan ha nytte av de investeringer som gjøres. Utforming av regelverk bør ta hensyn til dette.

NVE ønsker ikke å stille krav til at kraftleverandører skal tilby kontrakter basert på timemåling/toveiskommunikasjon. Produktutvikling ligger primært hos markedsaktørene og er en konkurranseparameter. Kraftleverandører vil derfor selv ha et insentiv til å tilby nye kontraktsformer med utgangspunkt i timemåling og toveiskommunikasjon, for eksempel spotpris med timeavregning, eventuelt kombinert med belastningsstyring ved høye priser, og volumkontrakter. NVE mener videre at et slikt pålegg til nettselskapene kan føre til at nødvendig teknologi kommer på plass for at kraftleverandørene skal kunne tilby produkter basert på timemåling/toveiskommunikasjon til interesserte sluttbrukere.

6.7 Hensiktsmessighet av statlige subsidier til en utbygging av toveiskommunikasjon

Statlige tilskudd til nettselskap som investerer i sluttbrukertiltak og som kan dokumentere resultater, fremstår etter NVEs syn som et bedre alternativ enn å pålegge nettselskapene å etablere toveiskommunikasjon ettersom det baserer seg på frivillighet blant aktørene. NVE vil likevel argumentere mot at myndighetene bør yte tilskudd som et virkemiddel for å fremskynde en utbygging av toveiskommunikasjon.

I utgangspunktet skal det ligge tungtveiende argumenter til grunn for at staten bør subsidiere tiltak som det er tale om her. Etter NVEs vurdering bør statlige tilskudd i utgangspunktet tilsvare eksternalitet/miljøgevinst ved å gjøre sluttbrukertiltak i stedet for tiltak i produksjon eller overføringsnett. Miljøgevinsten ved dette har ikke blitt dokumentert i noen av prosjektene som er omtalt i denne rapporten.

Dersom en benytter kostnadstallene som er funnet, ville dette innebære at staten måttet subsidiert nettselskapene med 600 kroner/målepunkt/år for at prosjektet skulle blitt lønnsomt. Sintef Energiforskning foreslår med utgangspunkt i et måltall for utbygging og oppnådd sluttbrukerfleksibilitet et tilskudd på 60 kroner/målepunkt/år, noe som etter NVEs vurdering er utilstrekkelig for å utløse de ”ønskete” investeringer. Likevel beløper dette seg til 600 millioner kroner totalt for perioden 2005-2020 fordi hver enkelt sluttbruker bidrar med en så liten mengde effekt at det er nødvendig å bygge ut til et veldig stort antall målepunkt. For at eventuelle prosjekter skulle blitt lønnsomme med dagens nettkostnader, måtte tilskuddene vært 10 ganger høyere, altså 6 milliarder kroner for 2005-2020.

Dette er etter NVEs syn en svært høy kostnad, uten at en kan med sikkerhet si at de mulige nytteverdiene kan realiseres. Kontrakter som utnytter teknologien inngås på frivillig basis mellom selskap og kunde. Det er da bedre å overlate til den enkelte sluttbruker, som med god informasjon om sine valgmuligheter, kan vurdere om den har betalingsvillighet for tjenesten.

6.8 Konklusjon

NVE er opptatt av å øke sluttbrukerfleksibiliteten totalt sett i det norske kraftmarkedet. Timemåling og toveiskommunikasjon kan bidra til å realisere dette. Dersom eventuelle tiltak imidlertid medfører at sluttbrukerne får en kostnad for en tjeneste de i utgangspunktet ikke har tilsvarende nytteverdi og betalingsvillighet for, bør ikke myndighetene etter NVEs syn iverksette tiltak.

NVE er av den oppfatning at det verken av hensyn til kraftmarkedet generelt eller til den enkelte sluttbruker per i dag er hensiktsmessig med en full utbygging av toveiskommunikasjon med timemåling i Norge. En slik utbygging vil representere en årlig nettokostnad i størrelsesorden 1,3 milliarder for infrastruktur for toveiskommunikasjon. Det kan ikke forsvares å dekke slike kostnader gjennom økte inntektsrammer eller gjennom subsidier. Selv med en del kostnadsreduksjoner, blir dette etter NVEs syn et altfor kostbart tiltak samfunnsøkonomisk sett.

Selv om en de siste årene har fått viktig informasjon omkring toveiskommunikasjon, gjenstår det etter NVEs vurdering vesentlige ubesvarte spørsmål når det gjelder kostnader og nytteverdier for enkeltaktører og samfunnet som helhet. Samlet sett har ikke storskalaprojektet og andre prosjekter etter NVEs syn gitt informasjon som tilsier at myndighetene bør iverksette tiltak for å fremme en storskala utbygging av toveiskommunikasjon i det norske kraftmarkedet.

For de aller fleste formål med hensyn til måleravlesning vil månedlig avlesning etter NVEs syn være tilstrekkelig. Når det gjelder funksjonalitet som belastningsreduksjon i topplast, krever det timeoppløsning for at det skal gi et bidrag for effektbalansen. NVE mener imidlertid at belastningsreduksjon bør konsentreres rundt de målepunkt som er timemålt fra 1. januar 2005. Dette omfatter totalt ca 90 000 målepunkt og hele 60 % av forbruket. Det er grunn til å tro at effektreduksjonspotensialet er høyere for disse sluttbrukerne enn for husholdninger. Utover dette mener NVE at en bør tilby slike tjenester til de mest interesserte sluttbrukerne. Utfordringen er å finne de sluttbrukerne som har høyest betalingsvillighet.

Statnetts RKOM har gitt betydelig økning av sluttbrukerfleksibiliteten, som igjen bidrar mye til en forbedring av den nasjonale effektbalansen og Statnetts behov for forsterkning av sentralnettet. Dette minsker behovet for å bruke kostbar teknologi for effektreduksjon i husholdningsmarkedet som fremstår som et mer kostbart virkemiddel.

Utbygging av toveiskommunikasjon for å øke sluttbrukerfleksibilitet gjennom belastningsstyring hos husholdningskunder er et dårligere samfunnsøkonomisk alternativ enn å bygge ut ny produksjon i eksisterende vannkraftanlegg som har en lavere utbyggingskostnad og dessuten en lav miljøkostnad.

NVE mener at det kan være hensiktsmessig å gjøre noen tilpasninger innenfor dagens modell der den som tar initiativ til installasjon også må bære merkostnadene. En finansieringsmodell der sluttbruker betaler et regulert maksimumsbeløp og nettselskapet også kan benytte utstyret til å tilby andre tjenester som belastningsstyring, fremstår etter NVEs syn som det mest hensiktsmessige finansieringsalternativet. Dette maksimumsbeløpet må settes slik at det tar hensyn til at kostnadene bakes inn i inntektsrammene over tid og veltes over på kundene dersom betalingen tas innenfor inntektsrammene og oppdatering av inntektsrammene opprettholdes som i dag. Det må på

den annen side også settes slik at nettselskapet finner det lønnsomt å installere toveiskommunikasjon til den maksimumsprisen som er satt.

NVE mener at denne finansieringsformen gjør at de som har direkte nytte av toveiskommunikasjon må vurdere nytten opp mot kostnadene, og at der derfor er en hensiktsmessig finansieringsform. Dersom en videre pålegger nettselskapene å tilby alle sluttbrukere timemåling med toveiskommunikasjon til den regulerte maksimumssatsen, kombinert med informasjon om hvilke muligheter dette kan gi kunden i forhold til strømregningen, vil sluttbrukerne etter NVEs syn ha større mulighet for å vurdere sin egen betalingsvillighet. Dersom sluttbrukerne har informasjon og i større grad står overfor et valg som de kjenner mulighetene ved og konsekvensene av, er det grunn til å tro at en vil finne de sluttbrukere som er interessert i å benytte seg av teknologiens muligheter.

Mange nettselskap har uttalt at de avventer avklaring på rammebetingelser fra myndighetene i forbindelse med finansiering av toveiskommunikasjon. Selv om NVE på det nåværende tidspunkt ikke anbefaler tiltak for en storskala utbygging, kan en ikke utelukke at en i fremtiden får ny informasjon om kostnader og nytte som kan foranledige andre anbefalinger og tiltak. NVE mener det er viktig at myndighetene fjerner usikkerheten rundt fremtidige rammebetingelser og klart signaliserer at det ikke vil være bedriftsøkonomisk lønnsomt å vente med å installere toveiskommunikasjon og timemåling der hvor dette er samfunnsøkonomisk lønnsomt. Dersom man på et senere tidspunkt skulle finne det hensiktsmessig med offentlige pålegg eller stimuli, bør disse utformes slik at de tar hensyn til at noen selskap har gjort investeringer på et tidligere tidspunkt enn andre. I motsatt fall vil usikkerheten kunne medføre at fornuftige investeringer ikke blir foretatt.

6.9 Videre arbeid

NVE vil, basert på anbefalingene i denne rapporten, arbeide videre med hvordan en mer i detalj kan utforme et pålegg til nettselskapene om å tilby timemåling og toveiskommunikasjon til sluttbrukerne, og mot at sluttbrukerne betaler en regulert maksimalsats.

Det må eventuelt gjøres endringer i forskrift om måling, avregning mv. og også i forskrift om tariff med bestemmelser om hva et slikt krav skal inneholde. En skal vurdere om nettselskapene bør pålegges å tilby produkter som gjør det mulig for kundene å realisere nytteverdier, og dette må sees i sammenheng med eksisterende lovverk på ulike områder. Et krav om å tilby toveiskommunikasjon må sees i sammenheng med det pågående prosjektet om utkoblbar overføring og de eventuelle endringer som gjøres i dette regelverket.

Videre må det arbeides med hvordan en maksimalsats for sluttbrukerne skal fastsettes. Det må fastsettes slik at nettselskapene sikres lønnsomhet. Samtidig må det ikke være for høyt, og det må ta hensyn til det faktum at kostnadene som nettselskapene pådrar seg vil inngå i fremtidig inntektsrammegrunnlag og overføringstariffer ved oppdatering av inngangsverdier. Dette forutsetter at inntektsrammereguleringen opprettholdes som i dag og at kostnadene aktiveres i balansen.

Det må også gjøres et arbeid med hensyn til å utforming av et slikt regelverk og avgrensning mot andre aktører og markeder som kan ha nytte av investeringer i toveiskommunikasjon, som bredbånd og alarmtjenester.

NVE ønsker å sette i gang en revisjon av forskriftene på flere punkter i 2005. Et eventuelt pålegg vil derfor kunne gjelde tidligst fra 1. januar 2006.

NVE ønsker fortsatt fokus på sluttbrukerfleksibilitet i kraftmarkedet. NVE har som kjent deltatt i referansegruppen til storskalaprojektet gjennom hele prosjektperioden. Sintef Energiforskning AS ønsker å videreføre dette gjennom prosjektet ”Markedsbasert forbrukstilpasning”. Dette omfatter delprosjektene ”Selektiv belastningsfrakobling ved energiknapphet”, ”Demand Response Resources” (IEA/DSM-prosjekt) og ”Videre analyser av timemålte kunder hos Skagerak Nett og Buskerud Kraftnett”. NVE ønsker å følge disse prosjektene gjennom fortsatt deltagelse i referansegrupper.

7 Referanser

- Devold, Eivind: *Fremtiden for automatisk måleravlesning og tilleggstjenester basert på toveiskommunikasjon*, Devold Consulting AS, februar 2002
- ECON Senter for økonomisk analyse, *Langsiktig tilbud på effekt*, Notat nr. 35/2000
- E-CO Tech AS, *Kartlegging av kostnader og nytteverdier forbundet med krav til timemåling*, november 2003
- Eide, Ola Torgrim, *Toveiskommunikasjon som virkemiddel for reduksjon av topplast*, Oslo Energi Konsult, mars 2000
- Grande, Ove S., Hanne Sæle og Andrei Z. Morch, *Forbrukerfleksibilitet ved effektiv bruk av IKT; Status og utfordringer*, TR A5609 Sintef Energiforskning AS februar 2002.
- Grande, Ove og Ingeborg Graabak: *Forbrukerfleksibilitet ved effektiv bruk IKT, Kost/nytte-vurderinger og anbefalinger*, TR A5979 Sintef Energiforskning AS juli 2004
- Graabak, Ingeborg og Nicolai Feilberg: *Forbrukerfleksibilitet ved effektiv bruk av IKT, Analyseresultater*, TR A5980 Sintef Energiforskning AS juli 2004
- Hunnes, Arngrim og Ove S. Grande: *Prissignaler og sluttbrukerfleksibilitet i knapphetssituasjoner*, TR A5668 Sintef Energiforskning AS, august 2002.
- Kravspesifikasjon ved storskala utbygging av toveiskommunikasjon i forbindelse med forskningsprosjektet "Forbrukerfleksibilitet ved effektiv bruk av IKT"*, Sintef Energiforskning oktober 2001
- Morch, Andrei Z: *Oversikt over Internett-baserte produkter og tjenester for handel av elektrisitet*, TR A5577 Sintef Energiforskning, februar 2002
- NOU 2004:4, *Lovregulering av strømavtaler sluttet med forbrukere*
- NVE-håndbok nr. 1/2003, *Samfunnsøkonomisk analyse av energiprojekter*
- NVE-rapport nr. 14/2004, *Kartlegging av bruk og nytte av toveiskommunikasjon i Norge*, september 2004
- Statens energimyndighet, *Månadsvis avlæsning av elmåtare: Slutredovising av regeringsoppdrag*, mai 2002
- Sæle, Hanne og Ove S. Grande: *Insentiver til belastningsreduksjon i knapphetsperioder. Nettetariffer, kraftavtaler og kriterier for styring via toveiskommunikasjon*, TR A5954 Sintef Energiforskning AS, mai 2004

8 Vedlegg

Vedlegg 1 - Stortingets engasjement i toveiskommunikasjon

Stortinget og Regjeringen har i den seinere tid fattet stor interesse for toveiskommunikasjon og de mulighetene teknologien kan gi, spesielt etter vinteren 2002-2003 der Norge opplevde en anstrengt energisituasjon. Stortinget har ved flere anledninger behandlet spørsmål om toveiskommunikasjon. Her følger en kort kronologisk oversikt over Stortingets befatning med spørsmål i tilknytning til timemåling og toveiskommunikasjon.

1. St.prp. nr 1 (2000-2001)

I St.prp.nr 1 (2000-2001) er toveiskommunikasjon omtalt. Det heter blant annet følgende:

”Departementet understreker betydningen av å få formidlet markedspriser og tariffer til sluttbrukere for å oppnå en mer effektiv bruk og utnyttelse av de norske kraftressursene, samt for å håndtere effektbalansen. For å redusere effekttoppene i nettet kan toveiskommunikasjon i enkelte tilfeller være et effektivt virkemiddel gjennom den muligheten teknologien gir til utkobling og styring av last hos sluttbrukere. Etter departementets vurdering er det imidlertid ikke hensiktsmessig med pålegg eller andre myndighetsbestemte tiltak for å framskynde installasjon av toveiskommunikasjon hos aktørene i kraftmarkedet. Implementering av slik teknologi er i dag forbundet med til dels betydelige kostnader. Det antas imidlertid at kostnadene vil reduseres over tid. Departementet legger derfor til grunn at aktørene i kraftmarkedet selv investerer i toveiskommunikasjon når dette er lønnsomt for den enkelte, og at bruken av slik teknologi vil øke etter hvert som løsningene bedres og kostnadene reduseres.

....

Erfaringene med bruk av toveiskommunikasjon er pr. i dag begrensede. Enkelte nettselskap har imidlertid installert slik teknologi. Departementet vil vurdere erfaringene hos de selskapene som har installert toveiskommunikasjon, samt følge den videre teknologiske utviklingen på området.”

2. Dokument nr 8:139 (2001-2002)

I Dokument nr. 8:139 (2001-2002) av 4. juni 2002 ble følgende forslag fremmet fra stortingsrepresentant Sylvia Brustad:

”Stortinget ber Regjeringen legge til rette for at strømkunder over hele landet får tilbud om toveiskommunikasjon mellom strømkunde, strømleverandør og nettselskap. Dette for at de selv kan være med å påvirke strømrregninga, og det er også et bidrag for å forbedre effektsituasjonen”.

3. Brev fra OED v/ Statsråden til energi- og miljøkomiteen

I brevet datert 10. desember 2002 heter det at sluttbrukerens fleksibilitet kan bli bedre dersom de får hyppigere signal om kostnadene ved sitt forbruk av kraft. Ved å ta i bruk toveiskommunikasjon legges det til rette for økt fleksibilitet hos sluttbruker. Dette kan bidra til å sikre effektbalansen. Departementet legger vekt på at de sluttbrukertiltak som iverksettes er effektive.

Bruk av toveiskommunikasjon legger til rette for økt fleksibilitet i forbruket slik at effektoppene kan reduseres. Dette kan gi samfunnsøkonomiske gevinster blant annet i form av redusert investeringsbehov i ny produksjon og nett, samtidig som faren for tvangsutkobling reduseres. Departementet understreker imidlertid at det er stor usikkerhet knyttet til den samlede nytte toveiskommunikasjon kan gi for samfunnet. Usikkerheten er knyttet til fremtidige kostnader ved utbygging av toveiskommunikasjon og hvilken nytte utbygging av teknologien vil gi, for eksempel i hvilken grad sluttbrukerne vil benytte seg av muligheter som teknologien gir. Det må derfor vurderes nærmere hvilken nytte teknologien kan gi for å bedre effektbalansen gjennom prissignaler og utkoblingsmuligheter, og bedre utnyttelse av overføringsnettet gjennom innføring av differensierte overføringstariffer. Det ble i den forbindelse vist til de to prosjektene der NVE har vært involvert.

4. Innst.S.nr 138 (2002-2003)

I Innst.S.nr 138 (2002-2003) fattet Stortinget etter behandling av ovennevnte dokument nr. 8:139 (2001-2002) følgende vedtak:

”Stortinget ber Regjeringen i forbindelse med den varslede gjennomgangen av nettariffene, vurdere forslag om ulike modeller for finansiering av en frivillig ordning med toveiskommunikasjon mellom strømkunde, leverandør og nettselskap.”

Vedtaket ble sett i sammenheng med at en eventuell innføring av toveiskommunikasjon som en frivillig ordning vil medføre kostnader, og at det ikke avklart hvordan disse kostnadene skal fordeles. Stortinget ba derfor om ulike modeller for kostnadsfordeling der en tar hensyn til hvem som har fordeler av ordningen.

Flertallet foreslo:

”Stortinget ber Regjeringen i forbindelse med den varslede gjennomgangen av nett-tariffene, vurdere ulike modeller for finansiering av en frivillig ordning med toveiskommunikasjon mellom strømkunde, leverandør og nettselskap.”

Et mindretall i Energi- og miljøkomiteen fremmet dessuten følgende forslag.

”Stortinget ber Regjeringen utarbeide en nasjonal strategi for tilrettelegging av utbygging av toveiskommunikasjon i strømmettet over hele landet mellom strømkunde, strømleverandør og nettselskap, og ber Regjeringen komme tilbake med forslag til finansiering i saken om nett-tariffene.”

5. St.meld.nr 41 (2002-2003)

I kapittel 3 i denne meldingen ble forslag om ulike modeller for finansiering av toveiskommunikasjon behandlet. I skisseringen av ulike finansieringsmodeller ble det tatt utgangspunkt i at den som har nytten av toveiskommunikasjon også bør bære kostnadene. Nettselskap, sluttbruker, kraftleverandør, systemansvarlig og staten sin nytte og tilhørende mulighet for å medvirke til finansieringen ble vurdert.

Departementet kom i sin vurdering frem til at det er naturlig at en aktør har hovedansvaret for installasjon, drift og finansieringen av toveiskommunikasjon, og at dette som regel vil være nettselskapet. Nettselskapet kan inngå avtaler med andre aktører om å medvirke til finansieringen. I vurderingen av de mulige finansieringsmodellene ble det blant annet lagt vekt på at finansieringsmodellen bør bidra til å få bygd ut toveiskommunikasjon til flest mulig av de målepunktene der dette er samfunnsøkonomisk lønnsomt.

6. Innst.S.nr 66 (2003-2004)

I innstillingen til Stortinget fra Energi- og miljøkomiteen heter det at en har merket seg at Regjeringen på dette tidspunkt ikke ønsker å stille ytterligere krav til utbygging av toveiskommunikasjon utover de krav som er stilt for å installere timemålinger til forbrukere med forventet forbruk over 100.000 kWh. Komiteen mener det er behov for satsing på utbygging av toveiskommunikasjon og fjernavlesing i strømmettet. Dette vil ha mange fordeler. I tillegg til å være arbeidssparende for strømkundene, vil også utstyret som gjør det mulig å fjernavlese forbruket gjøre det enklere å innføre ulike modeller for differensiert prising av strøm.

Toveiskommunikasjon gir også muligheter for å redusere effekttoppene. Eksempelvis kan nettselskapene koble ut varmtvannsberedere som alternativ til mørklegging ved unormalt høye effekttopper. I tillegg kan en slik styring av maksimallastene spare nettselskapene for kostnader til investeringer i forsterkning av nettet.

Komiteen er kjent med at Regjeringen avventer EBL og NVEs samarbeidsprosjekt om toveiskommunikasjon, som avsluttes sommeren 2004.

Komiteen er kjent med de storskalaforsøksprosjektene som er satt i gang og som vil være ferdige i løpet av 2004. Resultatene av disse prosjektene vil være viktig for den videre satsingen på toveiskommunikasjon og fjernavlesing.

Komiteen viser videre til at dersom forsøksprosjektene har gode resultater, bør i utgangspunktet alle landets forbrukere få tilbud om dette slik at de selv i større grad kan påvirke sin egen strømregning. På denne måten vil alle få anledning til å ha et smartere og mer effektivt strømforbruk. Dette vil redusere presset på utbygging av ny effektkapasitet, og Stortinget vil gi sin prinsipielle tilslutning til videre utbygging av toveiskommunikasjon og fjernavlesing.

7. St.meld. nr 18 (2003-2004)

I Stortingsmelding nr. 18 (2003-2004) om forsyningssikkerheten for strøm mv. heter det blant annet at departementet ønsker at toveiskommunikasjon skal tas i bruk i kraftmarkedet. EBL-K sitt prosjekt "Forbrukerfleksibilitet ved effektiv bruk av IKT" vil gi kost-/nytteanalyser som vil være relevant for dette tiltaket. Departementet ønsker å

bruke dette prosjektet til å fremskaffe kunnskap om hvordan dette best bør gjennomføres for blant annet å unngå feilinvesteringer.

Departementet ønsker i den forbindelse at NVE skal vurdere om en skal innføre toveiskommunikasjon i det norske kraftmarkedet. Det heter at et mulig tiltak er å pålegge nettselskapene å bygge ut toveiskommunikasjon eller timemåling til alle sine kunder innen en gitt tidsfrist. Alternativt kan en pålegge nettselskapene å installere toveiskommunikasjon ved nyinstallasjoner eller ved målerbytte.

Vedlegg 2 - Utbredelse av toveiskommunikasjon i andre land

Det er ingen omfattende utbredelse av teknologi for timemåling eller toveiskommunikasjon i mange andre europeiske land. Sverige og Italia er de land som NVE kjenner til hvor det satses på slik teknologi, mens ellers er det relativt liten utbredelse.

Sverige

I Sverige ble det besluttet at alle kunder med årsforbruk høyere enn 8000 kWh per år skal måles og avleses hver måned. Nedenstående informasjon er hentet fra STEMs rapport.¹⁹

De svenske energimyndighetene fikk i 2000 i oppdrag fra regjeringen å utrede om avlesningsperiodene burde reguleres, og om forskuddbetaling av strøm burde avskaffes. Målsetningen var å opparbeide en fleksibel etterspørsel etter strøm. I en delrapport fra de svenske energimyndighetene påpekes målemetodenes betydning for effektstyring av forbruket. En viktig utfordring i Sverige er å kunne styre forbruket bort fra høylastperioder. Utredningen ble gjort i samråd med representanter fra bransjen og konsumentverket.

De svenske energimyndighetene kom med den endelige rapporten som anbefaler regulering av måling av målepunkt i mai 2002. I rapporten anbefales det en trinnvis regulering av måling av målepunkt, slik at alle målepunkt blir avlest minimum en gang pr. måned innen 1. juli 2009. Innen 1. juli 2006 skal alle målepunkt med et forbruk over 8000 kWh ha innført månedlig avlesning, dette gjelder 1,5 millioner målepunkt. De resterende 3,5 millioner målepunktene må ha månedlig avlesning innen 1. juli 2009. Energimyndighetene går også inn for å skjerpe kravene til timemåling, fra å gjelde målepunkt med hovedsikring/kortslutningsvern på 200 ampere eller maksimal effekt 135 kW, til å gjelde alle målepunkt med hovedsikring over 63 ampere.

Selv om kravet for de aller fleste målepunktene bare er måleravlesning en gang pr. måned, vil dette i praksis si at nettselskapene må investere i automatisk måleravlesningsutstyr i målepunktene. Dette utstyret har begrenset funksjonalitet bortsett fra å lese av målerstand og registrere strømbrudd. Dette er en form for enveis kommunikasjon og kan ikke brukes til fjernlaststyring slik som utstyret som ble testet ut under storskalaprojektet i Norge kunne. Det ble vurdert slik at månedlig avlesning av målepunktene ikke ville fungere om sluttbrukerne selv leste av måleren, slik det er vanlig i Norge.

Delrapporten kommer fram til at det er først med månedlig avlesning at fordelene med hyppigere avlesning kommer aktørene til gode. Det er først da det er praktisk mulig å avskaffe forhåndsbetaling, leverandørbytter blir sikrere og profilavregning blir enklere.

Kostnads- og inntektsanalyser som er blitt gjort viser at det totalt vil være en gevinst på 600 millioner SEK ved innføring av det nye regelverket. Kostnadene og inntektene er dog

¹⁹ STEM, *Månadsvis avlæsning av elmätare*.

ulikt fordelt mellom aktørene. De største vinnerne er de sluttbrukerne som har et høyt strømforbruk. Det er ventet at detaljerte fakturaer med statistikk over forbruket til sluttbrukeren, vil gjøre det enklere å følge med på eget forbruk. Dermed kan det bli lettere å redusere forbruket for sluttbrukeren. Det er ventet at månedlig avregning vil redusere forbruket med 1 % og at en faktura med statistisk oversikt over sluttbrukerens forbruk, vil gi en ytterligere reduksjon på 1-2 % av forbruket. Kraftleverandørene vil også profitere på reglene ved at deres administrative kostnader pr. sluttbruker blir redusert. Nettselskapene vil få økte investeringskostnader, samtidig kan investeringene gjøre nettselskapenes drift mer effektiv. Det er ventet at for noen nettselskap vil de nye reglene føre til økte kostnader.

Det har blitt vurdert om timemåling skulle innføres for flere målepunkt, men det er ikke funnet hensiktsmessig på det nåværende tidspunkt å innføre krav til timemåling for flere målepunkt enn de med et forbruk på mer enn 63 ampere.

Rapporten anbefaler ikke å forby forskuddsbetaling, men regner med at forskuddsbetaling vil forsvinne frivillig og gradvis etter hvert som månedlig avlesning blir innført.

Italia

I Italia har ett av de største selskapene på eget initiativ bestemt å innføre toveiskommunikasjon til alle sine kunder (rundt 30 millioner). Prosjektet startet i 2001 og skulle etter planen være ferdig i 2005. Per juli 2004 er rundt 60 % av målerne skiftet ut. Det er per dags dato tvilsomt at de rekker fristen for 2005.

Beslutningen om installering av toveiskommunikasjon til 30 millioner var hovedsakelig begrunnet i muligheten for forenklet kundeføring. Automatisk avlesning, mulighet til nye tariffprodukt og avtaler om automatisk utkobling ble nevnt som viktige argumenter for dette prosjektet.

Det aktuelle selskapet (Enel) vil ikke få dekket kostnaden ved innføring av toveiskommunikasjon gjennom inntekter fra tariffene. I Italia praktiseres et eget ledd for dekning av kostnader til måling i tariffen, og heller ikke dette leddet vil øke som følge av investering i toveiskommunikasjon. Enel satser på at innføring av toveiskommunikasjon vil gi reduserte kostnader på områder som måling og kundebehandling, og at denne reduksjonen skal veie opp for kostnadene ved investeringen.

Storbritannia

Det er om lag 90 000 målepunkt som måles hver halvtime (Kraftmarkedet i Storbritannia har halvtimesoppløsning og ikke timeoppløsning som vi har i Norge). Etter det Ofgem (regulatorene) kjenner til er det ikke annen betydelig utbredelse av halvtimemåling eller toveiskommunikasjon utover dette. Flere selskap kjører imidlertid pilotprosjekter. I Storbritannia er såkalte forskuddsbetalte målere (prepaid meters) relativt utbredt, om lag 2 millioner slike målere finnes. Disse betjenes ved et kort eller en nøkkel hvor det er kommunikasjon og måleravlesningen innhentes hver gang det legges på mer penger.

Det finnes ingen krav fra departement eller regulator med hensyn til halvtimemåling eller toveiskommunikasjon. Imidlertid krever ”Balancing and Settlement Code” at laster med makseffekt over 100 kW måles hver halvtime. Kravet er begrunnet med behovet for nøyaktig avregning. En del industri- og næringskunder har investert i automatisk måleravlesning for å ha bedre kontroll med forbruket. Kraftleverandører (måling er konkurransutsatt i Storbritannia) er forpliktet til å lese av manuelt og inspisere de som ikke er avlest hvert andre år.

Østerrike

Per i dag har ikke Østerrike toveiskommunikasjon. Det er ingen planer om investering i slik teknologi verken fra nettselskapenes side eller fra regulator/departement. Kunder med effektuttak > 50 kW og årlig forbruk > 100 000 kWh har imidlertid lastprofil-måling (hvert kvarter i timen måles). Disse måledataene overføres normalt til nettselskapet via telekommunikasjonslinjer.

Finland

Toveiskommunikasjon er lite utbredt i Finland. Alle sluttbrukere med hovedsikring større enn 3 * 63 ampere er timemålt. Timemåling er en forutsetning for å kunne skifte kraftleverandør i Finland.

Det er ingen krav fra regulator med hensyn til toveiskommunikasjon i Finland, og det er ikke sannsynlig at det vil komme noen i nær fremtid heller, i følge regulatoren.

Frankrike

Det er ikke implementert teknologi for toveiskommunikasjon i Frankrike, men enveiskommunikasjon benyttes. På lavspent benyttes det for å få tidsdifferensierte tariffer. Tariffene differensieres sesong/høylast/normal last/natt/dag. Noen ganger benyttes det de kaller semi-remote reading på lavspennet. Måleren installeres i huset/leiligheten og muliggjør avlesning av målerdata fra gaten.

Per i dag ingen lov som krever slik måleravlesning, men den franske regulatoren CRE ønsker å pålegge slik avlesning fra 250 kVA hvor en skal lese av lastkurven per 10 minutt.

Vedlegg 3 – Nærmere om relevante prosjekter

Oppsummering av resultater fra NVEs kartleggingsprosjekt²⁰

Vi ser her på noen av de viktigste funnene i dette prosjektet.

Det var 144 nettselskap som deltok i spørreundersøkelsen i juni 2002. De aller fleste større nettselskapene var representert i undersøkelsen. 64 av selskapene hadde gjennomført en vurdering av om de skulle installere toveiskommunikasjon, mens 48 av disse hadde gjennomført eller planlagt installasjon. Det var 92 kraftleverandører som deltok i spørreundersøkelsen, og 14 av disse tilbød spesialtilpassede produkter til kunder med toveiskommunikasjon. I spørreundersøkelsen i mai 2004 mottok NVE svar fra 38 nettselskap. Det er om lag 160 nettselskap på distribusjonsnivå i Norge.

Spørreundersøkelsen i juni 2002 viser at toveiskommunikasjon er relativt lite utbredt i det norske kraftmarkedet. Totalt var kun 36.141 målepunkt av totalt 2.575.924 målepunkt utstyrt med toveiskommunikasjon per juni 2002. Dette representerer 1,40 % av den totale målerparken. Samtidig ble det oppgitt at det var planer for installasjon av toveiskommunikasjon til 123.729 målepunkt.

Resultatene fra spørreundersøkelsen i mai 2004 viser at bruk av toveiskommunikasjon har økt i betydelig grad de siste to årene. Per mai 2004 var det totalt 94.987 målepunkt med toveiskommunikasjon i Norge, jf. tabellen nedenfor. Noe av dette kan forklares med det nye kravet til timemåling som gjelder fra 1. januar 2005. Opprinnelig gjaldt kravet fra 1. januar 2004, slik at mange selskap allerede kan ha installert utstyr for timemåling og da også som regel mulighet for toveiskommunikasjon. Likevel er det også en betydelig økning i antall målepunkt med toveiskommunikasjon som ikke omfattes av dette kravet. Noen få selskap har i perioden 2002-2004 installert toveiskommunikasjon til majoriteten av målepunktene i nettområdet. NVE kjenner ikke til hvorvidt dette er motivert ut fra bedriftsøkonomiske insentiver eller andre forhold.

	Antall målepunkt
Totalt antall målepunkt med installert TVK, selskap som har rapportert inn ny status per mai 2004	72571
Totalt antall målepunkt med installert TVK, selskap som ikke har rapportert endring i status siden juni 2002	22416
Totalt antall målepunkt med TVK per mai 2004	94987 (3,69 %)
Endring fra juni 2002, i forhold til antall målepunkt med TVK	+ 175 %
Endring fra juni 2002, i forhold til totalt antall målepunkt i Norge	+ 2, 29 %

Tabell 10: Antall målepunkt med installert toveiskommunikasjon per mai 2004 og endring siden juni 2002

²⁰ NVE-rapport nr. 14/2004

Når det gjelder antall målepunkt hvor det er planlagt installasjon av toveiskommunikasjon, er antallet 119.056 målepunkt. Dette er relativt stabilt i forhold til situasjonen i juni 2002. Til tross for at det er rapportert en betydelig økning i bruk av toveiskommunikasjon, er det fortsatt slik at kun 3,69 % av målepunktene i Norge er utstyrt med toveiskommunikasjon. Konklusjonen er dermed at toveiskommunikasjon per i dag er lite utbredt hos norske nettselskap

Høye kostnader (både investeringskostnader og drifts- og vedlikeholdskostnader) samt usikkerhet knyttet til kostnader og nytte ved teknologien er vesentlige faktorer som kommer frem i kartleggingen på hvorfor toveiskommunikasjon er lite utbredt. Investering i storskala bruk av toveiskommunikasjon fremstår ikke som bedriftsøkonomisk lønnsomt for et nettselskap isolert sett.

NVE fikk også et klart inntrykk i intervjurunden at de nettselskapene som har installert toveiskommunikasjon til et betydelig antall sluttbrukere i liten grad tar i bruk funksjonalitet som belastningsstyring. Det var også få nettselskap som brukte toveiskommunikasjon til å utvikle dynamiske tariffier, og som derigjennom bruker teknologien til å oppnå større sluttbrukerfleksibilitet. Nettselskapene fokuserer hovedsakelig på å ha automatisk registrering av timeverdier.

Vurdering om innføring av toveiskommunikasjon

Av de 144 nettselskapene som besvarte spørreundersøkelsen var det 49,3 % (71 nettselskap) som hadde gjennomført en vurdering av om det skal innføres toveiskommunikasjon i nettområdet.

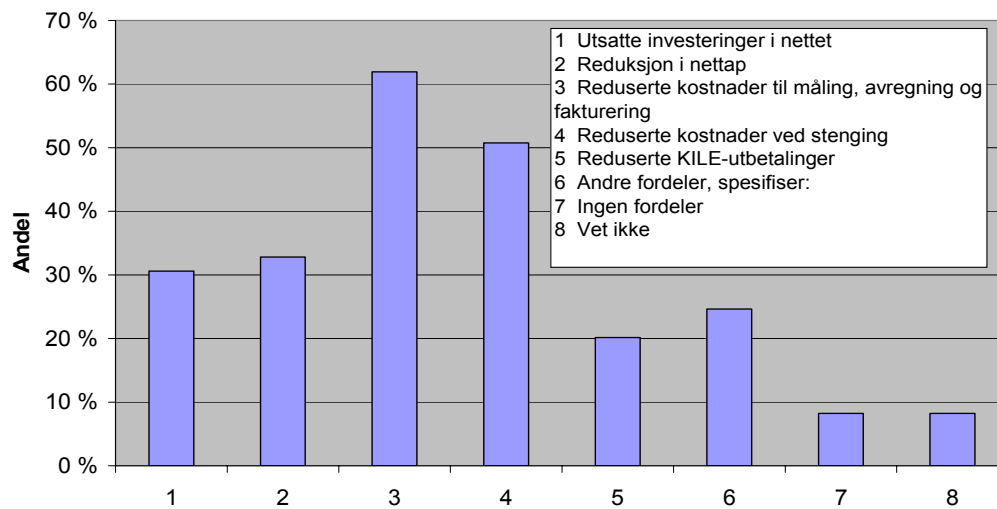
Av de som svarte nei, ble det oppgitt ulike grunner for hvorfor man ikke hadde gjort dette. Flere nettselskap opplyste at de ikke hadde gjort vurderinger på det tidspunktet undersøkelsen ble foretatt, men at dette skulle gjøres seinere. Ett nettselskap svarte at det ikke er ressurser til en slik vurdering eller at det ikke er en prioritert oppgave, mens et annet anførte at det pågår et arbeid i regionen som involverer flere nettselskap.

Noen nettselskap opplyste at det kun er aktuelt å installere toveiskommunikasjon til anlegg med årlig forbruk over 100.000 kWh, i tråd med kravet i forskrift om måling, avregning mv., og at det er for tidlig å installere toveiskommunikasjon til flere målepunkt.

Flere nettselskap skrev at investeringskostnaden og drifts- og vedlikeholdskostnadene er for høye til å generere lønnsomhet, og at nytteverdien er for lav. Ett nettselskap oppga at det er viktig for dem å ikke øke nettkostnadene for kundene, mens andre pekte på at teknologien ikke er god nok og godt nok utprøvd. De vil derfor bygge videre på eksisterende systemer i forhold til den nye grensen på 100.000 kWh.

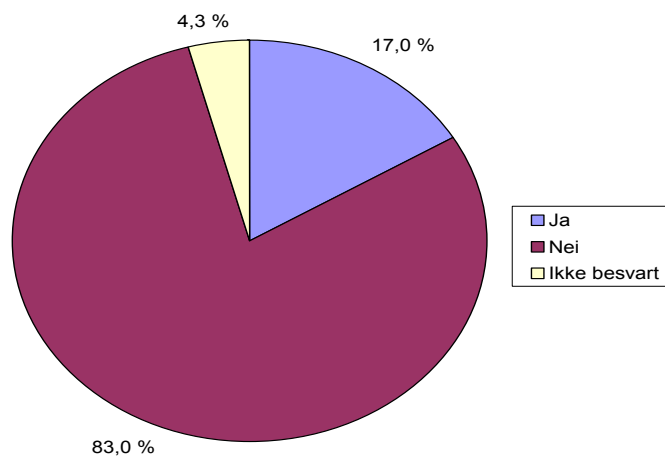
Fordeler som kan oppnås ved toveiskommunikasjon

Som vi ser av nedenstående figur, er det spesielt reduserte kostnader til måling, avregning og fakturering og reduserte kostnader ved stenging som oppgis som de største fordelene ved toveiskommunikasjon. Merk at det var mulig å krysse av for flere fordeler, slik at dette kan summere seg til over 100 %.



Figur 1: Fordeler ved toveiskommunikasjon

Innvirkning på tariffstruktur



Figur 2: Endring av tariffstruktur

Av figuren fremgår det at kun 17 % (8 nettselskap) av de 48 nettselskapene som har svart, har endret tariffstrukturen for å utnytte de mulighetene toveiskommunikasjon gir.

Kraftleverandørene

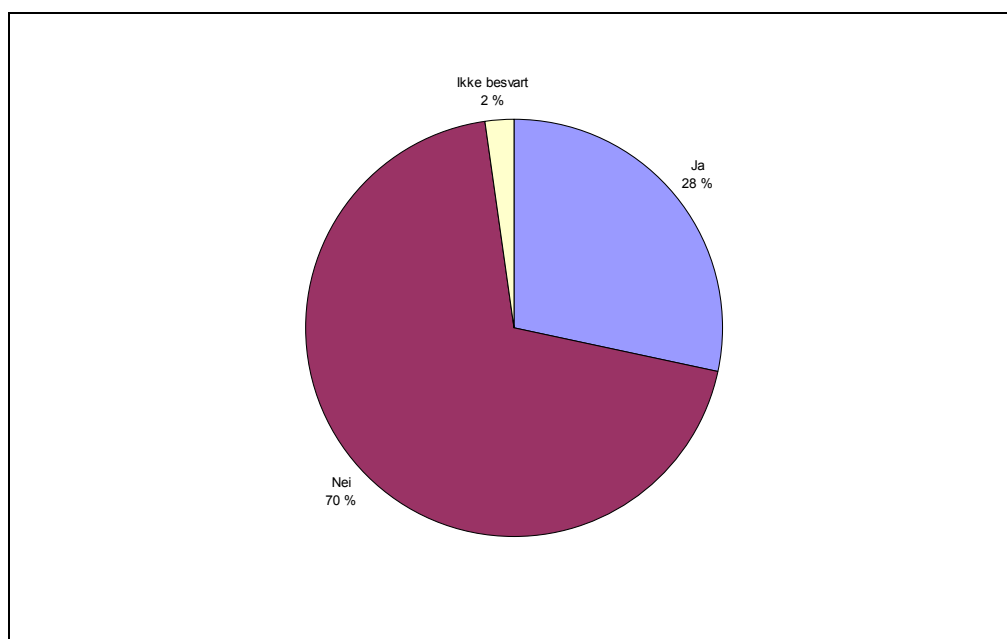
Av kraftleverandørene i undersøkelsen svarte 28 % (26 kraftleverandører) ja på at de hadde et samarbeid med nettselskap som gjorde at de kunne utnytte de mulighetene toveiskommunikasjon gir overfor kundene deres. Alle disse kraftleverandørene var

eiermessig tilknyttet et nettselskap, enten vertikalt integrert eller i konsern. De som svarte negativt på dette spørsmålet, argumenterte med at det er for kostbart, for komplisert og har for lite inntekspotensial.

Når det gjelder fordeler for kraftleverandørene ved å tilby tidsvariable kraftpriser, er det i hovedsak reduserte risikohåndteringskostnader (ved at en oppnår mer korrekt anmelding i engrosmarkedet) samt økt kundetilfredshet som peker seg ut.

Gjennomsnittlig betalingsvillighet for å få timeverdier for næringskunder for foregående døgn innen seks timer etter døgnetts slutt er 139,50 kroner/kunde. Gjennomsnittlig betalingsvillighet for å få ukentlig målerstand for en husholdningskunde seks timer etter ukens slutt er 47 kroner/kunde.

28 % (26 kraftleverandører) svarte ja på at de hadde et samarbeid med nettselskap som gjorde at de kunne utnytte de mulighetene toveiskommunikasjon gir overfor kundene deres. Alle disse kraftleverandørene var eiermessig tilknyttet et nettselskap, enten vertikalt integrert eller i konsern.



Figur 3: Kraftleverandørs interesse av å tilby spesialtilpassede produkter til kunder med toveiskommunikasjon

Av de 92 kraftleverandørene som besvarte undersøkelsen, var det kun 16 % (14 kraftleverandører) som tilbød spesialtilpassede kraftprodukter til kunder med toveiskommunikasjon. De som ikke tilbød spesialtilpassede produkter til sine kunder ble spurt om hvor stor prosentandel som måtte ha toveiskommunikasjon for at de ville tilby spesialprodukter. Av de 74 respondentene som svarte nei, oppga 41 av disse en prosentandel. Den gjennomsnittlige prosentandelen av kundemassen lå på 40 %. Dette må kunne sies å være en forholdsvis høy andel av en kundemasse. Gjennomsnittlig markedsandel for dominerende kraftleverandør var 75,3 % per september 2004.

Samlet sett avdekket kartleggingen at kraftleverandørene generelt er lite interessert i å ta i bruk toveiskommunikasjon og at betalingsvilligheten dermed er relativt lav.

Nærmere om delprosjektene i storskalaprojektet

Delprosjekt 1: Status, behov og rammebetingelser

I dette delprosjektet ble det utarbeidet en beskrivelse som oppsummerer erfaringer og resultater fra relevante prosjekter som er gjennomført de siste årene innen området forbrukerfleksibilitet.²¹

Det ble gitt en generell beskrivelse av de enkelte prosjektene. I tillegg er testaktiviteter, økonomiske signaler for å motivere sluttbruker til belastningsreduksjon og aktuell teknologi for kommunikasjon og effektstyring omtalt separat.

Kort oppsummert ble følgende oppnådd i dette delprosjektet:

- Potensialet for effektregulerende tiltak i alminnelig forsyning og kraftintensiv industri er analysert og anslått til henholdsvis 1750 MW og 3360 MW.
- Tidsvariable tariffer har blitt utviklet og testet ut.
- Testprosjekter i Drammen, Oslo og Trondheim har vist at det er mulig å motivere til og gjennomføre belastningsreduksjon hos mindre forbrukere.
- Teknologi for belastningsstyring hos sluttbruker er testet ut.
- Oversikt over teknologi for toveiskommunikasjon er utarbeidet.
- I tillegg har Statnetts opsjonsmarked for reserver (RKOM) vist at en fast godtgjørelse er tilstrekkelig insentiv for å fremskaffe betydelige effektreserver fra belastningssiden (kraftintensiv industri).
- I siste del av rapporten er insentiver og rammebetingelser for etablering av tekniske løsninger og infrastruktur diskutert.

Delprosjektet ble avsluttet ved årsskiftet 2001/2002.

Delprosjekt 2: Samspill mellom nettleie og kraftprodukter

I dette delprosjektet har det spesielt blitt sett nærmere på de endelige prissignaler som sluttbrukeren mottar som funksjon av samspillet nettleie og kraftpris. Det har blitt gjennomført en evaluering av ulike tiltak for å stimulere til fleksibilitet i knapphetsperioder. Dette har omfattet blant annet vurdering av ulike varianter av nettleie og kraftprodukter som kan tilbys sluttbruker.²²

Delprosjektets forslag til kraftprodukter som kan tilbys sluttbruker var:

²¹ Sintef-rapport TR A5609, *Forbrukerfleksibilitet; Status og utfordringer*.

²² Sintef-rapport TR A5668, *Prissignaler og sluttbrukerfleksibilitet i knapphetssituasjoner*.

- Spotpris med timeavregning. Dette vil gi sluttbruker insentiv til belastningsreduksjon ved høye spotpriser.
- Avtale om redusert kraftpris over en angitt periode mot at forbruker er villig til å redusere sin belastning når spotprisen overstiger nivå angitt av sluttbruker eller momentanbelastningen overstiger abonnert nivå.

Verdien for kraftleverandør er først og fremst knyttet til lavere risiko ved store svingninger i spotpris. Det ble derfor understreket at kontraktene bør utformes slik at gitt rabatt svarer til kostnaden for annen prissikring.

Delprosjektets forslag til nettariffer som kan tilbys sluttbruker var:

- Fastledd + tapsledd + energiledd som kun er aktivt i knapphetsperioder
- Fastledd + tapsledd + effektledd som kun er aktivt i knapphetsperioder
- Utkoblbar tariff med 15 minutters varsling.

Delprosjekt 3: Internettbaserte tjenester for kunder med toveiskommunikasjon

Bakgrunnen for dette delprosjektet var å øke funksjonalitet av belastningsstyring hos sluttbrukere ved anvendelse av det teknologiske potensialet som ligger i Internett. Denne Internett-baserte tjenesten blir primært rettet mot effektproblematikken.

Internetts unike egenskaper, spesielt lett tilgang og lave kostnader for oppgradering og vedlikehold, skaper et betydelig potensial for anvendelse i nye produkter og tjenester, som vil øke fleksibilitet i bruk av energi og effekt.

Utvikling av skreddersydde IKT-løsninger er både kostbart og tidskrevende, slik at feilvurdering av bedriftens behov og markedets muligheter ved innføring av nye produkter og tjenester kan medføre betydelig økonomiske tap. Utviklingen i IKT-bransjen de siste årene har etablert en rekke teknologier innenfor kommunikasjon og utvikling av programvarer som er tilstrekkelig for å løse de fleste eksisterende problemstillinger i kraftbransjen. En hensiktsmessig og koordinert anvendelse er foreløpig den største begrensningen ved implementering av disse teknologiene.

I delprosjektet har det blitt kartlagt eksisterende løsninger i ulike Internett-baserte produkter og tjenester som tilbys både i Norge og utlandet. Det ble lagt spesiell vekt på sluttbrukers oppfatning og akseptering av disse tjenestene. Løsningene ble sammenlignet med hensyn til formål, funksjonalitet og teknologianvendelse.²³

Delprosjektet ble avsluttet i 2002.

Delprosjekt 4: Storskala uttesting av nye prissignaler og teknologiske løsninger

I dette delprosjektet har storskala uttesting av nye prissignaler og teknologiske løsninger blitt gjennomført.

Beskrivelsen av delprosjektet omfatter følgende punkter:

²³ Sintef-rapport TR A5577, *Oversikt over Internett-baserte produkter og tjenester for handel av elektrisitet.*

- Anbudsrunde
- Kundetyper
- Uttestingsprodukter

Anbudsrunde

Høsten 2001 ble det i samarbeid med NVE gjennomført en anbudsrunde blant alle norske nettselskap. Her kunne interesserte nettselskap sende inn søknad om økt inntektsramme for å finansiere storskala utbygging av teknologi for toveiskommunikasjon. I forbindelse med anbudsrunden ble det sendt ut en detaljert kravspesifikasjon²⁴ som måtte oppfylles for å kunne delta i prosjektet.

11 søknader kom inn i denne anbudsrunden og tre nettselskap ble valgt ut. Ett av nettselskapene trakk seg seinere fra prosjektet av tekniske årsaker. De to nettselskapene som ble valgt ut var Buskerud Kraftnett AS og Skagerak Energinett AS. Totalt har disse nettselskapene bygd ut toveiskommunikasjon til 10.000 sluttbrukere. Utbyggingen var ferdig 1. oktober 2003.

Kundetyper hvor toveiskommunikasjon ble installert

Sluttbrukerne som var involvert i prosjektet kan deles inn i to hovedgrupper:

Husholdningskunder (8-40 MWh/år)

Industri og næringskunder (40-100 MWh/år)

Minst 75 % av sluttbrukerne som fikk installert toveiskommunikasjon skulle i henhold til kravspesifikasjonen være husholdningskunder. Av disse var det 50 % som skulle ha utstyr for belastningsstyring. 75 % av næringskundene skulle ha mulighet for belastningsstyring. I praksis viste det seg vanskelig å finne næringskunder i denne forbruksgruppen som hadde laster som kunne styres. Antall næringskunder med belastningsstyring i prosjektet ble derfor en del lavere enn forutsatt.

Hovedaktivitetene i forbindelse med uttesting ble gjennomført vinteren 2003/2004. Testene omhandlet ulike prissignaler (både nettariff og kraftprodukt) og utkoblingskriterier.²⁵

Nettariff

Nettariffen i Norge er tradisjonelt utarbeidet på års- eller sesongbasis, men i dette prosjektet har det blitt utarbeidet nettariffer som motiverer for belastningsreduksjon i topplastperioder. To ulike typer nettariffer har blitt utviklet. Disse forsterker prissignalet i høylastperioder over døgnet (morgen og ettermiddag).

Følgende nettariffer har blitt testet ut:

²⁴ Kravspesifikasjon ved storskala utbygging av toveiskommunikasjon i forbindelse med eventuell deltagelse i forskningsprosjektet "Forbrukerfleksibilitet ved effektiv bruk av IKT".

Kravspesifikasjonen inneholdt både krav fra prosjektledelsen (EBL-Kompetanse og Sintef Energiforskning) og krav fra NVE.

²⁵ Sintef-rapport TR A5954, *Insentiver til belastningsreduksjon i knapphetsperioder. Nettariffer, kraftavtaler og kriterier for styring via toveiskommunikasjon.*

- Fastledd + tapsledd + tidsvariabelt energiledd (kun aktivt i knapphetsperioder)
- Fastledd + tapsledd + tidsvariabelt effektledd (kun aktivt i knapphetsperioder)

Topplasttimene er definert som timene mellom kl. 0700-1100 og 1600-2000 på ukedager i perioden fra november 2003 til april 2004. Fastleddet ble beholdt uendret og tapsleddet dekket de reelle tapskostnader. Det tidsvariable leddet ble beregnet slik at en gjennomsnittlig kunde som ikke endret sitt forbruksmønster, skulle ha uendret nettleie på årsbasis, mens kunder som reduserte sitt forbruk i de definerte høyprisperiodene, ville kunne oppnå betydelige besparelser.

Påslaget i nettariffen i høylasttimene var på 87,92 og 80,49 øre/kWh (ekskl. mva) for henholdsvis Buskerud Kraftnett og Skagerak Nett. I lavlasttimene var nettariffen på under 10 øre/kWh (ekskl. mva).

For effekttariffen ble effektleddet beregnet til henholdsvis 114,85 kr/kW og 105,75 kr/kW som gjaldt for gjennomsnittlig forbruk av de tre høyeste forbrukstidene i perioder med aktivt effektledd per måned.

For industri og næringskunder ble det vurdert en redusert tariff for utkoblbar belastning. Sluttbrukere som har denne tariffen må kunne redusere belastning på 15 minutters varsel.

Kraftprodukt

Timeregistrering av forbruk og mulighet for belastningsstyring gir potensial for utvikling av nye produkter tilbudt av kraftleverandører. I samarbeid med de største kraftleverandørene i de aktuelle nettområdene (Hafslund Strøm i Buskerud Kraftnett og Fjordkraft i Skagerak Nett), har følgende produkter blitt utviklet i forbindelse med planlagt uttesting:

- Spotpris med timeavregning. Avtalen kan kombineres med utkobling av lavprioritert forbruk ved høye spotpriser.
- Fastprisavtale med rabatt knyttet til utkoblingsavtale for belastningsreduksjon i perioder med høy spotpris
- Kombinasjon av fastpris på forbruk opp til definert grense og spotpris på timebasis på resterende forbruk.

Utkoblingskriterier

Teknologi for toveiskommunikasjon gir mulighet for fjernstyrt utkobling av uprioriterte belastninger hos sluttbrukere. Fokus i prosjektet var på objekter blant husholdningskunder, hovedsaklig varmtvannsberedere og til en viss grad varmekabler.

Erfaringer fra tidligere prosjekter viser at manuell belastningsutkobling er ustabil og har en begrenset effekt. I dette prosjektet skulle nettselskapene tilby utkobling ut fra følgende kriterier:

- Spotpriskriteriet
- Makslastkriteriet
- Reservekriteriet

De to første kriteriene skulle benyttes for automatisk utkobling. Det første gjelder når spotprisen overstiger en forhåndsdefinert grense og det andre når forbruket til sluttbruker overstiger en grense for avtalt maksimalforbruk. Seinere i prosjektet valgte en å fokusere mest på spotpriskriteriet.

Det tredje kriteriet skulle benyttes for belastningsreduksjon i perioder ved behov for effektreserve. Dette gjelder i perioder med begrensninger i overførings- eller produksjonskapasitet.

Delprosjekt 5: Kost-nytte evalueringer

Det har blitt foretatt en kost-nytte evaluering for ulike aktører ved storskala etablering av løpende kommunikasjon med sluttbruker kombinert med IKT-baserte tjenester og løpende prissignaler.²⁶ Aktører som inngår er sluttbruker, nettselskap, kraftleverandør og systemansvarlig.

Responser fra kundene i form av endring i belastningskurve har blitt registrert gjennom testperioden. Dessuten ble det gjennomført utkoblingstester for å undersøke den akkumulerte virkningen av utkobling av varmtvannstanker i topplasttimene.

Registreringene viste en gjennomsnittlig respons på ca. 0,3 kWh/h pr målepunkt (inkludert tapsgevinst) for kundegruppen som inngår i prosjektet.

Nettselskapenes kost/nytte er beregnet med utgangspunkt i registrerte investerings- og estimerte driftskostnader, fratrukket forventede kostnadsbesparelser.

Dette delprosjektet er omtalt mer i detalj i kapitlene om kostnader og nytte for nettselskapene og nytteverdier for samfunnet.

Delprosjekt 6: Doktorgradsstudium

Dr.ing. kandidat Torgeir Ericson ble knyttet til prosjektet fra desember 2001. Første periode av doktorgradstudiet omhandlet fagstudier.

Mengdene med datamateriell fra energimålingene og fra spørreundersøkelsene er store. Første del av dr.gradsarbeidet var å samle inn, systematisere og analysere deler av dette underlaget, for å belyse sammenhenger mellom effekt/energibruk, prissignaler og andre parametere som kan være viktige.

Det finnes lite materiell i Norge eller i utlandet av den typen som har blitt tilgjengelig i prosjektet. Imidlertid finnes det mye modelleringsverktøy som på ulike måter predikerer forbruk og gjør kost/nytteberegninger av tiltak i energisystemet. Andre deler av oppgaven bestod i å bruke analysene/resultatene fra datamaterialet i noen slike modeller for å kontrollere validiteten, og deretter eventuelt modifisere disse for å øke presisjonen i beregningene. Modellene kan så bli brukt videre for å studere andre parametere av interesse. Sensitivitetsanalyser, kost/nytteanalyser etc. kan være med å kartlegge hvilke sluttbrukertiltak som anses som teknisk/økonomisk mest effektive, hvordan og hvor det bør bygges ut, hvilken rekkefølge det er fornuftig/kostnadsriktig å bygge ut, og det totale potensialet for redusert effektbelastning med IKT kan estimeres.

²⁶ Sintef-rapport TR A5979, *Forbrukerfleksibilitet ved effektiv bruk av IKT, kost/nytte-vurderinger og anbefalinger*.

IEA/Demand Side Management (DSM)

Her gis en kort oppsummering av relativt nye tasks som starter / pågår nå i regi av IEA (International Energy Agency).

Task /annex	Innhold
<p>Demand Response Resources (DRR) (Task XIII)</p>	<p>Programmet er motivert ut fra et behov om mer fleksible forbrukere. DRR skal øke etterspørselelastisitet.</p> <p>The objectives are to: (1) identify and develop the country-specific information needed to establish the existing stock of, and potential for, demand response; (2) perform the market and institutional assessment needed to set realistic goals for the contribution of DR to sector objectives and (3) mobilise technical and analytic resources needed to support the implementation of DRR programs and track their performance.</p> <p>Deltakende land: Australia, Danmark, Finland, Italia, Japan, Korea, Norge, Spania, Sverige, USA</p>
<p>Network driven DSM (Task XV)</p>	<p>Dette prosjektet er i initieringsfasen. Forespørsel ligger ute om hvilke land som ønsker delta.</p> <p>Foreløpig deltar: Australia, Frankrike, Spania, kanskje USA</p> <p>The proposed Task objectives are to (1) identify a wide range of DSM measures which can be used to relieve constraints, (2) further develop those identified measures so that they will be successful in relieving constraints cost effectively; (3) develop business models, rules and procedures to achieve a successful implementation of network driven DSM measures; and (4) communicate and disseminate information about network driven DSM.</p> <p>Examples of network-driven DSM measures include: energy efficiency, direct load control, interruptibility, distributed generation, power factor correction and fuel switching.</p>
<p>Time of use</p>	<p>Startet februar 2004 og vil vare ca 12 mnd.</p>

<p>pricing and energy use for demand management delivery (Task XI)</p>	<p>Foreløpig deltar Danmark, Finland, Hellas, Nederland, Spania, og UK.</p> <p>Demand Side participation, profile metering, Time of Use metering and pricing issues related to metering and monitoring of energy end use and mechanisms for demand participation via DSB (Demand Side Bidding). Considers the fundamental question of whether and how advanced energy metering and monitoring information can be used to motive energy saving and modify energy use patterns.</p> <p>The task will quantify methodologies for implementation and the impact that time of use and end use metering and pricing and DSB can have on smaller customer energy costs, demand profile, energy savings and supplier risks if applied on a wide scale.</p>
<p>White Certificates</p>	<p>The primary goals of the Task are to study methodologies to attain primary energy savings and reduction of CO₂ emissions through market mechanisms.</p> <p>The principle (policy) issues include:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) effectiveness of a certificate trading mechanism to promote energy efficiency projects, (2) who the obligation-bound actors are, (3) who can buy and who can sell, (4) how to create demand, (5) competition issues, (6) interaction with other trading schemes, (7) interaction with other policy tools and (8) prospects for an enlarged extra-national market. <p>The practical (operational) issues include:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) criteria for design and development of projects for energy efficiency in end-use, (2) valuation issues, (3) monitoring mechanism and non-compliance regime, (4) possible cost recovery mechanisms, (5) issuing and use of certificates and (6) trading mechanisms and responsible entities.
<p>Energy standards</p>	<p>Systematisering og bedre informasjon knyttet til energistandarder</p>

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

Utgitt i Rapportserien i 2004

- Nr. 1 Stig Haugen (red.): Opprustning av kraftnettet for å redusere energitapet (40 s.)
- Nr. 2 Christian Johan Giswold: Omsetningskonsesjonærer, organisasjons- og struktur- utvikling per 1. august 2003 (50 s.)
- Nr. 3 Lars-Evan Pettersson: Totalavløpet fra Norges vassdrag 1961-2002 (67 s.)
- Nr. 4 Eva Næss Karlsen (red.): Prinsipper for regulering av nettvirksomhetens inntekter (79 s.)
- Nr. 5 Tor Arnt Johnsen (red.): Kvartalsrapport for kraftmarkedet, 1. kvartal 2004 (56 s.)
- Nr. 6 Amir Messiha: Avbruddsstatistikk 2003 (37 s.)
- Nr. 7 Knut Aune Hoseth, Ingvill Osland og Gunnar Kristiansen: EUs rammedirektiv for vann. Karakterisering av vannforekomster i Tanavassdraget – Reginenr. 234.Z (53 s.)
- Nr. 8 Hanne Marthe Østvold (red.): Årsrapport for utførte sikrings- og miljøtiltak i 2003 (123 s.)
- Nr. 9 Arne Tollan (red.): Prioritering av stasjonsnett (46 s.)
- Nr. 10 Birger Bergesen, Pål Tore Svendsen, Asle Selfors: Gass i Norge (61 s.)
- Nr. 11 Grønne sertifikater. Utredning om innføring av et pliktig sertifikat- marked for kraft fra fornybare energikilder (106 s.)
- Nr. 12 Pål Tore Svendsen: Naturgass -en generell innføring (75 s.)
- Nr. 13 Marit Astrup: Internasjonal pilotstudie i Suldalsvassdraget. Overvåking i lys av EUs ramme- direktiv for vann og gjennomgang av europeisk veileder (59 s.)
- Nr. 14 Asle Tjeldflåt (red.) Kartlegging av bruk og nytte av toveiskommunikasjon i Norge. Resultater fra spørreundersøkelser juni 2002 og mai 2004 (89 s.)
- Nr. 15 Tor Arnt Johnsen (red.): Kvartalsrapport for kraftmarkedet, 2. kvartal 2004 (s.)
- Nr. 16 Lars-Evan Pettersson: Aktive vannføringsstasjoner i Norge (55 s.)
- Nr. 17 Tor Arnt Johnsen (red.): Kvartalsrapport for kraftmarkedet, 3. kvartal 2004 (s.)
- Nr. 18 Asle Tjeldflåt og Lisbeth Vingås: Toveiskommunikasjon i det norske kraftmarkedet. Er det hensiktsmessig med tiltak fra myndighetene for å fremskynde en utbygging? (86 s.)