

## SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER

Utbyggingen av kraftnettet har historisk gått hånd i hånd med økt verdiskaping og velferd etter hvert som vi har tatt elektrisiteten i bruk på stadig flere samfunnsområder. Kraftnettet er en kritisk infrastruktur i vårt moderne samfunn som de fleste samfunnsfunksjoner og næringer er avhengig av og som det ikke er noen gode alternativer til. I det kommende tiåret har nettselskapene omfattende investeringsplaner på alle nettnivåer, samlet sett rundt 130 milliarder kroner når vi inkluderer nye mellomlandsforbindelser. Investeringene drives av flere faktorer. Det er fastsatt politiske mål om utbygging av fornybar kraft innen 2020 for å oppfylle EUs fornybardirektiv. Det eksisterende nettet må fornyes og oppgraderes, og det er behov for mer nett for å møte befolkningsveksten. Det er også et politisk ønske om økt elektrifisering av petroleumsvirksomheten på norsk sokkel og tilrettelegging for økt kraftutveksling med andre land. I tillegg skal det innføres avanserte måle- og styresystemer (AMS) i distribusjonsnettet. På lang sikt (2050) er økt elektrifisering av samfunnet, særlig i petroleum- og transportsektoren, en forutsetning for omfattende kutt i klimagassutslippene.

Et robust kraftnett og bruk av elektrisitet på nye områder er i dette perspektivet avgjørende for at vi skal nå viktige samfunns mål. Manglende gjennomføring av de foreliggende investeringsplanene kan svekke forsyningssikkerheten, redusere verdiskapingen og gjøre det vanskelig å nå klimamålene. De samfunnsøkonomiske kostnadene ved manglende gjennomføring kan bli svært høye. Samtidig vil overinvesteringer medføre andre typer samfunnsøkonomiske kostnader. Det er derfor viktig at vi balanserer nytte mot kostnader og at investeringene skjer i henhold til samfunnsøkonomiske lønnsomhetskriterier. THEMAAs vurdering av de foreliggende investeringsplanene tilsier at manglende realisering kan gi store samfunnsøkonomiske kostnader:

- Planene for reinvesteringer og nyinvesteringer i kraftnettet er samlet sett samfunnsøkonomisk lønnsomme med god margin. Dette gjelder også om vi tar hensyn til naturinngrepene, som det er vanskelig å verdsette i kroner med dagens metoder og datagrunnlag. Vi må anta at enkeltprosjektene tilpasses gjennom konsesjonssystemet slik at naturinngrepene minimeres og prosjektene oppfyller relevante miljøkrav og reguleringer. Det er også slik at mange av nettprosjektene benytter etablerte traseer og områder der det ikke er behov for ytterligere inngrep.
- Den største nyttevirkingen er knyttet til den langsiktige verdien av å reinvestere og opprettholde et kraftnett med en tilstrekkelig forsyningssikkerhet som legger til rette for verdiskaping i eksisterende forbruk og produksjon av kraft. Det interessante økonomiske spørsmålet er derfor ikke om man skal reinvestere, men når og på hvilken måte.
- Nyinvesteringer tilfører verdier knyttet til ny kraftproduksjon, nytt forbruk, forsyningssikkerhet både for eksisterende og nye overføringsbehov, mellomlandsforbindelser og klimaeffekter. Økt overføringskapasitet legger også til rette for likere kraftpriser mellom regioner og verdiskaping i alle deler av Norge. Usikkerheten knyttet til behovet for nyinvesteringer er større enn ved reinvesteringer, og varierer mellom landsdeler. Samlet sett er likevel nyinvesteringene som er omfattet av de vurderte planene samfunnsøkonomisk lønnsomme.
- Utbygging av nett utvider overføringskapasiteten sprangvis. Vi kan i liten grad justere kapasiteten marginalt etter hvert som behovet øker. I tillegg er det et særtrekk med kraftnettet at manglende kapasitet ikke kan løses med kø, i motsetning til mange andre infrastrukturer. Vi må ha eksakt balanse mellom produksjon og forbruk hvert sekund, ellers kollapser systemet. Av disse grunnene vil det normalt være ledig kapasitet i nettet. Denne ledige kapasiteten har en verdi ved at den kan betjene et fremtidig usikkert overføringsbehov vi i dag ikke regner med, men som har en viss sannsynlighet for å

*materialisere seg. Det er derfor bedre å ha noe ledig kapasitet i nettet enn å ha for knapp kapasitet så fremt kostnadene ved den ledige kapasiteten er små i forhold til den potensielle nytten.*

*Planene er krevende å realisere i praksis. De anslåtte investeringskostnadene er i utgangspunktet høye i forhold til investeringsnivåene de siste tiårene. Det gir flere utfordringer:*

- *Sterkt tidspress – kombinert med høyt investeringstrykk i nettet også i andre land – øker risikoen for overskridelser og manglende kostnadseffektivitet.*
- *Investeringene medfører naturinngrep.*
- *Det er krevende å fordele kostnadene blant nettkundene på en effektiv måte. For enkelte kundegrupper, herunder kraftintensiv industri, kan økninger i nettkostnadene medføre manglende investeringer eller nedleggelse av virksomhet i Norge.*

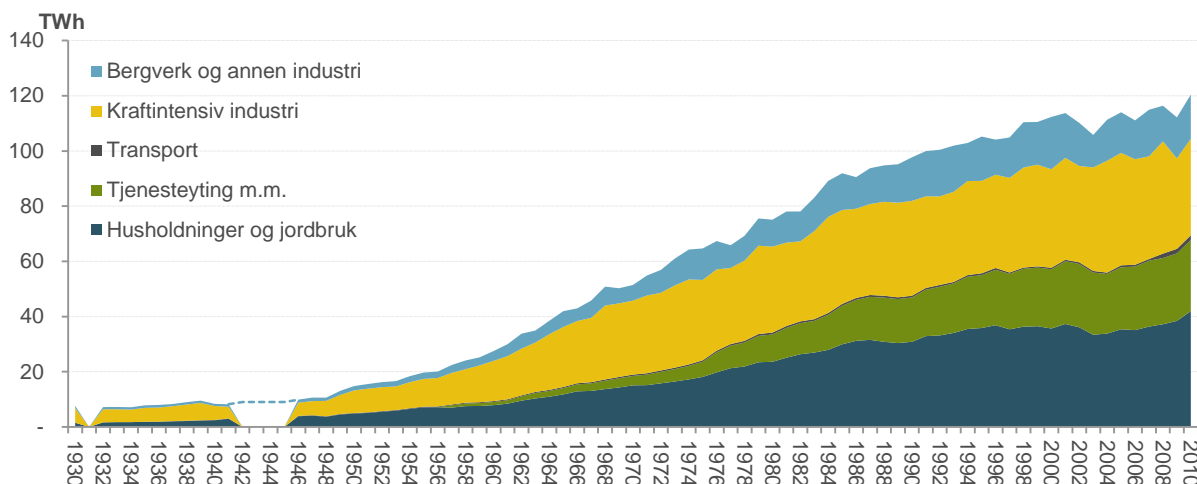
*Vi bør derfor etterstrebe en balansert nettutvikling, der nyttevirkningene av nettinvesteringene balanseres mot de direkte kostnadene og naturinngrepene. Samtidig må kostnadsutviklingen for ulike kundegrupper være akseptabel. I den grad det er mulig, bør vi søke å fordele investeringene over tid slik at store svingninger i investeringsaktiviteten og kostnadsnivået unngås. Reguleringen av nettselskapene må gi incentiver til kostnadseffektiv gjennomføring av investeringene, og konsesjons- og plansystemet må være sentrale verktøy for å identifisere de samfunnsøkonomisk lønnsomme prosjektene og minimere naturinngrepene.*

*For å møte gjennomføringsutfordringen er det viktig at nettselskaper og andre aktører samarbeider om å utvikle leverandørmarkedet og sikre nødvendig kapasitet og kompetanse i kraftselskapene. Det er også viktig at eierne av nettselskaper sørger for at det blir stilt tilstrekkelig kapital til rådighet for selskapene slik at investeringene realiseres. Vi må også videreutvikle en markedsdesign og regulering som stimulerer til forbruksfleksibilitet og en enda mer effektiv utnyttelse og utvikling av det eksisterende nettet, både lokalt, nasjonalt og i Norden. Avslutningsvis er det ønskelig at myndighetene i større grad tar hensyn til de samlede konsekvensene for kraftnettet når politiske mål på energi- og klimaområdet fastsettes.*

*Utfordringene ved å få til en ønsket nettutvikling er mange. Dersom vi lykkes i å realisere nettinvesteringer og samtidig balansere nytten mot kostnader og naturinngrep, har vi imidlertid lagt et godt grunnlag for å oppnå sentrale samfunns mål. Vi vil være i stand til å møte den langsiktige klimautfordringen gjennom konvertering fra fossil til utslippsfri energi, og vi vil sørge for et bærekraftig kraftsystem for fremtidig befolkningsvekst og næringsutvikling.*

## **Kraftsektoren driver Norge – på vei inn i ny investeringsfase**

Elektrisiteten har spilt en avgjørende rolle for utviklingen av det norske samfunnet de siste 100 årene. I startfasen var elektrisiteten særlig viktig gjennom utviklingen av kraftintensiv industri i umiddelbar nærhet av vannkraftverk. Fram til midten av forrige århundre stod industrien for mer enn 80 prosent av kraftforbruket. Siden den gang har vi tatt i bruk elektrisiteten på stadig nye områder, både i husholdninger og næringsliv. Vi bruker i dag elektrisitet på alle samfunnsområder, til belysning, elektronisk utstyr, kommunikasjon, oppvarming og som innsatsfaktor i ulike produksjonsprosesser.

**Figur 1: Utviklingen i kraftforbruket fordelt på sektorer 1930-2010**

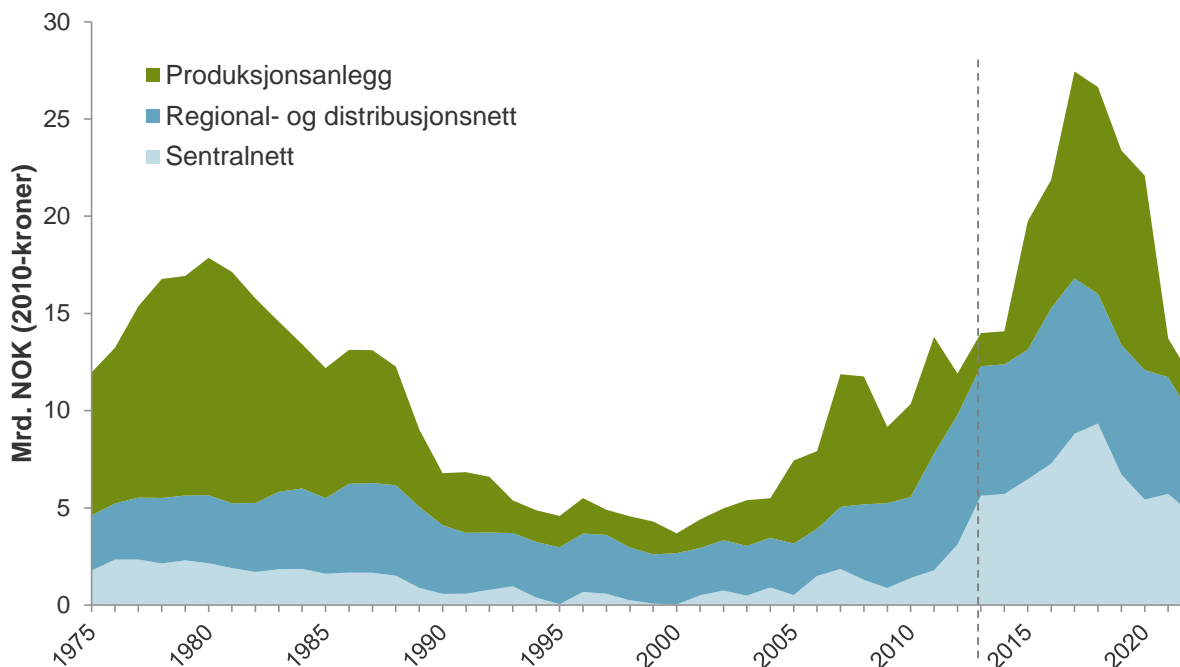
Kilde: SSB 2012

Kraftsystemet og i særdeleshet nettet er på denne måten blitt en *kritisk infrastruktur*. Et robust kraftnett er avgjørende for å opprettholde viktige samfunnsfunksjoner, herunder andre infrastrukturer som elektronisk kommunikasjon og vannforsyning. Hvordan vi utvikler nettet har store samfunnsmessige konsekvenser. Manglende for syningssikkerhet kan medføre tapt produksjon av varer og tjenester, skader på utstyr, tidstap for forbrukere og i verste fall skader på liv og helse. Alle typer forbrukere kan rammes, men konsekvensene vil være særlig store for alminnelig forsyning, det vil si husholdninger, jordbruk, offentlig sektor, småindustri og tjenesteytende sektor. Også for kraftintensiv industri og petroleumsvirksomhet kan konsekvensene av manglende forsyningssikkerhet bli betydelige.

Norge står foran et tiår med store investeringer i kraftsystemet, både i ny produksjon og i nettet. Nettinvesteringene omfatter samtlige nivåer, sentral-, regional- og distribusjonsnettet, og kan beløpe seg til 130 milliarder kroner totalt, hvor sentralnettet utgjør i underkant av halvparten. Dette innebærer en tredobling sammenlignet med perioden 2001-2010.

Kostnadene ved de planlagte investeringene er høye, både direkte i form av arbeidskraft, råvarer og utstyr, og indirekte via naturinngrep. Det er avgjørende for oppnåelsen av viktige samfunns mål at vi lykkes i å realisere nettinvesteringer som gir samfunnsnytte, samtidig som kostnadene og naturinngrepene minimeres. For det formålet er det viktig å få en økt forståelse av:

- Nytten for samfunnet av investeringer i kraftnettet,
- Hvordan vi kan redusere kostnader og risiko mest mulig og samtidig gjennomføre samfunnsøkonomisk lønnsomme nettinvesteringer i tide.

**Figur 2: Historiske og forventede investeringer i kraftsystemet**

Kilde: SSB, NVE, regionale kraftsystemutredninger, Statnetts Nettutviklingsplan 2011 med oppdateringer 2012, THEMA Consulting Group

THEMA Consulting Group har på oppdrag fra bransjeorganisasjoner og bedrifter både i kraftsektoren og på forbrukersiden analysert sammenhengen mellom nettutbygging og ulike samfunns mål, som verdiskaping, kutt i utslippene av klimagasser og en sikker energiforsyning. Analysen er dels gjort på makronivå nasjonalt, dels med utgangspunkt i detaljerte kartlegginger av kraftsystem og samfunnsutvikling på regionalt nivå (separat for regionene Nord, Midt, Vest, Sør og Øst). I det følgende oppsummerer vi konklusjonene fra den nasjonale analysen og de regionale analysene samlet.

### Mange drivkrefter bak økte nettinvesteringer

Investeringsplanene er drevet av flere faktorer, knyttet til blant annet politiske føringer, økonomi, nettanleggenes beskaffenhet, demografi og klima.

Vi har de siste 25-30 årene økt utnyttelsen av det eksisterende nettet og redusert investeringene. Det har økt effektiviteten, men det gjør også at vi er mer *sårbar for feil og avbrudd* etter hvert som vi nærmer oss kapasitetsgrensene. Den maksimale forbruksbelastningen i sentralnettet har steget med nesten 30 prosent fra 1990 til 2010. Veksten har kommet både i alminnelig forsyning og industrivirksomhet, inklusive petroleumssektoren. Økt utenlandshandel og økt innslag av ikke-regulerbar kraftproduksjon (vindkraft og småskala vannkraft) er medvirkende årsaker. De omfattende avbruddene etter ekstremværet Dagmar illustrerer at konsekvensene av feil kan bli store, til tross for en generelt økende leveringspålitelighet siden midten av 1990-tallet.

En sentral drivkraft er derfor behovet for *modernisering og oppgradering* av det eksisterende nettet. Store deler av det eksisterende nettet ble bygd ut på 1960-tallet, og nærmer seg utløpet av den tekniske levetiden. På et tidspunkt blir det nødvendig å skifte ut anleggene og eventuelt oppgradere dem (for eksempel økt spenningsnivå på linjer i sentralnettet).

Videre kommer betydelige deler av nettinvesteringene som en direkte konsekvens av *politiske vedtak* nasjonalt og i EU, særlig via pålegg om å øke fornybarandelen. For å møte EUs fornybarmål – som er bindende også for Norge – er det satt et mål om 26,4 TWh ny fornybar kraftproduksjon i det felles norsk-svenske elsertifikatmarkedet innen 2020. Det er usikkert hvor mye av de 26,4 TWh som vil komme i Norge, men vi må være forberedt på at mye ny produksjon vil trenge nettilknytning.

*Befolkningsvekst* er et annet nøkkelord for å forstå behovet for nettutvikling. For det første vokser befolkningen mot et forventet nivå på ca. 6 millioner i 2030 og nærmere 7 millioner i 2060. I 1960 var folketallet til sammenligning om lag 3,6 millioner. For det andre skjer befolkningsveksten hovedsakelig i de store byregionene, langt fra de fornybare kraftressursene. Befolkningsveksten skaper behov både for nyinvesteringer i distribusjonsnettet for å knytte nye boliger til nettet (og tilhørende vekst i offentlig sektor og næringslivet), og for transport av kraft i sentral- og regionalnettet, ikke minst inn mot de store byene.

*Nye teknologiske muligheter* oppstår på alle nettnivåer. Norske myndigheter har besluttet at AMS (avanserte måle- og styringssystemer) skal være standard hos alle norske sluttbrukere av kraft. Det krever omfattende investeringer i distribusjonsnettet (anslagsvis 12 milliarder kroner inklusive IKT-infrastruktur), men gir også lavere kostnader til måling, avregning og fakturering og økte muligheter for fleksibelt forbruk (som på sikt også kan gi lavere kostnader til nettinvesteringer). I tilknytning til AMS er også smarte nett under utvikling. Det fulle potensialet til smarte nett er fortsatt usikkert, men det er mange mulige nyttevirkninger både for forbrukere og nettselskaper.

Elektrisitet er avgjørende for at vi skal møte *klimautfordringen* og begrense den globale oppvarmingen til 2 grader på lang sikt (2050). Konvertering til CO<sub>2</sub>-nøytrale energibærere og fra fossil til utslippsfri energi er viktig for å redusere utslippene av klimagasser fra energisektoren. Det krever blant annet økt bruk av elektrisitet i transportsektoren (elbiler, batteridrevne ferjer med mer), petroleumssektoren (elektrifisering av installasjoner på norsk sokkel) og varmemarkedet (erstatning av oljefyring med blant annet eldrevne varmepumper og direkte elvarme).

Det er videre et uttalt *politisk mål* med likere priser mellom områder i Norge og en svært høy grad av forsyningssikkerhet i hele landet – strømmen skal være tilgjengelig for alle. Det er også satt nasjonale mål for kutt i klimagassutslipp. Klimatiltakene omfatter krav om å vurdere elektrifisering av nye installasjoner på sokkelen, og flere elektrifiseringsprosjekter er under utvikling. Energi-effektiviseringsdirektivet er et annet element som vil ha nettkonsekvenser. Strømsparing reduserer behovet for kapasitet isolert sett, særlig på lavere nettnivåer, men det kan også skape større behov for overføring mellom regioner, særlig i perioder med overskudd av kraft. Energi-effektivisering gjennom konvertering til elektrisitet i oppvarming og i transportsektoren vil øke forbruket og behovet for nett. Endelig er det et politisk ønske om å bygge nye utenlandsforbindelser til Tyskland og Storbritannia innen 2020.

### **Investeringsplanene skal møte behovene**

Investeringsplanene til norske nettselskaper er et svar på de underliggende samfunnsmessige behovene for mer nett. For å forstå omfanget og nødvendigheten av planene, er det viktig å ha et klart bilde av særtrekkene ved nettinvesteringer.

Et helt sentralt element er hva slags kriterier vi legger til grunn ved dimensjonering av nettet. Dimensjonering av nett ut fra tradisjonelle og enkle økonomiske kriterier – det vil si utvide nettet inntil marginal betalingsvilje for mer overføringskapasitet er lik marginalkostnaden – vil tendere til å gi underkapasitet. Årsaken er at verdien av økt forsyningssikkerhet er vanskelig å tallfeste i kroner, og eksisterende metoder (KILE-ordningen) undervurderer etter alt å dømme verdien for

samfunnet av et robust nett. Dimensjoneringen av nettet kompliseres dessuten av at kapasiteten normalt bare kan utvides i større sprang og at det kan ta lang tid å få på plass nettinvesteringer i forhold til tiden det tar å etablere ny produksjon eller nytt forbruk. Samfunnsøkonomisk sett er det mange argumenter for at nettet bør planlegges ut fra tekniske sikkerhetskriterier som N-1-kriteriet, som innebærer at nettet skal tåle utfall av én komponent uten at det medfører avbrudd hos sluttbruker. N-1-kriteriet må imidlertid suppleres med unntaksvilkår for å unngå urimelig høye kostnader (slik det gjøres i mange land). N-1 bør på den måten være en rettesnor og ikke et ufravikelig krav til nettutviklingen.

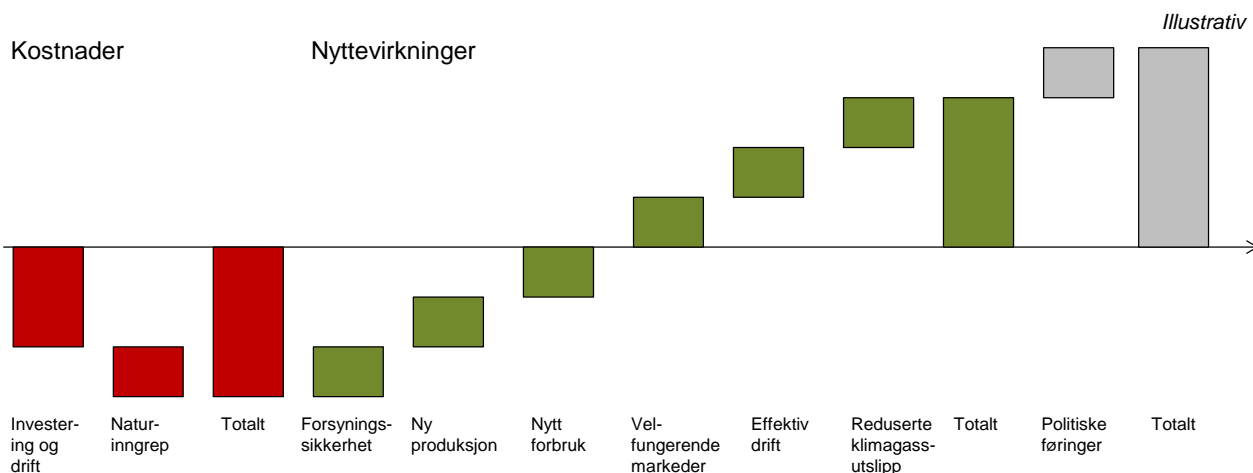
Et annet spørsmål er avveiningen mellom tiltak i nettet og andre løsninger som kan redusere behovet for nett. I en del tilfeller kan endringer i markedsdesign og incentivstruktur fremme tiltak innen produksjon eller forbruk som alternativer til nettutbygging. Forbruksreduksjoner eller økt lokal produksjon kan imidlertid i mange tilfeller bare i begrenset grad erstatte nett. Nett er kjenne-tegnet ved at det har flere funksjoner. Med tilstrekkelig nett kan en sikre forsyningen i perioder med underskudd, samtidig som det i perioder med overskudd er mulig å gjøre kraften tilgjengelig i markedet. Med lokalt forbruk eller produksjon løser man i beste fall bare én av utfordringene. Tilgjengelige alternativer er dessuten allerede tatt hensyn til i planene. AMS og smarte nett vil over tid utvide handlingsrommet, men den langsiktige effekten av slike tiltak er likevel usikre.

Det må også påpekes at en betydelig andel av investeringene som planlegges – rundt 40 prosent når vi ser bort fra nye mellomlandsforbindelser – er å regne som reinvesteringer, det vil si utskifting av eksisterende nettanlegg. Anslaget på reinvesteringsandelen er basert på informasjon innhentet fra nettselskaper (inklusive Statnett) og Energi Norge. I en del av de planlagte reinvesteringsprosjektene er det også snakk om oppgradering, slik at grensen mellom reinvesteringer og nyinvesteringer ikke alltid er helt klar. Spørsmålet med hensyn til reinvesteringer er ikke om prosjektene skal gjennomføres, men når og hvorvidt det skal gjøres oppgraderinger samtidig. Reinvesteringene bidrar til å opprettholde forsyningssikkerheten og dagens kraftproduksjon i det eksisterende nettet, mens eventuelle kapasitetsutvidelser i tillegg vil styrke forsyningssikkerheten og legge til rette for mer forbruk og/eller produksjon.

### **Investeringsplanene er samlet sett samfunnsøkonomisk lønnsomme med god margin**

Den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av investeringsplanene i kraftnettet er lik summen av nyttevirkningene fratrukket kostnadene. Kostnadene omfatter både de direkte kostnadene knyttet til investeringer og drift av nettanleggene og de indirekte kostnadene i form av naturinngrep (reduert bruks- og/eller eksistensverdi av områder som påvirkes av nettutbygging). Det er en betydelig utfordring å tallfeste ulike nytte- og kostnadselementer, herunder verdien av forsyningssikkerhet og kostnadene for samfunnet ved naturinngrep.

**Figur 3: Kostnads- og nyttevirkinger av nettinvesteringer (illustrativ)**



Kilde: THEMA Consulting Group

I dette arbeidet har vi lagt til grunn en overordnet analyse av den samlede porteføljen, ikke en samfunnsøkonomisk analyse av enkeltprosjekter. Selv om vi ikke kan utelukke at enkeltprosjekter er ulønnsomme, er den samlede porteføljen etter THEMAs vurdering samfunnsøkonomisk lønnsom med god margin. Vi begrunner denne konklusjonen i følgende:

*Reinvesteringer* gir isolert sett den største nyttevirkingen av investeringsplanene, nemlig den langsiktige verdien av at vi opprettholder forsynings-sikkerheten og sikrer verdiskapingen knyttet til eksisterende forbruk og produksjon av kraft. Vi har beregnet betalingsviljen for reinvesteringene til minimum 80 milliarder kroner. Det bygger på at vi de kommende årene skal skifte ut 20-25 prosent av det samlede nettet (alle nivåer, fra sentral- til distribusjonsnett). Vi vet at norske nettbrukere i dag er villige til å betale opp mot 20 milliarder kroner pr. år i nettariffer (som er dagens nivå på nettselskapenes tillatte inntekter). Alminnelig forsyning – husholdninger, bedrifter i tjenesteytende sektor, mindre industribedrifter, offentlig sektor, jordbruk – står for det meste av denne betalingsviljen. Nåverdien av fremtidige nettariffer i hele det eksisterende nettet kan beregnes til 375 milliarder kroner. 20-25 prosent av denne nåverdien tilsvarer en betalingsvilje i størrelsesorden 80 milliarder. Sannsynligvis undervurderer dette tallet verdien av reinvesteringene, spesielt for alminnelig forsyning, som generelt har en vesentlig høyere betalingsvilje og –evne enn for eksempel kraftintensiv industri.

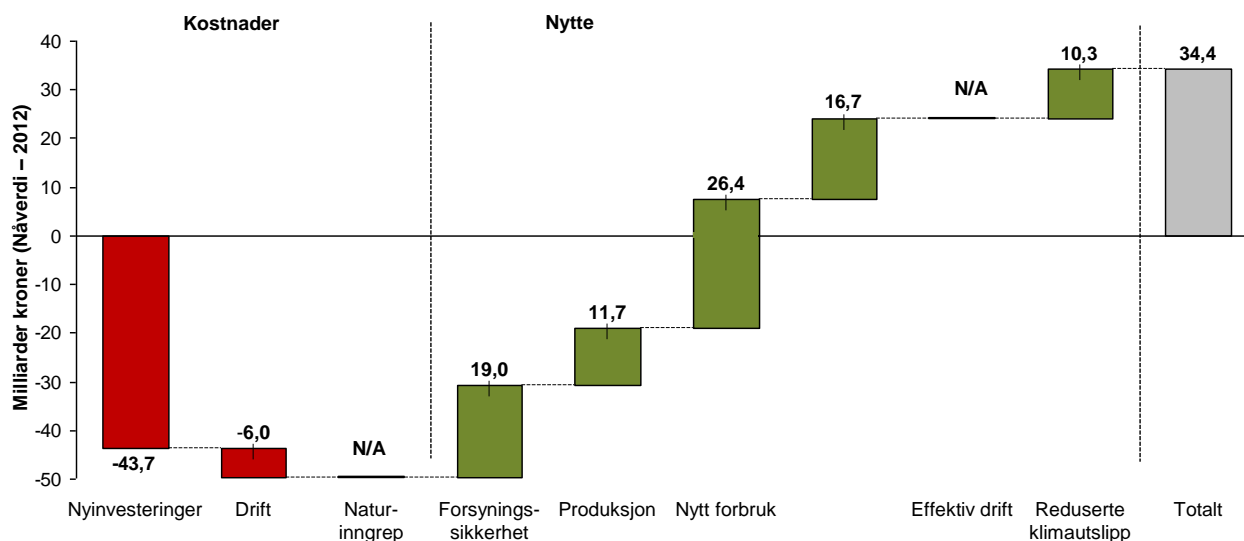
**Tabell 1: Betalingsvilje for reinvesteringer**

	Nord	Midt	Vest	Sør	Øst	Totalt
Reinvestering	-6,8	-6,0	-8,4	-4,7	-13,0	-38,9
Minimum betalingsvilje	9,3	10,9	16,3	10,9	32,6	80,0
<b>Minimum nytteverdi reinvestering</b>	<b>2,6</b>	<b>4,9</b>	<b>7,9</b>	<b>6,2</b>	<b>19,6</b>	<b>41,1</b>
Reinvestering	-6,8	-6,0	-8,4	-4,7	-13,0	-38,9
Betalingsvilje eksisterende nett	43,7	50,9	76,4	50,9	152,8	374,7
<b>Nytteverdi reinvestering</b>	<b>36,9</b>	<b>44,9</b>	<b>68,0</b>	<b>46,2</b>	<b>139,8</b>	<b>335,8</b>

Kilde: THEMA Consulting Group

Verdien av *nyinvesteringer* kan beregnes på prosjektnivå i en del tilfeller. For eksempel vet vi at tilknytning av ny vannkraftproduksjon og nytt petroleumsrelatert forbruk kan ha en betydelig netto nåverdi fordi de underliggende prosjektene genererer grunnrente (for vannkraftens del gjennom lave kostnader relativt til markedsprisene, for petroleumsvirksomheten gjennom potensielt svært høye priser på en knapp naturressurs). Vi kan også legge til grunn at det vil være en betydelig samfunnsøkonomisk merverdi knyttet til å forsyne nye forbrukere og bedrifter som følge av befolkningsvekst og den ventede generelle økonomiske veksten. Mange av nyinvesteringene har dessuten en verdi ved at de legger til rette for reduserte klimagassutslipp. I tillegg kommer verdien av nye mellomlandsforbindelser. Selv om det er mange usikre momenter knyttet til inntekter og kostnader ved slike forbindelser, antas de å ha en betydelig positiv verdi gitt forventningene til fremtidige kraftpriser i Norge og landene vi skal handle med.

**Figur 4: Nytteeffekter av nyinvesteringer**



Kilde: THEMA Consulting Group

De foreliggende planene gir også *ledig kapasitet* i nettet. Ledig kapasitet kan ha en betydelig samfunnsøkonomisk verdi. Det skyldes for det første at det er store skalafordeler ved å bygge nett. Når vi først skal bygge en ny linje, koster det relativt lite å velge en høyere kapasitet enn det behovet der og da tilsier. Tidligere studier har vist at vi kan få en ekstra kapasitet på 80 prosent mot å investere 14 prosent mer (132 kV-linje). Videre tar det oftest lengre tid å oppgradere eller bygge nye linjer enn å etablere ny kraftproduksjon eller nytt kraftforbruk som kraftintensiv industri eller petroleumsinstallasjoner. Nettet kan dessuten ikke utvides gradvis etter hvert som behovet for mer kapasitet øker – vi må som oftest velge å bygge ut i relativt store trinn. Alle disse momentene trekker i retning av det er bedre å ha noe ledig kapasitet enn å ha for knapp kapasitet. Ledig kapasitet kan imidlertid også være dyrt. Nyten av ledig kapasitet må derfor veies mot kostnadene. Kostnadene ved ledig kapasitet vil imidlertid ofte være begrenset dersom vi er i den situasjonen at nett uansett skal bygges (for eksempel i forbindelse med reinvesteringer eller nye linjer for å knytte nytt forbruk eller ny produksjon til nettet).

I beregningen av kostnadene ved investeringsporteføljen har vi tatt hensyn til alle kjente investeringskostnader og endringer i driftskostnader. I noen grad, spesielt i sentralnettet, er det også tatt hensyn til usikkerhet i kostnadsestimatene i den forstand at de beregnede kostnadene inkluderer til dels betydelige påslag for ulike typer usikkerhet (konsesjoner, markedsforhold, kapasitet internt i nettselskapene med mer). Vi har ikke eksplisitt tatt hensyn til verdien av lavere overføringstap eller andre systemdriftskostnader (for eksempel kostnader til ulike typer reserver).



Vi har ikke allokert kostnadene pr. prosjekt og vurdert lønnsomheten av investeringsprosjektene enkeltvis. Det samlede kostnadsbildet med hensyn til drift og investeringer er likevel tilnærmet fullstendig ut fra den kunnskapen vi har i dag. Det kan likevel ikke utelukkes at det vil være behov for ytterligere investeringer. Det vet vi først i lys av grundigere analyser og etter å ha høstet erfaringer med framtidig kraftflyt og driftssikkerhet.

Vi har ikke tallfestet kostnadene ved naturinngrep. Disse kostnadene er vanskelige å tallfeste med den kunnskapen vi har i dag om data og metoder. Naturinngrepene kan være betydelige i en del tilfeller, spesielt på sentralnettsnivå. Samtidig er det klart at naturinngrepene i mange tilfeller vil være begrenset fordi investeringene skjer i etablerte traseer og områder der det ikke er behov for ytterligere inngrep (for eksempel i forbindelse med spenningsoppgradering av eksisterende linjer i sentralnettet). Vi må også legge til grunn at konsesjonssystemet og den generelle plan- og bygningslovgivningen sørger for at enkeltprosjekter tilpasses slik at naturinngrepene minimeres og oppfyller alle relevante miljøkrav og reguleringer.

På porteføljenivå er det derfor vår vurdering at konklusjonen om samfunnsøkonomisk lønnsomme investeringsplaner holder, også når vi tar hensyn til naturinngrepene.

### **Omfattende planer medfører kostnader og risiko – behov for mest mulig balansert nettutvikling**

Planene legger til rette for en samfunnsøkonomisk lønnsom utvikling av nettet. Det er imidlertid viktig å være klar over at samfunnsøkonomisk lønnsom ikke uten videre innebærer at utviklingen er *optimal*. Det er for ambisiøst å kreve en teoretisk optimal nettutvikling over tid. Det skyldes alle de tekniske og økonomiske særtrekkene ved nettinvesteringer, som betydningen av trinnvise utvidelser og verdien av ledig kapasitet, samt usikkerheten knyttet til fremtidig forbruk og produksjon av kraft. Likevel bør vi gjøre det vi kan for å minimere kostnadene og risikoen. Et nøkkelord er *balansert nettutvikling*. I den forbindelse er det flere momenter som er viktige:

De anslåtte investeringskostnadene er i utgangspunktet høye i forhold til investeringsnivåene de siste tiårene, og sterkt tidspress – kombinert med høyt investeringstrykk i nettet også i andre land – øker risikoen for overskridelser og manglende kostnadseffektivitet. Enhetskostnadene ved nettinvesteringer har økt betraktelig de senere årene, delvis som følge av økte råvarepriser og trolig også som følge av knapphet på kapasitet i leverandørmarkedet. Vi risikerer enda større økninger når aktivitetsnivået tar seg ytterligere opp i Norge og internasjonalt. Det er derfor en stor utfordring å sikre en kostnadseffektiv utvikling når nettet skal bygges ut raskt og prosjektene er mange.

Usikkerheten knyttet til det fremtidige overføringsbehovet og gjennomføringsutfordringene gjør at det er en risiko for at det norske overføringssystemet forblir i en form for ubalanse, enten ved at noe av det underliggende behovet ikke materialiserer seg eller ved at deler av utbyggingsplanen utsettes eller forsinkes. I det første tilfellet kan vi komme inn i en form for "Overinvestering", mens det andre tilfellet best kan beskrives med "Tapte muligheter". Vår analyse viser store reduksjoner i den samfunnsøkonomiske lønnsomheten i begge tilfeller. De viktigste usikkerhetene på behovsiden er knyttet til at en eller begge av de forventede nye mellomlandsforbindelsene ikke blir realisert, at omfanget av kraftutbyggingen blir mindre enn forventet og at færre petroleumsprosjekter bygges med kraft fra land. Vår analyse viser likevel at det samfunnsøkonomiske tapet av å komme inn i en situasjon med "Tapte muligheter" er høyere enn tilfellet med "Overinvestering". Det skyldes først og fremst at bortfallet av lønnsomme prosjekter på forbrukssiden har en høyere verdi enn reduksjonen i nettkostnadene, dernest at verdien av den ledige kapasiteten som "Overinvestering" medfører er betydelig. Analysen av mulige fremtidige ubalanser understreker viktigheten av at planene utformes og gjennomføres på en måte som i størst mulig grad bygger på gode vurderinger av de fremtidige behovene for kraftoverføring og at

en har en utbyggingsstrategi som er fleksibel nok til å tilpasse seg endrede forutsetninger etter hvert som de usikre faktorene avdekkes.

Det er også en betydelig utfordring å fordele kostnadene blant nettkundene på en effektiv måte. I utgangspunktet bør alle aktører, produsenter som forbrukere, betale de kostnadene de entydig påfører nettet med sin egen bruk. Dette gjøres i dagens norske system hovedsakelig gjennom nettтарiffer basert på marginaltap (i regional- og sentralnettet) og anleggsbidrag (direkte betalinger for kundespesifikke investeringer). Disse ordningene gir signaler om de kortsiktige og langsiktige kostnadene i kraftsystemet, og stimulerer på den måten til en optimal tilpasning av produksjon og forbruk. Inntektene fra slike tariffer bidrar til å dekke kostnadene i nettet, men de vil aldri være nok til å dekke hele inntektsbehovet. Det skyldes at nettet er et naturlig monopol, det vil si at det ikke er samfunnsøkonomisk effektivt med parallelle kraftnett. Med et naturlig monopol vil prisene fra tariffer som gir optimal *utnyttelse* av nettet være lavere enn gjennomsnittskostnadene. Det er derfor behov for tariffer som dekker det residuale inntektsbehovet. Slike residuale tariffer må utformes på en måte som er minst mulig vridende på etterspørselen etter kraftoverføring på kort og lang sikt. Med utgangspunkt i energilovens mål om samfunnsøkonomisk effektivitet innebærer det at alminnelig forsyning må dekke det meste av nettkostnadene, ettersom disse kundene har den største betalingsviljen pr. kWh og den minst prifølsomme etterspørselen etter overføring. For andre kundegrupper, herunder kraftintensiv industri, kan økninger i nettkostnadene – utover hva kundene selv er entydig opphav til og som betales gjennom anleggsbidrag og tariffer som gir signaler om de kortsiktige kostnadene i nettet (som marginaltap) – medføre manglende investeringer eller nedleggelse av virksomhet i Norge. Nedleggelse og usikkerhet knyttet til industri kan ha betydelige negative konsekvenser for verdiskaping og sysselsetting lokalt.

Den overordnede strategien må derfor være å etterstrebe en balansert nettutvikling, der nyttevirkinger av nettinvesteringer balanseres mot de direkte kostnadene og naturinngrepene samt kostnadsutviklingen for ulike kundegrupper. I den grad det er mulig, bør vi søke å fordele investeringene over tid slik at store svingninger i investeringsaktiviteten og kostnadsnivået unngås. Konesjonssystemet vil også spille en viktig rolle for å sikre samfunnsøkonomisk lønnsomme investeringer i regional- og sentralnettet.

### Gjennomføringsutfordringen er krevende, men kan håndteres

Bransjens gjennomføringsutfordring kommer som følge av at vi i neste tiårsperiode står overfor en investeringsbølge som innebærer langt større investeringer enn det bransjen har håndtert de siste 20 årene. Investeringsplanene som skal realiseres er samlet sett omfattende, komplekse og tidskritiske, der tidspresset særlig følger av politiske mål om fornybarutbygging (2020). Bransjens gjennomføringsutfordring er særlig knyttet til følgende forhold:

- *Knappe ressurser og manglende kompetanse.* Bransjen har begrensede personellressurser med den rette kompetansen, hovedsakelig som følge av en aldrende arbeidsstokk og lite rekruttering de seneste årene. Bransjen står med andre ord overfor et generasjonsskifte, samtidig med at den økte aktiviteten krever flere ressurser. Fremover må bransjen konkurrere om arbeidskraft med blant annet petroleums- og samferdselssektorene, som også står overfor store investeringer. Konkurransen om knappe ressurser fører normalt til økte lønnskostnader. Det økte aktivitetsnivået kan også gi flaskehals på leverandørsiden som kan være uheldig for kostnadsutviklingen.
- *Et større kapitalbehov må dekkes inn.* Nettselskapenes tilgang på kapital avhenger av flere faktorer. Det samlede inntektsnivået, som er regulert av NVE, er selvsagt viktig. Samtidig er også eiernes utbyttepolitikk viktig sammen med kostnadene og tilgangen på ulike former for lånefinansiering. Historiske utbyttene vil ikke la seg opprettholde uten en sterkt redusert egenkapitalandel, gitt investeringsplanene. Samtidig er banklån i ferd med å bli

vesentlig dyrere og mindre tilgjengelige som følge av strengere internasjonale reguleringer og økte egenkapitalkrav for bankene. Alt i alt er det en betydelig utfordring for nettselskapene å skaffe tilstrekkelig kapital til å gjennomføre investeringene.

- *Lange konsesjonsprosesser.* Manglende offentlig aksept for at nettinvesteringer er nødvendig gir seg ofte utslag i svært lange konsesjonsprosesser. Særlig krevende er det i sentralnettet, men i noen grad er det en tilsvarende utfordring i regionalnettet.

For å møte gjennomføringsutfordringen er det derfor viktig at nettselskapene blir mer effektive, samtidig som de tilføres økte ressurser. Nettselskaper og andre aktører kan trekke lærdom av erfaringene fra petroleumssektoren og andre sektorer i gjennomføring av større prosjekter, og samarbeide om å utvikle leverandørmarkedet, effektivisere arbeidsprosesser og prosjektgjennomføring, samt sikre nødvendig kapasitet og kompetanse i kraftselskapene.

Nettselskapenes eiere får en viktigere rolle fremover ved at de må bidra til å sikre tilstrekkelig kapital til gjennomføring av investeringsplanene. Det betyr at de fleste eiere må redusere sine utbytter. Enkelte selskaper kan også bli nødt til å tilføre selskapene kapital i årene som kommer. Det påhviler både myndigheter og bransjen et ansvar å øke forståelsen for behovet for nettinvesteringer i offentligheten fremover, samt redusere konsesjonsbehandlingstiden. Når kundene blir møtt med økt nettleie, må nytteverdiene kommuniseres og forstås. Her har myndighetene en oppgave i å sikre en fordeling av kostnadene som oppleves som rimelig av de ulike kundegruppene i nettet, og det påhviler bransjen et ansvar å gjennomføre investeringene så effektivt som mulig. Konsesjonsprosessene bør kunne gjennomføres raskere enn i dag, men det krever at vi lykkes med å begrense omfanget av omkamper på politisk nivå og at saksbehandlerkapasiteten hos myndighetene tilpasses aktivitetsnivået. Det er også viktig å få til en bedre koordinering både mellom myndighetsorganer og mellom nettselskaper på ulike nivåer.

Fremover blir det viktig å videreutvikle markedsregulering og teknologier som kan redusere behovet for nett. Det gjelder markedsdesign og regulering som stimulerer til forbruksfleksibilitet og en enda mer effektiv utnyttelse av det eksisterende nettet. Utviklingen av smarte nett er en del av denne utviklingen som kan gi et redusert nettinvesteringsbehov på sikt. Det er også viktig å arbeide for mest mulig effektive løsninger i et nordisk perspektiv, både med hensyn til utnyttelse av nettet, systemdrift, markedsdesign og investeringer. I denne sammenhengen er det verdt å peke på innføringen av prisområder i Sverige, som har bidratt til en mer effektiv utnyttelse av det samlede nordiske overføringsnettet. Samtidig er det viktig å være klar over at en del av potensialet for smarte nett allerede er realisert i sentralnettet, spesielt gjennom markedene for ulike typer reserver og system- og balansetjenester. Det er likevel for tidlig å si hvilke effekter denne utviklingen kan få for investeringsbehovet i nett mer generelt, ikke minst i distribusjonsnettet.

Avslutningsvis er det ønskelig at myndighetene i større grad tar hensyn til de samlede konsekvensene for kraftnettet når politiske mål på energi- og klimaområdet fastsettes. Mange av utfordringene fram mot 2020 skyldes sammenfallet mellom reinvesteringsbølgen og det politiske målet om omfattende utbygging av fornybar kraft. Dette skaper risiko for tids- og kostnadspress og manglende måloppnåelse. Det vil være en fordel om slike forhold kan vurderes i forkant, slik at planer kan justeres og strategier utformes som sikrer en effektiv gjennomføring av investeringene.

### **Nettinvesteringene er viktige for å nå samfunnsmålene**

Utfordringene ved å få til den ønskede nettutviklingen er mange. Vi har imidlertid en rekke verktøy som vil øke sannsynligheten for suksess dersom vi bruker dem, fra markedsdesign og reguleringer til utvikling av leverandørmarkedet og et generelt fokus på kostnadseffektivitet.

Dersom vi lykkes i å realisere samfunnsøkonomisk lønnsomme nettinvesteringer og samtidig balansere nytten mot kostnader og naturinngrep, har vi lagt et godt grunnlag for å nå sentrale samfunns mål knyttet til forsyningssikkerhet, klima og verdiskaping både i 2020 og på lengre sikt.