

# **Energi Norge**

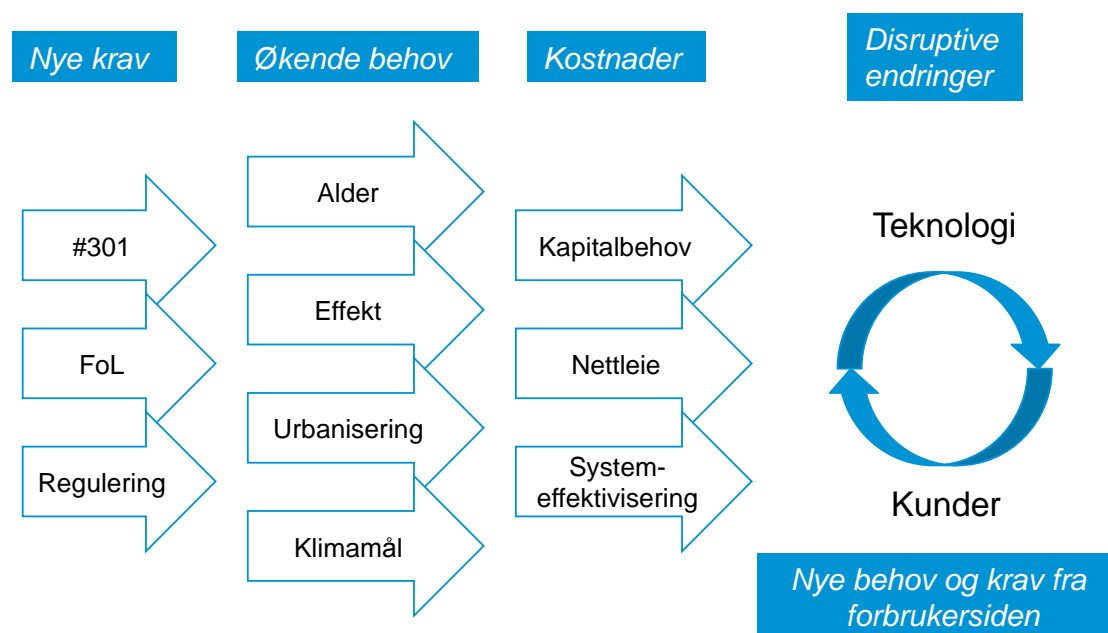
***Veileder for design og utvikling av Smart Nett-prosjekter i  
distribusjonsnettet***

# INNHALDSFORTEGNELSE

<b>1 Innledning</b>	<b>3</b>
<b>2 Arbeidsmetodikk</b>	<b>5</b>
2.1 <i>Analysefase</i>	7
2.2 <i>Designfase</i>	11
2.3 <i>Etableringsfase</i>	14
2.4 <i>Demonstrasjonsfase</i>	17
<b>3 Vedlegg</b>	<b>20</b>
3.1 <i>Behov for et smartere distribusjonsnett</i>	21
3.2 <i>Systematisk og stegvis prosjektgjennomføring</i>	25
3.3 <i>Kritiske suksessfaktorer</i>	26
3.4 <i>Veikart for utvikling av et Smart Distribusjonsnett</i>	28
3.5 <i>Nøkkeltall</i>	29
3.6 <i>Analyse- og kalkylemodeller</i>	30
3.7 <i>Finansieringsordninger for FoU-prosjekter</i>	31

# 1 Innledning

Nettselskapene i Norge er inne i en periode med store endringer som følge av nye krav og forskrifter, økte nettinvesteringer, krav om kostnadseffektivitet og nye krav og behov fra kundene. I tillegg introduserer ny teknologi innenfor AMS, elektrifisert transport, plusskunder og lokal energiproduksjon nye utfordringer og nye behov for kompetanse i bransjen. Med vår unike vannkraftproduksjon og elektrifisering generelt er det mulig at endringene i energibransjen globalt vil påvirke oss i mindre grad enn i land som eksempelvis Tyskland og USA. Endringene vil likevel påvirke norske nettselskap med økende hastighet.



Illustrasjon – drivere for endring

Figuren ovenfor illustrerer ulike drivere for endring. Nettselskapene må forberede seg på de utfordringene dette fører med seg; endring medfører også nye og interessante muligheter.

Energi Norge ønsker å være en pådriver for videreutvikle dagens distribusjonsnett, der bransjen tar i bruk ny teknologi og nye løsninger i stor skala for å utvikle et smartere og mer kostnadseffektivt distribusjonsnett. Dersom nye løsninger og tiltak blir forankret i gode analyser, felles metodikk og standarder, og rettes inn der de har størst virkning, kan de generere store nytteverdier i form av reduserte kapital- og driftskostnader. Ny teknologi vil danne grunnlag for utvikling av nye energirelaterte produkter og tjenester som vil skape nytteverdier for kunder og samfunnet generelt.

Denne veilederen tar utgangspunkt i at ny teknologi gir muligheter som i langt større grad bør utnyttes for å løse både bransje- og selskapsspesifikke problemstillinger og behov knyttet til distribusjonsnettet. Ett av målene med veilederen er derfor å skape engasjement, driv og bredde på å ta i bruk ny teknologi. Hensikten med veilederen er å:

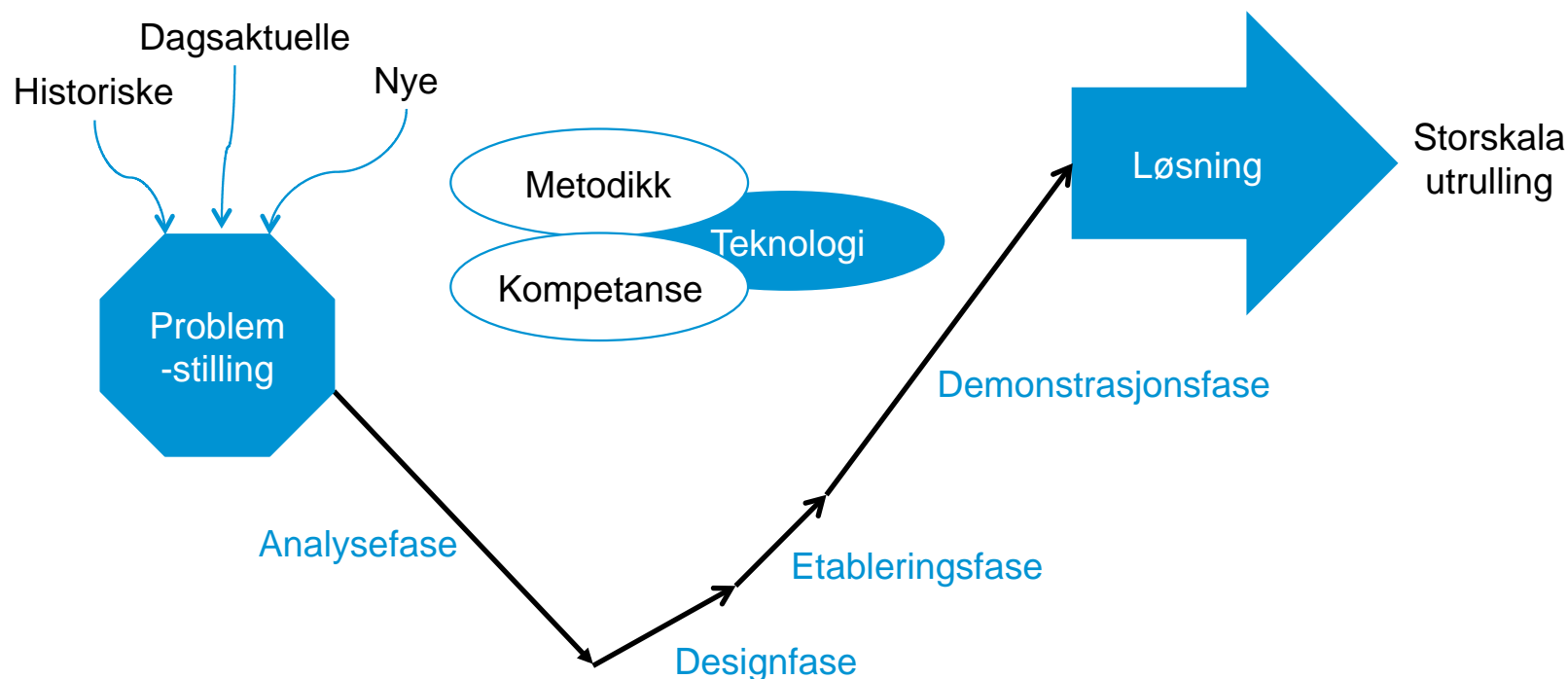
- Synliggjøre behov og problemstillinger der ny teknologi både vil være nødvendig og langt mer kostnadseffektiv enn konvensjonell teknologi.
- Bidra til utvikling av metodikk og kompetanse for å designe og realisere Smart Nett-relaterte prosjekter
- Utvikle samarbeid og erfaringsutveksling mellom nettselskapene på dette området
- Skape tempo i arbeidet med realisere demonstrasjonsprosjekter og starte en utvikling rettet mot storskala utrulling av nye, kostnadseffektive løsninger

Videre i veilederen er et forslag til arbeidsmetodikk for design og utvikling av Smart Nett-relaterte prosjekter beskrevet. Intensjonen er at dette forslaget kan danne grunnlag for utvikling av slike prosjekter i flere nettselskaper, og at metodikken deretter kan bli videreutviklet gjennom erfaringsutveksling og samarbeid i bransjen.

## 2 Arbeidsmetodikk

I samfunnet generelt introduseres vi stadig for nye løsninger og teknologier. Dette gjelder også for nettselskapene, men det er viktig at nye løsninger rettes mot de mest grunnleggende problemstillingene man står overfor i eget nett - de som gir størst nytteverdi og bidrar til økt kostnadseffektivitet. Enkelte problemstillinger gjelder både nasjonalt og lokalt, eksempelvis økende effektuttak, økende gjennomsnittsalder på nettet, krav til forsyningsikkerhet, nye krav til spenningskvalitet og krav til datasikkerhet og personvern. Andre problemstillinger vil variere mellom ulike nettselskaper, ut fra geografisk sammensetning, vær og klimatiske forhold, nettstruktur og tekniske løsninger, kundesammensetning og nye problemstillinger som intermitterende laster og plusskunder / lokal energiproduksjon.

Uavhengig av hvilke problemstillinger man står overfor kan det være hensiktsmessig å ta utgangspunkt i en problemløsningsmodell bestående av fire hovedfaser slik det er illustrert i figuren nedenfor. De fire fasene er nærmere beskrevet i etterfølgende underkapitler.



Illustrasjon - problemstillinger vs. mulige løsninger

Hensikten med en slik modell er å identifisere konkrete behov før løsninger og tiltak etableres, samt at tiltak skal kunne settes i sammenheng før de iverksettes fordi:

**Forbedrings-  
potensialene vil  
varierte**

- Potensialene vil variere mellom selskapene og mellom ulike deler av nettet med forhold som alder, tilstand, spenningskvalitet, behov for forsyningssikkerhet, utbredelse av feil og kundesammensetning.
- Nytteverdien av å etablere løsninger før problemene er identifisert og kvantifisert vil som regel være negativ både i økonomisk forstand og ikke minst i forhold til kompetanseutvikling og motivasjon.

**Nytteverdien  
av løsningene  
vil variere**

- Det er om lag 126.000 nettstasjoner i Norge og fordelingen av feil, avbrudd, last- og driftsproblematikk kan variere sterkt. Det samme vil tilhørende forbedringspotensialer og nytte av ulike løsninger gjøre.
- På et begrenset antall nettstasjoner vil man derfor kunne realisere store nytteverdier og slike må prioriteres ved iverksettelse tiltak i oppstarten. For å få dette til bør man identifisere de mest signifikante problemstillingene og segmentere nettet ut fra hvor disse er mest utslagsgivende.
- Dermed kan ulike tiltak rettes <kirurgisk> mot områder der de har størst nytteverdi og gir raskest progresjon og skalaeffekter.

**Smart Nett-  
prosjekter  
består av ulike  
tiltak.**

- AMS-målere kan eksempelvis generere en stor mengde nye og nyttige data om nett og kunder, som kan utnyttes av systemer som NIS, DMS og SCADA for å realisere nytteverdier på ulike områder innenfor planlegging, drift og vedlikehold.
- For å realisere nytteverdiene må det gjennomføres systematiske tiltak som spenner over å definere hva ulike AMS-data skal anvendes til, hvordan data skal utveksles mellom ulike systemer og hvordan man skal få systemene til å virke effektivt sammen for å sikre behov til ulike formål og brukere.

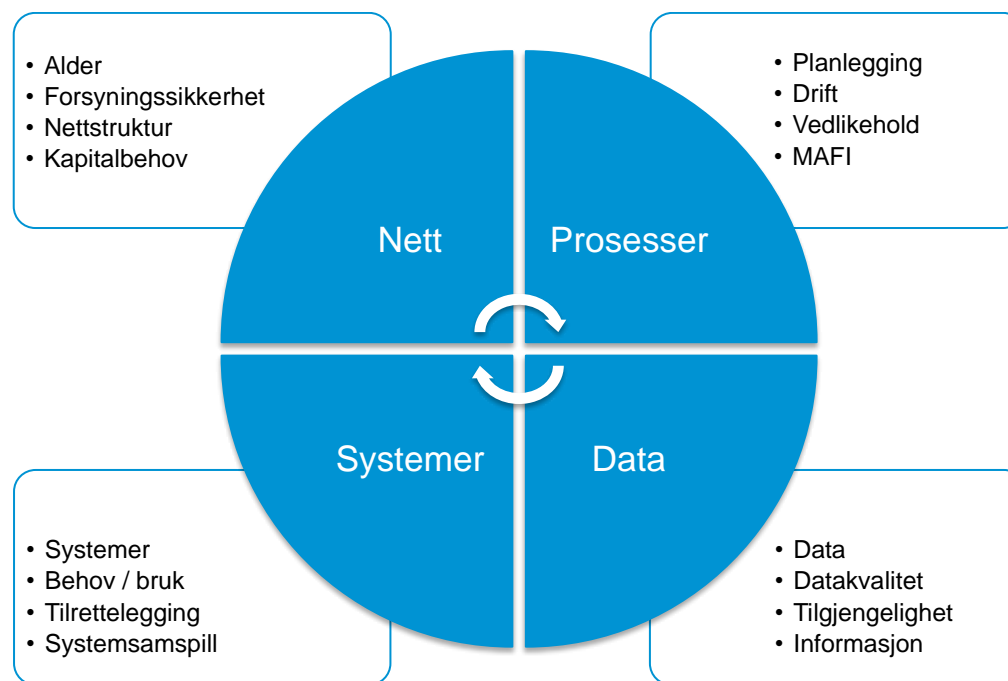
**Ny teknologi  
krever ny  
metodikk og ny  
kompetanse**

- Nettselskapene har i en årrekke utviklet felles metodikk og standarder for konvensjonelle anlegg.
- Dette grunnlaget bør også videreutvikles på nye teknologiområder for å sikre at nye løsninger blir bygd på et tilfredsstillende faglig og teknologisk kvalitetsnivå.

## 2.1 Analysefase

Hensikten med analysefasen er å starte med å bryte et problemkompleks opp i håndgripelige deler. Dette forenkler arbeidet med å identifisere konkrete forbedringsbehov og forbedringsområder, som igjen øker sannsynligheten for at tiltakene som senere skal iverksettes blir kostnadseffektive. Analysen bør starte med en overordnet gjennomgang for å etablere en omforent og tydelig situasjonsbeskrivelse.

Det kan være hensiktsmessig at dette arbeidet gjøres i arbeidsgrupper med deltakere som representerer ulike deler av virksomheten, og at det skjer i godt forberedte og tilrettelagte workshops. Oppgavene er i første omgang å identifisere problemer, forbedringspotensialer og aktuelle tiltak / løsninger. Analysen kan deles opp i fire hovedområder som illustrert i figuren nedenfor.



*Illustrasjon – segmentering av problemstillinger og forbedringspotensialer*

Innenfor hvert av disse områdene kan man deretter kartlegge og dokumentere behov og forbedringspotensialer, dette kan eksempelvis gjøres ut fra stikkord som vist i tabellen nedenfor.

<i>Område</i>	<i>Behov / forbedringspotensialer</i>
<i>Nett</i>	Knyttet til alder, tilstand, geografi, klima, flaskehals, dimensjonering, utnyttelsesgrad, anlegg / områder med svak forsyningsikkerhet, redusert spenningskvalitet, økt grad av intermitterende last og så videre.
<i>Arbeidsprosesser</i>	Knyttet til planlegging, drift og feilretting, vedlikehold og MAFI-prosess, identifisere muligheter for effektivisering / forenkling / automatisering gjennom bruk, tilrettelegging og utnyttelse av IT-verktøy, bedre tilgang på relevante nettdata og så videre.
<i>Data</i>	Databehov, tilgjengelige data vs. manglende data, målte vs. kalkulatoriske data, datakvalitet, hvordan data er gjort tilgjengelige / kan presenteres for ulike bruksbehov og så videre.
<i>Systemer</i>	Tilrettelegging, opplæring og bruk av ulike systemer, systemer for ulike brukere og behov, hvordan er systemene utveksler og utnytter informasjon, hvordan data fra AMS kan utnyttes for å gi ny / bedre informasjon om nettet, kunder, last, tilstand, spenningskvalitet, forenkle avbruddsregistrering og så videre.

Hensikten med å dele opp analysearbeidet på denne måten er dels å kategorisere forbedringspotensialene og dels å finne ut hvor tiltak bør innrettes for å gi høyest mulig nytteverdi. Når aktuelle forbedringspotensialer er kartlagt, er de neste stegene i analysefasen:

1. Vurdere hvilke tiltak som kan være aktuelle å iverksette innenfor ulike tidshorisonter; kortsiktige tiltak, tiltak parallelt med AMS-utruddingen eller langsiktige tiltak
2. Anslå kostnader ved ulike tiltakene
3. Vurdere og anslå hvilke nytteverdier - kvantitative eller kvalitative - de ulike tiltakene kan gi
4. Vurdere verdipotensialene av tiltakene - i hvor stort omfang det er hensiktsmessig og / eller kostnadseffektivt å iverksette tiltakene.
5. Prioritere tiltakene



For å vurdere verdipotensialer må omfanget av forbedringspotensialene fastslås - er de generelle eller gjelder de bare for et utvalg av anleggsdeler, kundegrupper eller arbeidsprosesser. I tillegg er det svært viktig å vurdere muligheter for å generere <multiple nytteeffekter> av ulike tiltak:



- Måling og overvåking i nettstasjoner er et tiltak som kan gi høy nytteverdi i form av nye og mer nøyaktige data om nettet, som igjen genererer grunnlag for effektivisering og optimalisering av planlegging, dimensjonering, drift, vedlikehold og feilretting.
- Etablering av måling i nettstasjoner, og tilhørende kostnader, kan imidlertid også ivareta behov for balansemåling, gitt at man kan benytte de samme teknologiske løsningene.
- Én gitt systemløsning kan derfor, hvis den designes og implementeres optimalt, bidra til å realisere et sett av forbedringer uten at kostnadene øker, og nytteverdien av tiltaket øker sterkt i slike tilfeller.

Resultatene fra analysefasen kan oppsummeres som vist i eksemplene i tabellene nedenfor. På en slik måte kan man få god oversikt over tiltak, forbedringspotensialer, kostnader og nytteverdier, og etablere grunnlag for prioritering av tiltak og gjennomføring av de neste fasene.

Tiltak: Måling og overvåking hos sluttbrukere

Forbedringspotensial	Kostnad	Verdi-potensial	Tilbake-betalingstid	Kommentar
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ivaretagelse av nye krav i FOL om avbruddsregistrering</li> <li>○ Registrere jordfeil i IT-nett</li> <li>○ Tilrettelegge for registrering av spenningskvalitet, jf. kundefokus og manuelt arbeid knyttet til dette i dag</li> <li>○ Effektivisere / automatisere arbeidsprosesser for registrering av feil og avbrudd generelt</li> <li>○ Forbedre kundedialog og kundetilfredshet gjennom bedre informasjonstilgang, mer effektiv saksbehandling på dette området, mv.</li> </ul>	<p>NOK pr målepunkt</p> <p>Antall målepunkter</p> <p>Sum kostnad for ulike segmenter</p>	<p>NOK / år</p>	<p>n år</p> <p>(For ulike segmenter)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kostnader knyttet til manuelle arbeidsprosesser for deteksjon av jordfeil, måling av spenningskvalitet og registrering av feil og avbrudd kan antas å øke som følge av ny funksjonalitet i AMS-målere. Dermed vil flere feil / avvik oppdages og skape økt fokus fra kunder, forsikringsselskaper mv.</li> <li>○ Verdi av bedre kundedialog / bedre informasjon til kunder bør antas å øke når kundene får mer informasjon, stiller større krav, osv.</li> <li>○ Viktig å segmentere kundegrupper ut fra størrelse, områder, feilhyppighet, ol., slik at tiltak kan iverksettes "kirurgisk" mot kundegrupper og områder med signifikant nytteverdi.</li> </ul>

Tiltak: Måling og overvåking hos sluttbrukere

<i>Forbedringspotensial</i>	<i>Kostnad</i>	<i>Verdi- potensial</i>	<i>Tilbake- betalingstid</i>	<i>Kommentar</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Effektivisere arbeidsprosesser innenfor planlegging, drift og vedlikehold.</li> <li>○ Redusere kostnader til manuelle inspeksjoner / manuell datainnsamling</li> <li>○ Økt kvalitet i arbeids- og beslutningsprosesser gjennom å erstatte kalkulatoriske / beregnede data med eksakte data om last, tilstand, feilsted osv.</li> <li>○ Bedre utnyttelse av nett / anlegg og redusert kostnader gjennom utsatte investeringer / optimalt tidspunkt for utskifting / forsterking</li> </ul>	<p>NOK pr netstasjon</p> <p>Antall netstasjoner</p> <p>Sum kostnad for ulike segmenter</p>	NOK / år	n år  (For ulike segmenter)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vurdere bruk av AMS-målere vs. konvensjonell netstasjonsutrustning</li> <li>○ Vurdere verdi av &lt;multiple nytteeffekter&gt;, jf. muligheter for balansemåling, utvidelse til flere måleparametere på samme tekniske plattform.</li> </ul>

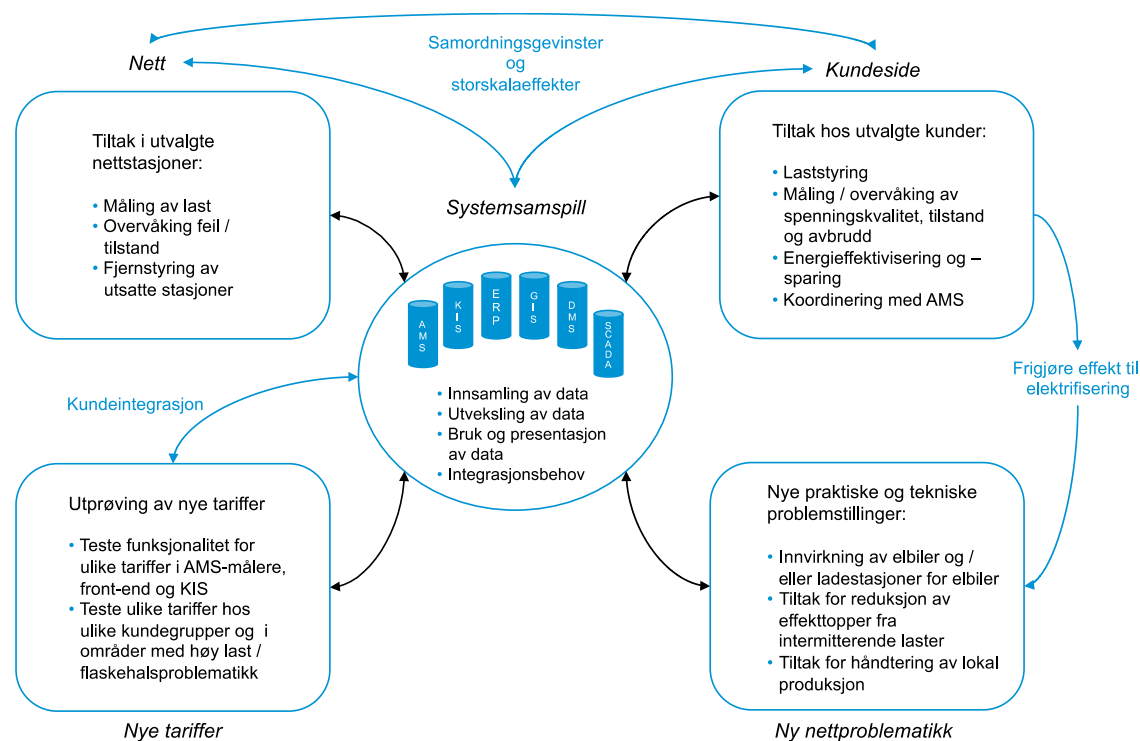
Tiltak: Kundesidetiltak / laststyring

<i>Forbedringspotensial</i>	<i>Kostnad</i>	<i>Verdi- potensial</i>	<i>Tilbake- betalingstid</i>	<i>Kommentar</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Redusere kapitalkostnader gjennom bedre utnyttelse av nettet / økt brukstid.</li> <li>○ Utsette investeringer</li> <li>○ Redusere avbrudd, utfall og havari pga. overlast</li> <li>○ Samfunnsøkonomisk gevinster gjennom regionale / nasjonale følgeeffekter</li> </ul>	<p>NOK per kunde</p> <p>Antall kunder</p> <p>Sum kostnad for ulike segmenter</p>		n år  (For ulike segmenter)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Segmentere ulike kundegrupper</li> <li>○ Strategi / løsninger for bryter / styring på transformatormålte kunder</li> <li>○ Kombinere med tariffing</li> <li>○ Kombinere med / koordinere med Smart Hus-løsninger og tariffing</li> </ul>

## 2.2 Designfase

I designfasen må de ulike behovene og tiltakene som er identifisert i analysefasen beskrives og dokumenteres nærmere. Sammenhenger og samordningsgevinster mellom ulike tiltakene, muligheter for <multiple nytteeffekter>, samt koordineringsbehov med andre prosjekter, som eksempelvis AMS, bør også beskrives. I denne fasen kan det være hensiktsmessig å starte arbeidet med å gruppere tiltakene og lage et oversiktsbilde som synligjør ulike tiltak og sammenhenger før man går over til en mer detaljert spesifisering.

Figuren nedenfor viser et eksempel på hvordan dette kan gjøres for å visualisere sammenhenger mellom fem viktige tiltaksområder – tiltak som skal rettes mot nettstasjoner, mot kundesiden, mot ny nettproblematikk, mot tariffing og mot ulike IT-løsninger for at de skal kunne utveksle og utnytte informasjon seg imellom.



Illustrasjon – oversiktsbilde over tiltak, sammenhenger og koordineringsbehov

De ulike tiltakene/prosjektene kan beskrives nærmere som illustrert i tabellene nedenfor, for de samme eksemplene som er vist for analysefasen.

Slik dokumentasjon vil, sammen med resultatene fra analysefasen, gi godt grunnlag for å prioritere hvilke tiltak som skal iverksettes, utarbeidelse av detaljerte kalkyler for disse, innhenting av tilbud fra leverandører, etablering av tiltaksprogram, sette tiltakene i sammenheng, samt budsjettering og beslutningsunderlag for gjennomføring.

Dokumentasjonen vil også bidra til å forenkle arbeidet med utarbeide eventuelle søknader om finansiering av FoU-tiltak fra tilskuddsordninger som Skattefunn, NVEs FoU-ordning og ENOVA.

Tiltak: Måling og overvåking hos sluttbrukere

<i>Behov / funksjon</i>	<i>Systemer / teknologi</i>	<i>Kommentarer</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Registrere data om avbrudd hos sluttbrukere (automatisere registreringsarbeid)</li> <li>○ Registrere spenningskvalitet hos kunder</li> <li>○ Automatisere registrering av feil og avbrudd -</li> <li>○ Effektivisere registrering av spenningskvalitet hos kunder, jf. økende behov, kundefokus og manuelt arbeid knyttet til dette i dag</li> <li>○ Registrere jordfeil i IT-nett, effektivisere prosess med jordfeildeteksjon</li> <li>○ Registrere andre relevante parametere hos sluttbrukere, eksempelvis brudd i faseleder eller null-leder.</li> <li>○ Ivareta nye forskriftskrav, jf. FOL</li> <li>○ Erstatte kalkulatoriske data med eksakte måledata</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ AMS-målere (med funksjonalitet for deteksjon av feil, avbrudd, kvalitet og tilstand)</li> <li>○ Systemintegrasjon mellom AMS og NIS / DMS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Verifisere funksjonalitet i målere og front-end systemer for ulike registreringsbehov, tidsoppløsning, osv.</li> <li>○ Algoritme / konfigurering for logging / varsling / alarmer</li> <li>○ Integrasjon mellom AMS og NIS / FASIT</li> <li>○ Segmentere kundegrupper ut fra størrelse, geografiske områder, feilhyppighet osv.</li> </ul>

Tiltak: Måling og overvåking i nettstasjoner

<i>Behov / funksjon</i>	<i>Systemer / teknologi</i>	<i>Kommentarer</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Innsamling logging av lastdata fra nettstasjoner</li> <li>○ Erstatte kalkulatoriske og usikre data, og manuelt avleste data med eksakt måling av last og tilstand.</li> <li>○ Overvåking av jordfeil, 0-punkt, kortslutning, åpen dør, temperatur og lignende.</li> <li>○ Redusere behov for:</li> <li>○ Inspeksjoner og tilstandskontroll</li> <li>○ Forebygge feil / redusere antall feil, raskere feildeteksjon og feilretting</li> <li>○ Bedre utnyttelse av nett / anlegg og redusert kostnader gjennom utsatte investeringer / optimalt tidspunkt for utskifting / forsterking</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kort sikt: etablere AMS-målere i utvalgte nettstasjoner.</li> <li>○ Etablere standarder for måling og overvåking i nettstasjoner</li> <li>○ Systemintegrasjoner AMS, NIS, DMS og eventuelt SCADA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vurdere funksjonalitet og muligheter ved bruk av AMS-målere,</li> <li>○ Segmentere nettstasjoner ut fra nytteverdi</li> <li>○ Etablere strategi for etablering av måling og overvåking på gamle stasjoner, jf. "top 10%" på kort sikt vs. utskiftingsprogram på lengre sikt</li> <li>○ Strategi for etablering av måling og overvåking på nye nettstasjoner</li> </ul>

Tiltak: Kundesidetiltak / laststyring

<i>Behov / funksjon</i>	<i>Systemer / teknologi</i>	<i>Kommentarer</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Redusere effekttopper i topplast- og / eller feilsituasjoner.</li> <li>○ Forbedre utnyttelsesgrad av nettkapasitet</li> <li>○ Utsette investeringer for økt topplastkapasitet og i flaskehalsar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ AMS</li> <li>○ Dynamiske tariffer</li> <li>○ HEMS, Home-Energy-Management-Systems</li> <li>○ Løsninger for styring av fleksible / trege laster hos næringskunder</li> <li>○ Systemintegrasjoner AMS, NIS / DMS og SCADA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Segmentere ulike kundegrupper</li> <li>○ Strategi / løsninger for bryter / styring på transformatormålte kunder</li> <li>○ Kombinering med tariffer</li> <li>○ Kombinering med Smart Hus-løsninger / styringssystemer hos kundene.</li> </ul>

## 2.3 Etableringsfase

I etableringsfasen må komponenter, løsninger og systemer implementeres og aktuell funksjonalitet klargjøres for demonstrasjonsfasen. I denne fasen er det fire andre viktige <tilretteleggende> aktiviteter som også må gjennomføres:

1. Beskrive detaljert testprogram og testparametere for demonstrasjonsfasen for de løsninger og den funksjonaliteten som er valgt
2. Velge ut testobjekter - anlegg, nettstasjoner og kunder der valgte løsninger skal demonstreres og verifiseres
3. Velge ut representative referanseobjekter, der det ikke skal gjennomføres tiltak, som grunnlag for å kvalitetssikre testresultatene
4. Dokumentere base-line – datagrunnlag som dokumenterer status før iverksettelse av tiltak for både test- og referanseobjekter.

Et testprogram kan eksempelvis beskrives som illustrert i tabellene nedenfor, igjen med de samme eksemplene fra de foregående fasene:

<i>Behov og mål</i>	<i>Beskrivelse</i>
Overordnede mål	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Teste og verifisere virkning av valgte løsninger / funksjonalitet</li><li>2. Identifisere eventuelle utviklingsbehov før løsninger kan implementeres i større skala</li><li>3. Dokumentere og evaluere resultater og nytteverdier</li><li>4. Analysere og vurdere mulige storskalaeffekter på kort og lang sikt</li></ol>
Spesifikke målsettinger	<p>Anvende Smart Nett teknologi for å:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Verifisere muligheter for innsamling, lagring og anvendelse av AMS-data fra kunder, om last, tilstand, spenningskvalitet og avbrudd</li><li>○ Verifisere muligheter for måling og tilstandsovervåking i nettstasjoner</li><li>○ Verifisere kommunikasjonsløsninger og nødvendige integrasjoner mellom AMS, KIK, NIS og SCADA</li><li>○ Verifisere løsninger for laststyring og økt forbrukerfleksibilitet</li></ul> <p>Dokumentere kost : nytteverdier:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Måle kostnader for anskaffelse, installasjon, implementering og drift av løsninger</li><li>○ Måle og dokumentere nytteverdier av enkelttiltak</li><li>○ Vurdere og dokumentere verdipotensialer av respektive tiltak</li></ul>

<i>Tiltak</i>	<i>Beskrivelse og omfang</i>
Måling og overvåking hos sluttbruker	<p>Teste og verifisere løsninger og funksjonalitet hos utvalgte kunder og kundegrupper:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Deteksjon og registrering av jordfeil</li> <li>○ Deteksjon og registrering av avbrudd, korte og lange</li> <li>○ Måling / registrering og spenningskvalitet, herunder relevante krav i ny Forskrift om leveringskvalitet</li> <li>○ Måling / registrering av last-, spennings- og kvalitetsdata til bruk for planlegging, drift og vedlikehold</li> <li>○ Registrering av feil i lavspenningsnettet, fasebrudd og brudd i nøytralleder</li> <li>○ Automatisering / effektivisering av avbruddsregistrering / eventuell refusjon av avbruddskostnader</li> <li>○ Automatisering / effektivisering av kundedialog / kommunikasjon mot kunder i feilsituasjoner</li> <li>○ Anvendelse av tilstandsdata (avbrudd) hos kunder for å effektivisere gjenoppretting / reparasjon i feilsituasjoner og større utfall</li> <li>○ Samspill og integrasjoner mellom AMS og NIS / DMS</li> </ul> <p>- Antall kunder: n  - Utvalg / segmenter: Husholdning, fritidsboliger, småbedrifter, plusskunder, større næringskunder</p>
Måling og overvåking i nettstasjoner	<p>Teste og verifisere løsninger og funksjonalitet i utvalgte nettstasjoner:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Innsamling og anvendelse av eksakte lastdata til bruk i planleggings-, drifts- og vedlikeholdsprosesser</li> <li>○ Logging og anvendelse av tilstandsdata som kortslutning, nullpunktsikring, jordfeil, temperatur, osv.</li> <li>○ Balansemåling mot underliggende kunder</li> <li>○ Logging og overvåking av spenningskvalitet</li> <li>○ Logging / alarm for hendelser som kortslutning, avbrudd, høy / lav spenning</li> <li>○ Kommunikasjons- og integrasjonsløsninger mot NIS, DMS og SCADA</li> </ul> <p>- Antall nettstasjoner: n  - Utvalg / segmenter: Nye nettstasjoner, eldre nettstasjoner, nettstasjoner med laststyring / tariffing på underliggende kunder, nettstasjoner i industri / næringsområder, nettstasjoner med spesiell last / forsyningsproblematikk, nettstasjoner med (stor grad av) intermitterende laster</p>

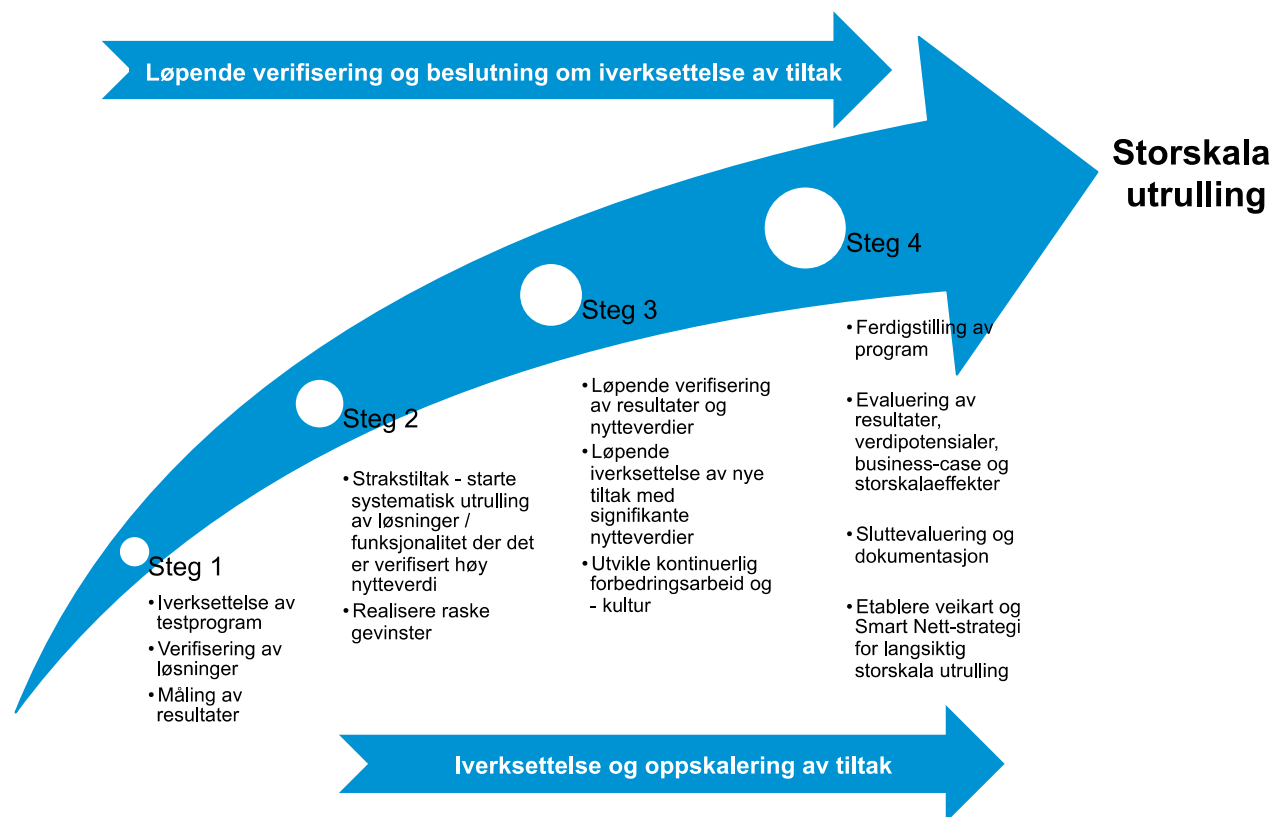
<i>Tiltak</i>	<i>Beskrivelse og omfang</i>
Kundesidetiltak / laststyring	<p>Teste og verifisere løsninger og funksjonalitet hos utvalgte kunder:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Muligheter og potensialer for måling, overvåking og styring av lasttopper hos husholdningskunder (og i områder med høy tetthet av fritidsboliger)</li> <li>○ Muligheter og potensialer for måling, overvåking og styring av lasttopper hos næringskunder</li> <li>○ Muligheter for styring og synkronisering av flere lastobjekter hos samme kunde som varmtvannstank, varmekabler, varmepumper og elektrisk oppvarming generelt</li> <li>○ Muligheter for styring og synkronisering av ulike intermitterende laster (induksjon, direkteoppvarming, elbil)</li> <li>○ Verifisere integrasjon mellom Måler / måleenhet og Smart Hus komponenter (Gate-Way)</li> <li>○ Teste ut / evaluere interoperabilitet / samspill, samt utviklingsbehov for dette mellom AMS-løsning, Smart Hus løsning og KIS / Min Side</li> </ul> <p>Antall kunder: n            Utvalg / segmenter: Store næringskunder, småbedrifter, større husholdningskunder, husholdningskunder med stor grad av intermitterende last, nye fritidsboliger</p>



## 2.4 Demonstrasjonsfase

I demonstrasjonsfasen skal løsningene som skal inngå i programmet testes ut i skarp drift. I denne fasen er det et sett av ulike tiltak som må koordineres, alt fra iverksettelse av ulike tiltak, verifisering av at løsningene virker teknisk sett, måling av resultater, løpende verifisering av resultater opp mot base-line og referanseobjekter, beslutning om oppskalering av tiltak med høy nytteverdi, til ferdigstilling, sluttevaluering og dokumentasjon.

Figuren nedenfor forsøker å illustrere rekkefølge og sammenhenger mellom viktige aktiviteter i demonstrasjonsfasen.



Illustrasjon – oversikt over viktige aktiviteter i demonstrasjonsfasen

Aktivitetsmønsteret som er illustrert i figuren viser at et demonstrasjonsprogram ikke bare bør være en ”teknisk øvelse”. Ledelsesforankring, involvering av ansatte fra ulike avdelinger og enheter og løpende koordinering av programaktivitetene mot drift- og linjeorganisasjon må ivaretas for å sikre vellykket gjennomføring, få til rask oppskalering av tiltak med høy nytteverdi og for å etablere grunnlag for storskala utrulling.

I tabellen nedenfor er det trukket frem forhold som er viktige å ivareta i demonstrasjonsfasen:

<i>Aktivitet</i>	<i>Beskrivelse</i>
<p>Teste og verifisere løsninger</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fastslå at teknologien virker, dekker behov og formål og sørge for å identifisere feil, mangler og utviklingsbehov.</li> <li>○ Dette bør gjennomføres så tidlig som mulig i demonstrasjonsfasen for å sikre at teknologien virker og for å fastslå hva som eventuelt ikke virker og som må forbedres / videreutvikles</li> <li>○ På den måten unngå at feil / svakheter i løsninger trekkes med og ødelegger for videre arbeid og for sluttresultatene.</li> </ul>
<p>Måle og dokumentere resultater</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fastslå nytteverdier og lønnsomhetsgrad for respektive løsninger ved å måle disse opp mot base-line og referanseobjekter.</li> <li>○ Tidsperspektivet i verifiseringsarbeidet vil variere, ut fra om resultater kan fastslås direkte til at det må gjennomføres målinger over tid / sesongvariasjoner og / eller for ulike kundegrupper før resultater kan fastslås.</li> <li>○ Virkning av ulike løsninger for feildeteksjon bør kunne verifiseres raskt, eksempelvis overføring av alarmsignal fra kortslutningsvarsel i nettstasjoner, mens kundespons på nye tariffer må måles over lengre tid / flere sesonger.</li> </ul>
<p>Vurdere verdipotensialer og skalaeffekter</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fastslå om valgte løsninger / funksjonalitet vil ha generell nytteverdi eller om nytteverdiene vil variere for ulike nettstasjoner, ulike områder i nettet eller for ulike kundegrupper.</li> <li>○ Fra resultatene i analysefasen bør det foreligge grunnlag for vurdere hvordan verdipotensialene vil fordele seg, eksempelvis mellom ulike nettstasjoner, kundesegmenter eller områder i nettet.</li> </ul>

<i>Aktivitet</i>	<i>Beskrivelse</i>
<p>Skape grunnlag for kontinuerlig forbedringsarbeid</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Utvikle en forbedringskultur i organisasjonen gjennom at det løpende vurderes om det foreligger muligheter for videre utrulling / oppskalering av løsninger der det raskt kan realiseres gevinster i større skala.</li> <li>○ Aktuelle tiltak kan dermed forsøres der det er mulig å realisere høye nytteverdier for gitte nettstasjoner, kunder, kundesegmenter eller arbeidsoppgaver / -prosesser.</li> <li>○ Et demonstrasjonsprogram vil normalt strekke seg over flere år og dersom man utsetter realisering av resultater og gevinster til hele programmet er avsluttet, vil det både føre til reduksjon i økonomiske gevinster og at kontinuerlig forbedringsarbeid ikke får slått rot i organisasjonen.</li> </ul>
<p>Ferdigstille programmet i henhold til planlagt horisont</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Enkelttiltak som er forsinket, eller at noen resultater ikke foreligger som planlagt, må ikke føre til at programavslutningen forsinkes eller utsettes.</li> <li>○ Eventuelle tiltak som er forsinket bør evalueres og dokumenteres sammen med øvrige resultater, slik at sluttevaluering og dokumentasjonsarbeid kan gjennomføres som planlagt.</li> <li>○ Sluttevaluering skal danne grunnlag for etablering av veikart, strategi og planer for videre utrulling og realisering av business-case og storskalaeffekter.</li> </ul>
<p>Etablere veikart og strategi for storskala utrulling</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Underveis i et demonstrasjonsprogram vil det identifiseres tiltak med svært høy nytteverdi, og objekter og områder der slike tiltak kan forsøres og oppskaleres ut over de opprinnelige demonstrasjonsobjektene.</li> <li>○ Realisering av slike tiltak med høy nytteverdi vil øke kostnadseffektiviteten og legge grunnlag for finansiering og realisering av tiltak med lavere nytteverdi og lengre tilbakebetalingstid.</li> <li>○ For å legge grunnlag for storskala utrulling av tiltak med høy / signifikant nytteverdi etter gjennomføring av programmet, bør det utvikles en Smart Nett-strategi. Denne kan i første omgang være en oppgradert versjon av en kraftsystemplan, som omfatter en balansert anvendelse av ny teknologi i kombinasjon med konvensjonell teknologi.</li> </ul>

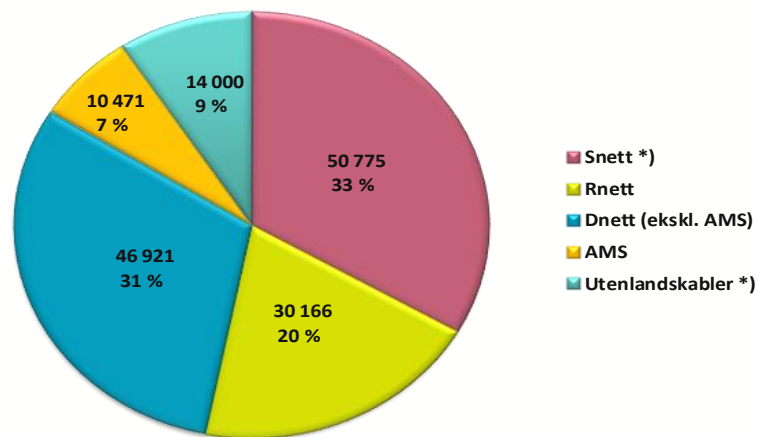
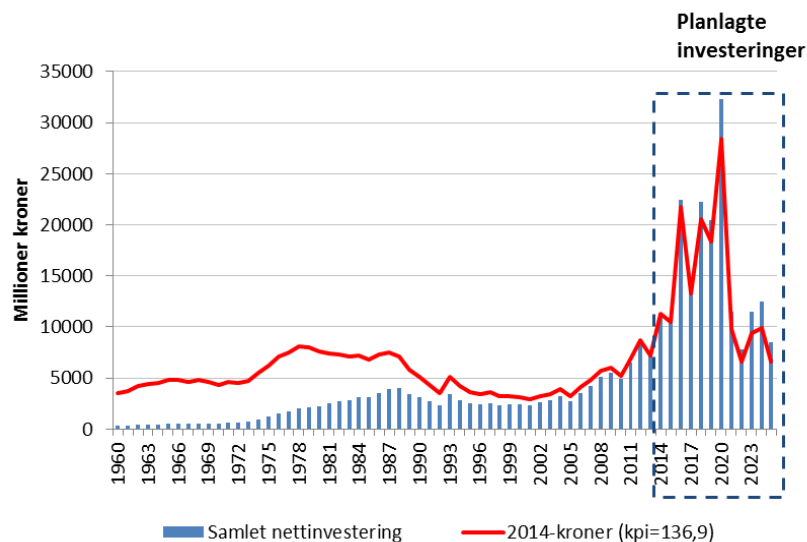
### 3 Vedlegg

### 3.1 Behov for et smartere distribusjonsnett

Nettselskapenes strategiske utfordringer kan variere utfra forhold som størrelse, forsyningsområde, kundesammensetning og nettets kapasitet og alder. I arbeidet med å utvikle et SMARTERE distribusjonsnett har nettselskapene viktige felles utfordringer når det gjelder å:

1. Bygge mer kostnadseffektiv energiforsyning; velge optimale løsninger der konvensjonell nettførsterkning balanseres med kundesidetiltak og ny teknologi.
2. Legge til rette for økt forbrukerfleksibilitet; kundesidetiltak som gir økt fleksibilitet på kundesiden vil bidra til bedre utnyttelsesgrad og økt kostnadseffektivitet i nettet.
3. Legge til rette for økende grad av lokal energiproduksjon, innmating fra fornybare energikilder og plusskunder i nettet.
4. Ivareta nye behov og krav til forsyningsikkerhet og spenningskvalitet for det 21. århundre.

En nylig undersøkelse Energi Norge har gjennomført viser en sterk økning i nettinvesteringene de nærmeste årene. Dette er illustrert i figurene nedenfor, som viser henholdsvis historiske nettinvesteringer fra 1960 – 2025 og planlagte nettinvesteringer 2015 – 2025, sistnevnte fordelt på nettnivåer.



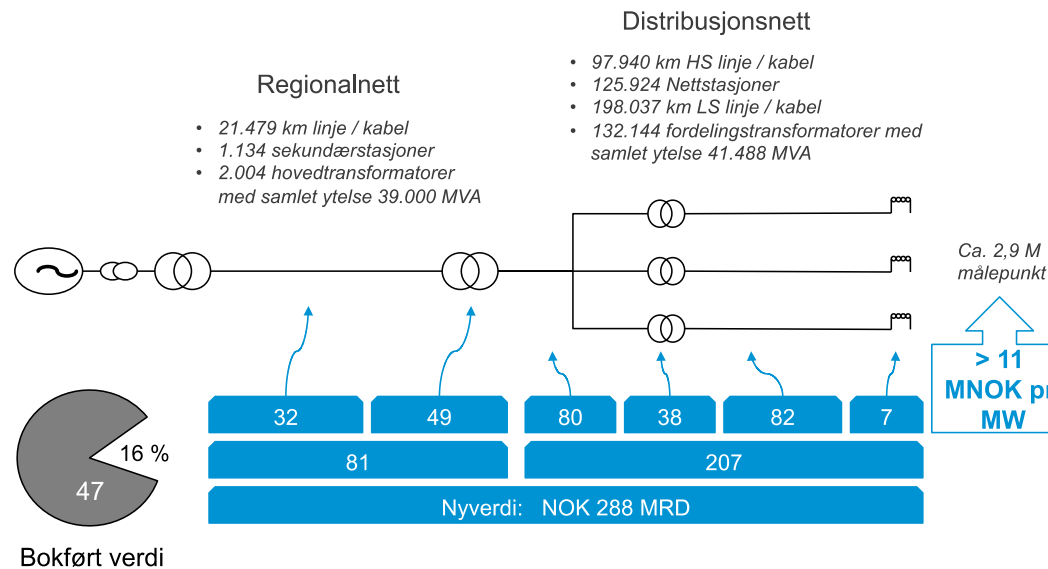
\*) Kilde: NUP 2013 (gjennomsnitt av høyt og lavt estimat)

For perioden 2015 – 2025 utgjør de planlagte investeringene i størrelsesorden 150 MRD NOK, der andelen for regionalnettet og distribusjonsnettet utgjør om lag 50 %. Det ligger fire sterke drivere bak disse investeringsbehovene:

1. Nettet nærmer seg teknisk levealder; gjennomsnittsalderen på komponenter i nettet er høy i forhold til teknisk levetid

2. Befolkningsvekst og urbanisering; Norge har en av de raskt voksende befolkningene i Europa og veksten er høyest i byområder
3. Nasjonale klima- og fornybare mål; økt fornybar kraftproduksjon øker behovet for kapasitet, investeringer og fleksibilitet på alle nettnivå
4. Økende effektuttak; nye forbruksmønstre, intermitterende laster og elektrifisert transport bidrar til økt effektuttak

Figuren nedenfor <sup>1</sup> illustrerer hvordan gjenanskaffelsesverdien av dagens regional- og distribusjonsnett fordeler seg på de ulike delene i nettet. Den viser at samlet gjenanskaffelsesverdi er 288 MRD NOK og at distribusjonsnettet her utgjør 207 MRD NOK eller 72 %. Samlet bokført verdi er 47 MNOK eller 16 % av gjenanskaffelsesverdien. Gitt gjenanskaffelsesverdien på 207 MRD NOK og at 75 % av topplasten (ca. 24.000 MW) i Norge tas ut i distribusjonsnettet, gir det en gjennomsnittlig dimensjoneringskostnad for distribusjonsnettet som er større enn 11 MNOK / MW.

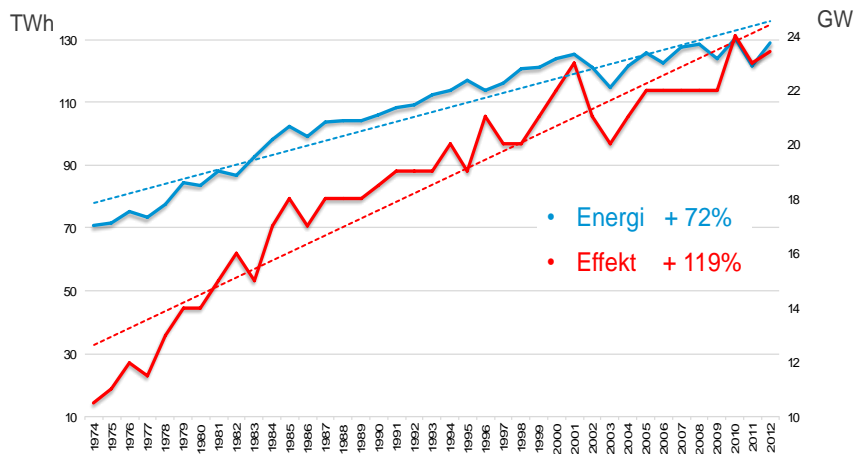


Illustrasjon - gjenanskaffelsesverdier i regional- og distribusjonsnettet

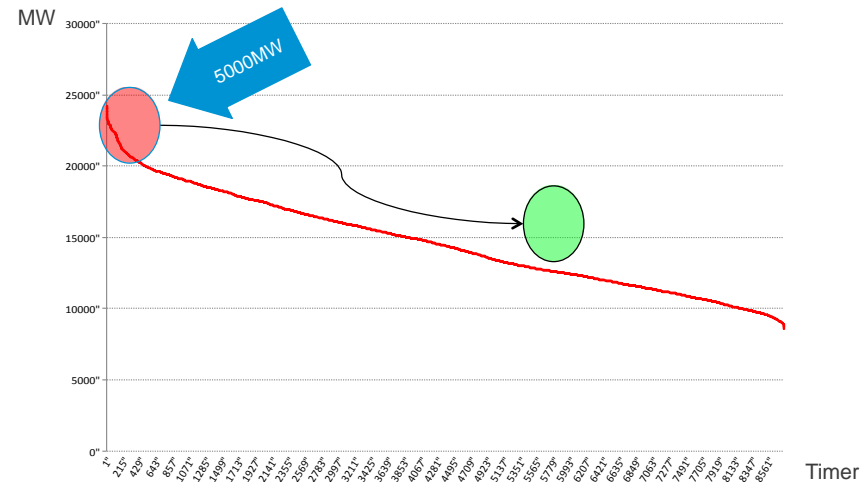
De to neste figurene illustrerer henholdsvis utvikling i energiforbruk og effektuttak i Norge fra 1974 til 2011 og brukskurven for Norge i 2013. De viser at effektuttaket har økt i langt sterkere grad enn energiforbruket, brukstiden er redusert betydelig og nærmere 5000 MW av makslast tas ut i en kort periode. Dette har bidratt til å drive dimensjoneringskostnadene for nettet i en uheldig retning, og denne utviklingen i brukstid og

<sup>1</sup> Kilde – NVE Nøkkeltall pr. 31.12.2012, se kapittel 0 – Nøkkeltallsoversikt

dimensjoneringskostnader vil med stor sannsynlighet forsterkes dersom det ikke rettes betydelige tiltak inn mot å skape økt forbrukerfleksibilitet, endring i forbruksmønstre og bedre utnyttelse av kapasiteten i nettet.



Utvikling i energiforbruk og effektuttak i Norge, 1974 - 2012



Brukskurve Norge 2013

Utviklingen i brukstid, nettets gjennomsnittsalder, økende behov for re- og nyinvesteringer, sett i forhold til dimensjoneringskostnadene, viser at det vil bli svært kostnadskrevende å bygge og opprettholde en tilfredsstillende energiforsyning i fremtiden ved bruk av konvensjonelle løsninger og nettforsterkning.

Selv om nettforsterkning er nødvendig for å sikre tilstrekkelig kapasitet i nettet vil ikke behovene på områder som økt forbrukerfleksibilitet, håndtering av intermitterende laster, økt automatisering i distribusjonsnettet og økt kostnadseffektivitet i nettet generelt kunne ivaretas gjennom konvensjonelle metoder og tiltak. Introduksjon av Smart Nett-relaterte løsninger vil være et kostnadseffektivt virkemiddel for å realisere nødvendige endringer i forbruksmønstre på kundesiden, for videre utvikling av distribusjonsnettet med hensyn til å øke utnyttelsesgraden og for å redusere dimensjoneringskostnadene. Det er derfor avgjørende at arbeid med å ta i bruk ny teknologi intensiveres og et viktig steg i så måte er at nettselskapene starter arbeid med slike prosjekter ut fra behov og skala som passer for det enkelte selskap.

Dette arbeidet bør gjøres systematisk og det kan tenkes startet i to trinn, som skissert i punktene nedenfor:



### Kort tidshorisont

- Legge til rette for å utnytte funksjonalitet i AMS-teknologien optimalt. Funksjonalitet for innsamling av informasjon om spenningskvalitet, avbrudd og tilstand, og integrasjon og samspill med andre systemer (NIS, DMS, HEMS – Home Energy Management Systems) går ut over kravene i AMS-forskriften. Slik funksjonalitet kan imidlertid bidra til å realisere store, indirekte nytteverdier i fremtiden. En naturlig del av arbeidet med å spesifisere krav og behov for AMS bør derfor være å ta høyde for opsjoner om funksjonalitet ut basisfunksjonalitet.
- Gjennomføre analyser for å identifisere sentrale problemområder og forbedringspotensialer. Bruk av Smart Nett-relatert teknologi vil være både nødvendig og kostnadseffektivt for å optimalisere dimensjoneringskostnader gjennom reduserte effekttopper, redusert flaskehalsproblematikk, utsatte forsterkninger og rehabiliteringer.
- Etablere en innledende Smart Nett-strategi som beskriver de viktigste forbedringspotensialene, med hvilke løsninger som kostnadseffektivt kan etableres på kort sikt, samt hvor i nettet de skal implementeres for å gi størst nytteverdi.
- Planlegge aktuelle demonstrasjonsprosjekter der løsninger som kan gi høy nytteverdi skal prøves ut for å verifisere teknologi og resultater, med sikte på å etablere grunnlag og planer for videre utrulling i større skala.
- Utnytte virkemiddelapparatet for prosjektfinansiering og søke om støtte gjennom ordninger som Skattefunn, NVEs FoU-ordning, ENOVA og Innovasjon Norge.



### Frem til 2019

- Gjennomføre piloter og demonstrasjonsprosjekter i skarp drift, verifisere løsninger og starte utrulling i større skala rettet mot utvalgte nettstasjoner og kunder med høye nytteverdier.
- Etablere strategi og standarder for implementering av Smart Nett-løsninger i nye nettstasjoner / rehabilitering av eldre nettstasjoner for å ivareta behov for måling, overvåking og styring.
- Etablere strategi og standarder for kundesidetiltak, eksempelvis for å skape økt forbrukerfleksibilitet, håndtering av økt grad av intermitterende last og for å møte fremtidige krav til spenningskvalitet.
- Legge grunnlag for at samspill og informasjonsutveksling mellom AMS og andre systemløsninger som NIS, DMS og SCADA kan fungere optimalt etter at AMS er implementert.
- Arbeide med å identifisere langsiktige behov og strategier for implementering av Smart Nett-løsninger som er avhengige av at AMS er ferdig implementert, eller der videre teknologisk utvikling og kommersialisering er viktig for å sikre kostnadseffektiv gjennomføring.

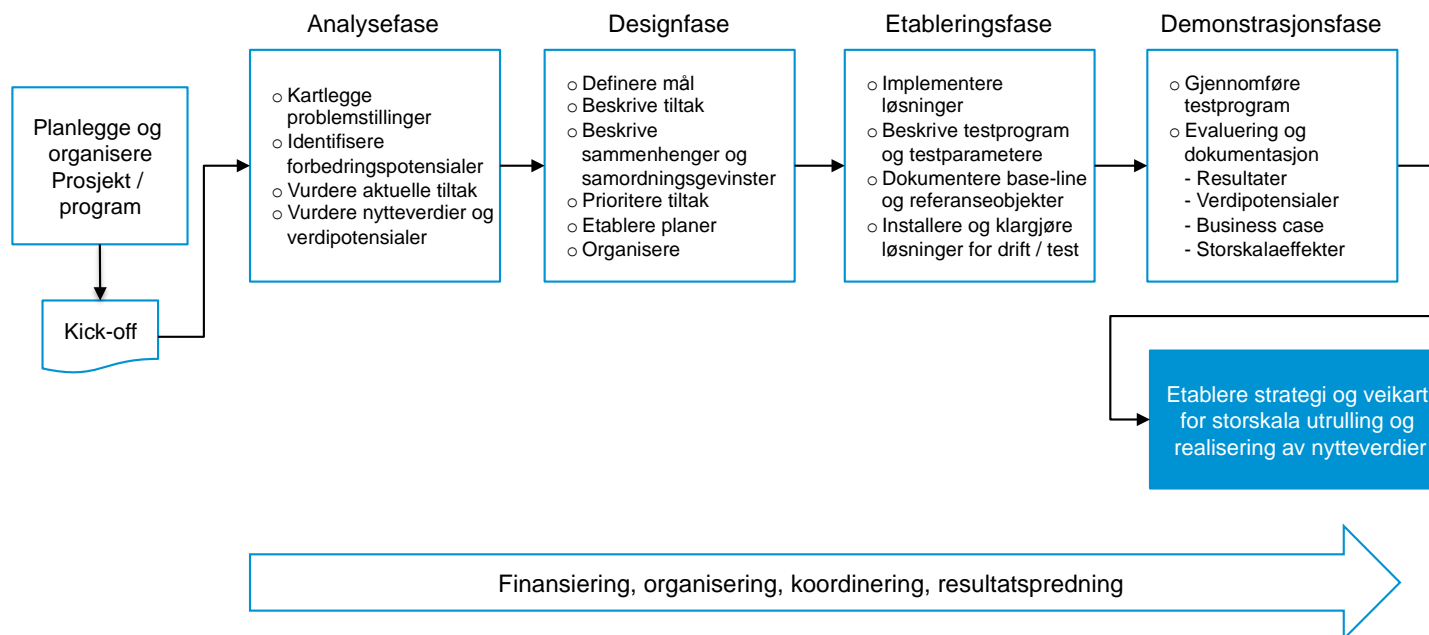


## 3.2 Systematisk og stegvis prosjektgjennomføring

En god tilnærming til prosjektdesign er å legge til rette for systematisk og stegvis gjennomføring. Resultatene fra mange Smart Nett-prosjekter så langt har i begrenset grad klart å synliggjøre signifikante demonstrasjonseffekter eller nytteverdier, sett i forhold til de forbedringspotensialene og storskalaeffektene som bør være mulige å realisere i dagens distribusjonsnett. Mulige årsaker til dette kan være:

1. Prosjekter startes opp med ambisiøse mål og løsninger, men løsningene rettes i for liten grad mot aktuelle problemstillinger
2. Det mangler dokumentasjon av base-line (utgangspunktet) og dermed er grunnlaget for å dokumentere nytteverdier begrenset
3. Det mangler tilstrekkelig styring og kvalitetssikring i prosjektene og man klarer ikke å fange opp behov for endringer eller stans i tide
4. Det brukes for lang tid fra et prosjekt startes til effekter og resultater blir synliggjort

Illustrasjonen nedenfor illustrerer en stegvis oppbygning av Smart Nett-prosjekter i fire faser. Hensikten med de ulike fasene er å sikre at tiltak blir forankret i gode analyser, at det etableres gjennomtenkt design av løsninger og planer før implementering, og at man i demonstrasjonsfasen har fokus på dokumentasjon av resultater og vurdering av storskalaeffekter.



Illustrasjon – hovedfaser i et Smart Nett-program

### 3.3 Kritiske suksessfaktorer

I dette avsnittet er det beskrevet noen kritiske suksessfaktorer som kan være viktige å ivareta i utvikling av demonstrasjonsprosjekter, ved implementering av ny teknologi i stor skala og for å sikre nytteverdier og kostnadseffektivitet av slike tiltak.

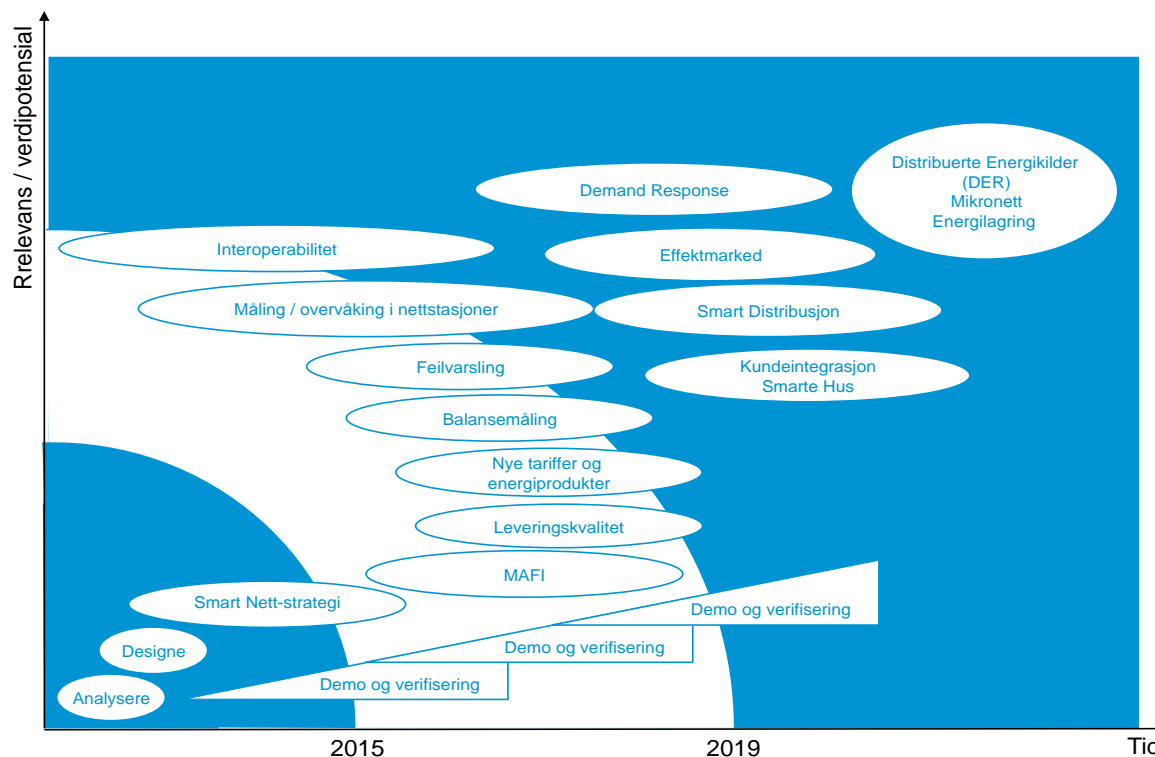
1. Starte systematisk arbeid med utvikling og gjennomføring av demonstrasjons / pilotprosjekter. Størrelse og skala må tilpasses til det enkelte selskaps behov og kapasitet, men slikt arbeid må komme i gang raskt for å starte intern kompetansebygging, erfaringsutveksling med andre selskaper, realisering av raske gevinster og legge grunnlag for videre utviklingsarbeid.
  - Skape tempo, evolusjon og langt større utbredelse av Smart Nett-relaterte prosjekter mht. størrelse, beliggenhet - byområder vs. spredt bebyggelse, ulik sammensetning geografisk og klimamessig, osv.
2. Sikre at tilgjengelig funksjonalitet i løsninger for AMS, ut over basisfunksjonaliteten AMS-forskriften stiller krav om, blir optimalt utnyttet. Dersom AMS-løsningene også kan utnyttes til å logge informasjon om avbrudd, spenningskvalitet og tilstand hos kundene, kan dette bidra til å generere store fremtidige gevinster i form av automatisert datafangst, effektivisering av arbeid med deteksjon og utbedring av feil, registrering av avbrudd og spenningskvalitet, bedre informasjon til og dialog med kundene og økt kundetilfredshet.
3. Utnytte mulighetene i virkemiddelapparatet for finansiering av utviklings- og demonstrasjonsprosjekter. Både Skattefunnordningen, NVEs ordning for FoU-prosjekter i nettselskapene, Innovasjon Norge og ENOVA har støtteordninger som kan gi betydelige bidrag til finansiering av slike prosjekter.
  - Nettselskapene har så langt ikke vært flinke nok til å utnytte virkemiddelapparatet og få til samarbeidsprosjekter på tvers av selskaper og med leverandører – for å demonstrere og ta i bruk ny teknologi
  - Nettselskaper er interessante som samarbeidspartnere for leverandører i utviklings- og demonstrasjonsprosjekter for introduksjon av ny teknologi. Samarbeid kan bidra til reduksjon av kostnader, felles kompetanseutvikling og kommersialisering av ny teknologi.
4. Verifisere teknologi, funksjonalitet og lønnsomhet / verdipotensialer i pilot- / demonstrasjonsprosjekter med en skala som er representativ for det som skal testes ut.
  - En aktuell fremgangsmåte kan eksempelvis være å benytte et utvalg av nettstasjoner der last, flaskehalsproblematikk, jordfeil, behov for balansemåling og problemer med leveringskvalitet er sammenfallende problemstillinger, der det er mulig å teste ut aktuell funksjonalitet (virker det?) og der det samtidig finnes datagrunnlag / "base-line" for å verifisere nytteverdiene (er det lønnsomt?)
  - Det er viktig å legge til rette for rask verifisering av resultater, dermed kan aktuelle forbedringstiltak forseres, gi raske gevinster og bidra til økt kompetanse og motivasjon for videreføring i større skala.

5. Vurdere teknologisk og kommersiell utvikling av løsninger:
  - AMS-teknologien er relativt moden, det samme er tilfelle for teknologi for måling, overvåking og styring av nettstasjoner og på begge områder finnes det leverandører med kommersialiserte løsninger.
  - Når det gjelder tekniske løsninger på sluttbrukersiden, som løsninger for kundeintegrasjon og Smarte Hus, kan det være fornuftig å vurdere risikobildet for introduksjon for tidsperspektivet frem til 2019. Dels fordi forskrift §301 ikke stiller krav til implementering av slik funksjonalitet innen denne fristen, dels fordi store aktører kan endre både teknologi- og kostnadsbildet raskt. Eksempelvis har både Google, Samsung og Apple i løpet av 2014 gjennomført oppkjøp av selskaper, som utvikler "disruptiv teknologi" for Smarte Hus, med sikte på å videreutvikle egne plattformer for sluttbrukersiden.
  
6. Optimalisere totale / akkumulerte nytteverdier mellom ulike prosjekter / tiltak gjennom å legge til rette for realisering av "multiple nytteverdier":
  - En gitt teknologisk løsning – eksempelvis måling og overvåking i nettstasjoner – kan generere nytte på mange områder i form av bedre beslutningsgrunnlag for planlegging, drift, vedlikehold, raskere feilretting, tilstandsovervåking i nettstasjoner og balansemåling / måling av umålt / feilmålt forbruk.
  - Enhetskostnaden av å etablere slike løsninger kan dermed bidra til å genere nytteverdier til flere formål, noe som både vil bidra til å øke nytteverdiene av tiltakene signifikant og gi lønnsomhet i tiltak som isolert sett ikke har positiv nytteverdi.
  
7. Engasjement og involvering av kunder, sikre medvirkning og kompetanse hos kunder og både for å "ta imot og ta i bruk AMS" og for å legge til rette for utvikling og implementering av ulike tiltak rettet mot kundesiden. Det er hos kundene forbruket og behov for kapasitet oppstår og som er drivende for dimensjoneringskostnaden i nettet.
  
8. Utvikle intern kompetanse og kapasitet til utvikling og gjennomføring av Smart Nett-relaterte prosjekter:
  - I den forbindelse er det viktig å identifisere egne styrker og svakheter, utviklingsbehov og vurdere samarbeid med andre selskaper for å sikre nødvendig kompetanse og kapasitet.
  - Utnytte mulighetene for kompetanseutvikling i gjennomføring av AMS-prosjekter frem mot 2019
  - Videreutvikle Smart Nett-relatert kompetanse hos medarbeidere med erfaring fra implementering og drift av relevante IKT-løsninger som AMR, SCADA, NIS og KIS
  - Rekruttere og utvikle en "ny generasjon" av medarbeidere som har balansert elkraft- og IKT-kompetanse. Det er grunn til å tro at god og helhetlig teknologiforståelse både innenfor elkraft og IKT vil være en viktig forutsetning for å få til vellykkede Smart Nett-prosjekter.
  - Sikre tverrfaglighet og teamarbeid i prosjektene. Smart Nett prosjekter vil spenne over flere fagfelt og områder og tverrfaglighet blant de som deltar i prosjektene er derfor viktig både for å sikre vellykket prosjektgjennomføring og for kompetanseutvikling generelt

### 3.4 Veikart for utvikling av et Smart Distribusjonsnett

Hensikten med denne veilederen er å bidra til at flere nettselskaper starter med å utvikle demonstrasjonsprosjekter for ny teknologi og bygger grunnlag for videre utrulling i stor skala. Noen nytteverdier vil det være mulig å realisere parallelt med implementeringen av AMS, andre vil være avhengige av at AMS er ferdig implementert eller av at teknologi videreutvikles og blir kostnadseffektiv. Fellestrekket her er at det må settes mål, lages strategier og etableres tiltak for å komme i gang, og i så måte kan det være nyttig å lage et veikart for å visualisere hvordan man skal bevege seg fremover i et nytt terreng.

Illustrasjonen nedenfor er "første, enkle versjon" av et slikt veikart. Tanken er å visualisere aktuelle tiltak, sammenhenger og tidshorisonter, slik at dette kan danne grunnlag for utvikling av mer detaljerte og nøyaktige kart. Hvis tilstrekkelig mange nettselskaper starter med å lage sine egne kartskisser, utveksler erfaringer og kompetanse og starter en felles utviklingsprosess vil veikartene stadig forbedres og videre utvikles.



Illustrasjon – veikart for utvikling og realisering av Smart Nett-prosjekter

### 3.5 Nøkkeltall

NVE publiserer på sine hjemmesider oversikt over tekniske og økonomiske data fra alle norske nettselskaper. Tallgrunnlaget inneholder statistikk fra 1994 til 2012 og er presentert i regneark som inneholder detaljerte årlige oversikter for selskapene i denne perioden.

Illustrasjonen som viser <gjenanskaffelsesverdier for regional- og distribusjonsnettet> i *kapittel 0* er laget med grunnlag fra anleggs- og komponentoversikter i dette statistikkgrunnlaget som nettselskapene har rapportert inn pr. 31.12.2012. Gjenanskaffelsesverdiene er anslått på grunnlag av nøkkeltall for utbyggingskostnader av ulike anlegg fra REN. Bokførte verdier er hentet fra NVEs inntektsrammeberegning for 2014. Det er må understrekes at det ligger en viss usikkerhet både i tallgrunnlaget og beregningene. I det store perspektivet viser illustrasjonen likevel tydelig et betydelig kapitalslit, at det ligger store akkumulerte reinvesteringsbehov i nettet, at dimensjoneringskostnaden for dagens distribusjonsnettet er høy og at det vil bli svært kostnadskrevende å finansiere ny- og reinvesteringer gjennom konvensjonelle tiltak alene.

Den to neste illustrasjonene som viser henholdsvis <utvikling i energiforbruk og effektuttak i Norge> og <brukskurve for Norge 2013> er laget med grunnlag i statistikker over last og forbruk som er tilgjengelig på Statnett sine hjemmesider. Disse synliggjør hvordan brukstiden i nettet har utviklet seg i negativ retning, noe som har ført til en stadig økende dimensjoneringskostnad. Samtidig illustrerer brukskurven at det er mulig å endre på denne utviklingen, ved å endre bruksmønstre dersom ny teknologi anvendes eksempelvis til aktiv styring av last, bruk av effektbaserte tariffer og aktiv kundedialog i stor skala.

Det som er felles for illustrasjonene er at de viser en generell nasjonal utvikling som er lite kostnadseffektiv som må endres raskt for å imøtekomme fremtidige krav til forsyningssikkerhet, kostnadseffektivitet og spenningskvalitet. Illustrasjonene bygd på data fra et omfattende historisk datagrunnlag, som er offentlig tilgjengelig og som kan utnyttes til å gjennomføre detaljerte analyser. Gjennom slike analyser kan man identifisere detaljerte årsaksfaktorer, både selskapsspesifikke og for bransjen generelt, slik at målrettede og kostnadseffektive tiltak kan utvikles og rettes inn der de har stor innvirkning.

Datakildene som er anvendt er tilgjengelige på:

nve.no            se - "Økonomisk regulering av nettselskap / økonomiske og tekniske data"  
statnett.no      se - "Drift og marked / data fra kraftsystemet og nedlastningscenter"

### 3.6 Analyse- og kalkylemodeller

Regneark / maler for:

- Kalkulering av anleggsverdier for ulike komponentgrupper
- Segmentering av nettstasjoner
- Kalkulering av utnyttelsesgrad av fordelingstransformatorer
- Segmentering av kundegrupper
- Strukturering / kalkulering av nytteverdier for SG-prosjekter

(nyverdi vs. bokførte verdier, identifisere akkumulert kapitalslit)  
(ytelse, last, kundegrupper, energivolum, KILE, jordfeil, osv.)  
(for å identifisere dimensjoneringsgrad, tomgangstap osv.)  
(for å identifisere "høynytteverdisegmenter" mht. forbrukerfleksibilitet)  
(funksjon, teknologi, kost, nytteverdi, verdipotensial)

### 3.7 Finansieringsordninger for FoU-prosjekter

NVE innførte med virkning fra 1. januar 2013 en ny ordning der kostnader ved spesifikke FoU-prosjekter på inntil 0,3 prosent av nettselskapets avkastningsgrunnlag dekkes inn som et tillegg til selskapenes årlige inntektsramme. Hensikten med ordningen er å stimulere til forskning og utvikling som kan bidra til mer effektiv drift og utvikling av kraftnett og ordningen har en fire-trinns godkjenningsprosedyre (se mer informasjon på

<http://www.nve.no/no/Kraftmarked/Regulering-av-nettselskapene/Finansiering-av-FOU/>

*"Kostnader ved spesifikke FoU-prosjekter inntil 0,3 prosent av nettselskapets avkastningsgrunnlag kan dekkes inn som et tillegg til årlig inntektsramme i kraft. Ordningen er beskrevet i NVE høringsdokument 1/2012. I det følgende ønsker NVE å presisere prosedyren for godkjenning av prosjekter til ordningen.*

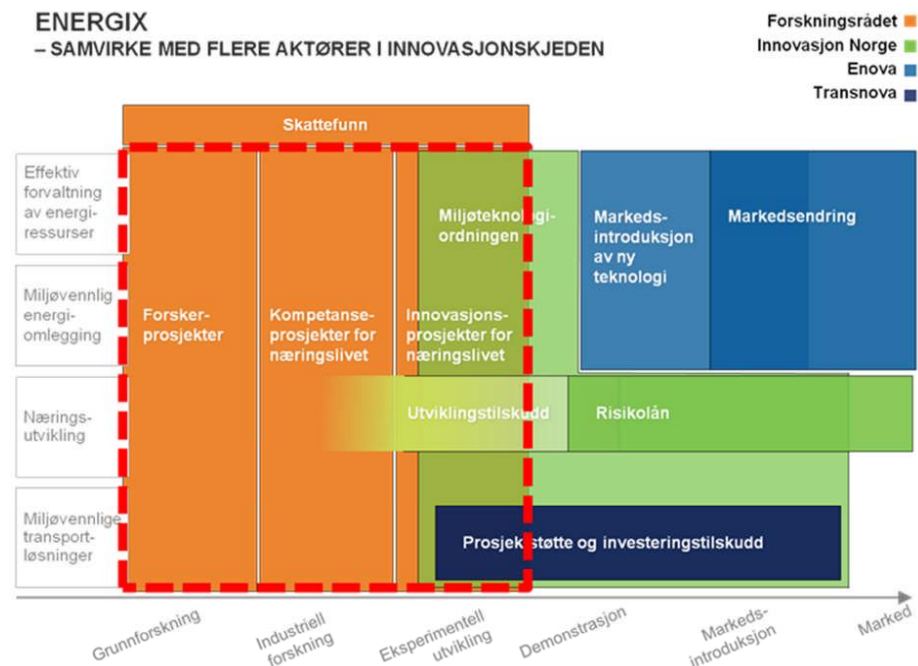
*NVE ønsker at ordningen skal være enkel for alle parter, og ser for oss en godkjenningsprosedyre i fire trinn:*

- 1) prosjekteier søker om støtte fra en tilskuddsinstitusjon*
- 2) prosjekteier får svar fra tilskuddsinstitusjonen*
- 3) dersom tilskuddsinstitusjonen mener prosjektet er godt og relevant; prosjekteier søker NVE om at prosjektet kan inngå i finansieringsordningen for FoU-prosjekter, og*
- 4) prosjekteier får svar fra NVE."*

I inntektsrammene for 2014 utgjorde denne ordningen samlet sett for nettselskapene nærmere 142 MNOK. Samtidig var det et begrenset antall nettselskaper som benyttet seg av ordningen. Årsakene til dette kan være at nettselskapene ennå ikke har god nok kjennskap til støtteordningen, eller at de ikke har etablert kunnskap om å utvikle prosjekter og prosjektsøknader.

Som NVE skriver i sin godkjenningsprosedyre må prosjekteier først søke om støtte fra en tilskuddsinstitusjon, og hvis slik støtte innvilges eller anbefales kan NVE innvilge støtte fra sin FoU-ordning. Virkemiddelapparatet for finansiering av FoU-prosjekter består imidlertid av flere institusjoner og de ulike støtteordningene er innrettet mot ulike formål, fra grunnforskning til markedsintroduksjon. Figuren på neste side er hentet fra Forskningsrådets programplan for Energiforskning, ENERGIX 2013 – 2022. Den illustrerer at søknader om prosjektfinansiering må rettes til riktig institusjon ut fra målene og innholdet i utviklingsprosjektet.

**ENERGIX**  
 – SAMVIRKE MED FLERE AKTØRER I INNOVASJONSKJEDEN



Et demonstrasjonsprosjekt vil normalt ligge et sted mellom eksperimentell utvikling og markedsintroduksjon av ny teknologi. Et godkjent prosjekt i SkatteFUNN er derfor en aktuell inngangsbillett til videre finansiering i NVE sin FoU-ordning. Gjennom SkatteFUNN-ordningen kan små- og mellomstore bedrifter få 20% (store bedrifter 18%) av prosjektkostnadene dekket som skattefradrag gjennom skatteoppgjøret. For 2015 er rammene for egenutført FoU for øvrig utvidet fra 8 til 15 MNOK pr. inntektsår.

Enova har også ulike tilskuddsordninger som kan være relevante for demonstrasjonsprosjekter i nettselskaper og for godkjenning i NVEs FoU-ordning, eksempelvis introduksjon av ny teknologi, ny teknologi i fremtidens bygg og støtte til energiltak i anlegg. Innovasjon Norge har støtteordninger for såkalte Industrielle og offentlige utviklingskontrakter (IFU / OFU) som er relevante for samme formål. I tillegg finnes det ulike programmer innenfor Forskningsrådet og EU-systemet, eksempelvis Horisont 2020.

Samlet sett kan det fra de ulike tilskuddsinstitusjonene innvilges støtte med inntil 50% av kostnadene i et FoU-prosjekt. For de fleste nettselskaper kan dette gi et betydelig løft både med hensyn til mulige økonomiske rammer og omfang i slike prosjekter, og ikke minst med hensyn til egen kompetanseutvikling. Det er relativt enkelt både å utvikle relevante prosjekter og å søke om prosjektstøtte, og alle nettselskaper bør i større grad benytte seg av de mulighetene som finnes på dette området.

Nærmere informasjon om de omtalte støtteordningene kan finnes på [www.enova.no](http://www.enova.no) og [www.innovasjon norge.no](http://www.innovasjon norge.no)