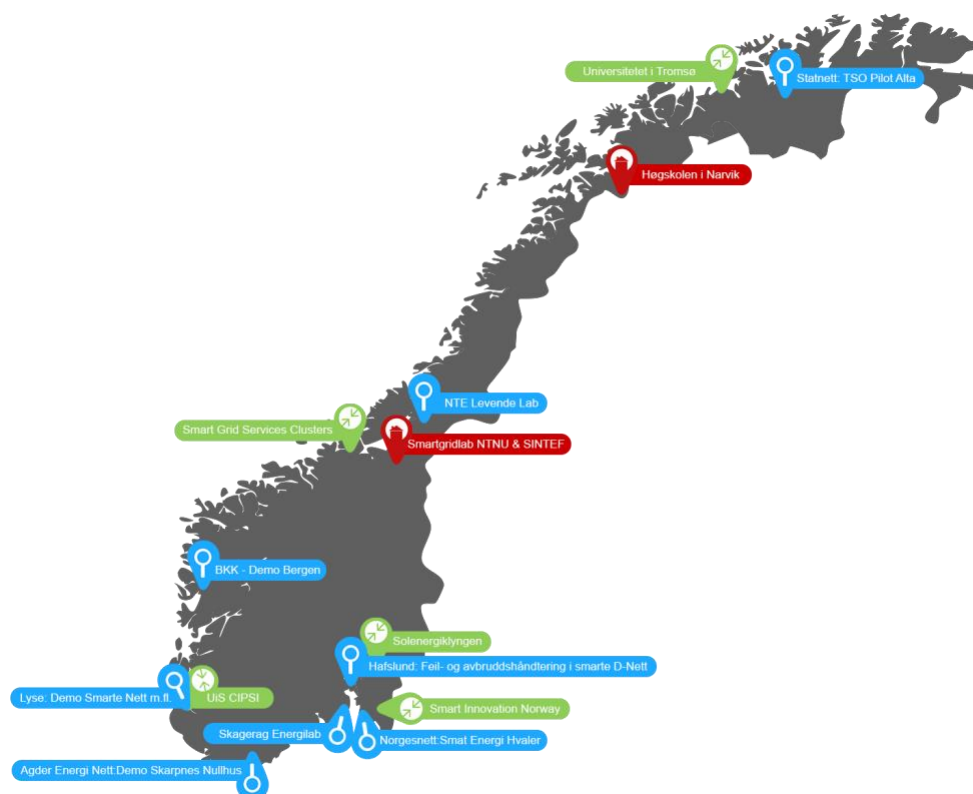


Strategisk videreutvikling av Demo Norge



Trondheim , 10. april 2018

Forord

Denne planen for test-/demoprojekter for smartgrids i Norge er utformet gjennom felles innsats fra medlemmer i The Norwegian Smart Grid Centre (Smartgridsenteret). Ansvarlig for utarbeidelsen er selskapene som deltar i den nasjonale koordineringskomiteen for Demo Norge (Koordineringskomiteen), se mer informasjon på www.smartgrids.no.

Selskapene som er med i Koordineringskomiteen i skrivende stund er Lyse Elnett, Hafslund Nett, NTE Nett, Agder Energi Nett, Skagerak Energi Nett, BKK Nett AS, Norgesnett AS, og Statnett.

I tillegg har følgende virksomheter gitt innspill underveis i prosessen:

- Lyse energisalg, NTE Marked, Smart Energi, Kraftinor
- Eidsiva Nett, Nettalliansen, Istad Nett, Glitre Energi Nett, Haugaland Kraft Nett, Nordlandsnett, Ringeriks-Kraft Nett, Trønderenergi Nett, SFE Nett,

Arbeidet har vært ledet av Gunnar Vist fra NTE Living Lab, på oppdrag fra The Norwegian Smartgrid Centre. Faglig ansvarlig har vært Kjell Sand og Grete Håkonsen Coldevin ved The Norwegian Smartgrid Centre. Eilert Bjerkan og Magnar Bjørk har vært innleide kapasiteter for kartlegging av gap og for å føre deler av demo-planen i pennen.

Trondheim 10. april 2018

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	7
1 Bakgrunn.....	8
1.1 Hensikten med en nasjonal demoplan	10
1.2 Et verktøy for nettselskapene til å vurdere demo-aktiviteter	11
2 Gjennomføring	12
2.1 Fire faser	12
2.2 Leveranse	12
2.3 Underlagsmateriale og informasjonskilder	13
2.3.1 Informasjon fra Smartgridsenteret	13
2.3.2 Nasjonale og Internasjonale plandokumenter	13
2.3.3 Kartlegging gjennom spørreskjema og intervjuer av selskaper	14
2.3.4 Andre kilder	14
3 Gap analyse: resultater fra kartleggingen	15
3.1 Hvilke tema har få eller ingen demo-aktiviteter?	16
3.2 Relevansen til demoaktiviteter identifisert i FOU-D planen fra 2014	18
4 Veikart for strategisk utvikling av Demo Norge	20
4.1 Behov for oppdatering av FoU-D veikartet fra 2014	20
4.2 Fra et EEGI basert vei kart i 2014 til et ETIP basert veikart i 2017	21
4.3 Prioritering av temaer i det oppdaterte veikartet	23
4.4 Prioritering på kort sikt (2 år) for å løfte demo-aktivitetene i Norge	24
5 Beskrivelse av tre prioriterte områder på kort sikt.....	26
5.1 Videreutvikling og kostnadseffektivisering av nettet	26
5.2 Fleksibilitet i nettet og på kundesiden	31
5.3 Digitalisering og systemintegrasjon	34
6 Etablering av demoforslag	36
7 Intervjuresultater og drøfting av barrierer mot strategisk videreutvikling av test-/demoprojekter i Norge.....	43
7.1 Resultater fra intervjuer – nett- og markedsselskaper	43
7.1.1 Nå-situasjon nettselskaper	43
7.1.2 Fokusområder fremover for nettselskapene	44
7.1.3 Tilbakemeldinger fra markedsselskapene	45

7.2	Drøfting av resultater og sentrale barrierer mot strategisk videreutvikling av test- og demonstrasjonsprosjekter	46
8	Finansieringsbehov og -muligheter for utvikling av nye demonstrasjonsprosjekter	48
8.1	Innledning	48
8.2	Finansieringsbehov på kort sikt	49
8.3	Aktuelle kilder for finansiering av demonstrasjonsprosjekter	50
9	Anbefalinger til videre arbeid med strategisk utvikling av Demo Norge.	52
9.1	Innledning	52
9.2	Anbefalinger	53
10	Relevant litteratur	56
11	Vedlegg	57
11.1	Resultater fra kartlegging av synspunkter på tema for Demo-prosjekter	57
11.2	Prioriteringer av hovedkategorier fra kartlegging av synspunkter på tema	58

Sammendrag

I 2014 ble den første felles strategien for forskning, utvikling og demonstrasjon innenfor smarte nett laget for nettselskap i Smartgridsenteret. Hensikten var å peke på hvilke forskningstemaer er av felles interesse for nettselskapene, og perioden for innsats ble delt inn i tidsrommet før og etter innføring av AMS (2019).

Dette dokumentet – strategisk plan for utvikling av Demo Norge - tar utgangspunkt i ovennevnte FoU-D plan fra 2014, men fokuserer nærmere på behov for test-/demonstrasjonsprosjekter. Dokumentet starter med en gapanalyse -- hvilke test/demo prosjekter kjenner vi til i dag og hvilke ser ut til å mangle. Gapanalysen viser at det er en forholdsvis lav dekning av både forskning og test/-demo-aktiviteter på følgende temaer:

- Integrasjon av lagring i nettdrift og systemer
- Infrastruktur for håndtering av store mengder elbiler
- Overvåking og (automatisk)styring av lavspent distribusjonsnett
- Nye planleggingsmetoder for distribusjonsnett
- Forvaltning og vedlikehold
- Samspill og synlighet fra DSO opp til TSO nettdrift
- Integrasjon av fleksibilitet fra DSO inn i TSO nettdrift
- Systemtjenester levert gjennom DSO
- Integrerte nøddrifts- og gjenopprettingsplaner

Gapanalysen ble supplert med intervjuer og spørreskjema til noen utvalgte energi-og nettselskaper, men da med temaer kategorisert etter den nye veikartet fra den europeiske teknologi-plattformen som kom ut i 2017 (ETIP R&I Implementation plan).

Med bakgrunn i gapanalysen og resultatene fra intervjuene foreslås det at nye pilot-/demoprojekter på kort sikt, dvs. som startes innen 2 år, prioriteres innen følgende overordnede områder:

1. Videreutvikling og kostnadseffektivisering av strømnettet
2. Fleksibilitet i nettet og på sluttbrukersiden
3. Digitalisering og systemintegrasjon

Dette er relativt brede områder, men vi mener at aktørene selv må jobbe fram gode prosjekter og konsortier for gjennomføring, og da ønsker vi ikke være for smale i det som pekes på i dette dokumentet.

Prosjektutviklingsprosessen for prosjekter på kort sikt, bør vektlegge kost-/nyttevurderinger og skalapotensialer. Til hjelp i prosessen, har vi utarbeidet en liste med prosjektideer innen de tre nevnte områdene i avsnittet over som eksempler og hvor vi har vektlagt testing av teknologi som har høyt TRL-nivå i stor skala. Vi håper at denne listen kan bli brukt som en inspirasjon og starthjelp i arbeidet med å videreutvikle "Demo Norge" strategisk. Vi tror at potensialet er stort for å høste gevinster ved oppskalert testing av ny teknologi med høyt teknologisk modenhetsnivå.

1 Bakgrunn

Smartgridsenteret (The Norwegian Smartgrid Centre) leder en **nasjonal koordineringskomite** for demoaktiviteter innenfor Smart Grids (heretter: Koordineringskomiteen). Koordineringskomiteen har som visjon å være den samlende aktøren for initiering, koordinering, erfaringsutveksling og resultatspredning vedr. demonstrasjons- og pilotaktiviteter innen Smartgrids i Norge.

Samlebetegnelsen Demo Norge for smartgrids (heretter: Demo Norge) består av pilot- og demonstrasjonsaktiviteter i regi av medlemmene i Smartgridsenteret og FME CINELDI.

Koordineringskomiteens mandat er:

- Være referansegruppe for piloterings- og demonstrasjonsaktiviteter i regi av medlemmene i The Norwegian Smartgrid Centre og FME CINELDI
- Være styringsgruppe for Smartgridsenterets pilot- og demonstrasjonsprosjekter
- Være styringsgruppe for den nasjonale demoplanen og derved bidra til en akselerert, koordinert og ressurseffektiv videreutvikling av Demo Norge
- Være pådriver for norsk deltakelse i relevante forsknings-, pilot- og demonstrasjonsprosjekt–Forskningsrådet, EU++)
- Rapportere til Smartgridsenteret og FME CINELDI.
- Innstille nye piloterings- og demonstrasjonsaktiviteter for innlemmelse i Demo Norge
- Søke å holde seg orientert om prosjektforslag i tilknytting til demoinfrastrukturen .
- Bidra til at Demo Norge de facto blir en nasjonale læringsarena som bidrar til åpen resultatspredning (open access).
- Bidra til at Demo Norge har hensiktsmessige plattformer for rapportering av data (måledata m.m.) til bruk i bl.a. forskning og undervisning
- Bidra til god kontakt med myndigheter og virkemiddelapparat for å fremme rammevilkårene for pilot- og demonstrasjonsaktiviteter.
- Bidra til å markedsføre Demo Norge nasjonalt og internasjonalt.

Et selskap som skal kvalifisere seg som deltager innenfor Demo Norge må legge innsats i å få til resultatspredning, drive informasjonsarbeid, vurdering av relevante forskningsprosjekter som kan knyttes opp mot demoene, samt være positive til at studentoppgaver tilknyttes demoen.

Demo Norge skal også være et utstillingsvindu og en testarena for leverandørindustrien for styrket konkurransekraft i det nasjonale og globale smartgridmarkedet.

Dette dokumentet – hvis hensikt er å være en nasjonal demoplan – er en videreutvikling av det arbeidet som ble startet i 2014 og dokumentert i *Smartgridstrategi for forskning, utvikling og demonstrasjon (FoU-D)*.



Figur 1: Dette dokumentet – strategisk videreutvikling av Demo Norge -- baserer seg på dokumentene fra 2014

Dette dokumentet skal spesifikt bidra til å styrke arbeid og innsats med utvikling og gjennomføring av *test/demo-prosjekter* i bransjen. Dette dokumentet omhandler derfor ikke tematikk for rene forsknings- og utviklingsprosjekter.

Smartgridsenteret ser et behov for at flere selskaper bidrar til å øke aktivitetsnivået innenfor test-/demoprojekter, og dokumentet skal gi selskaper hjelp til å identifisere områder der vi ser at vi mangler aktiviteter i Norge.

Oppdraget med å lage dette dokumentet er gitt av den nasjonale koordineringskomiteen for Demo Norge (Koordineringskomiteen) med mandat fra styret i Smartgridsenteret. Dokumentet er en del av et større prosjekt som kalles "Løft for Demo Norge" som igjen omfatter fire delprosjekter:

- DP1 – Strategisk videreutvikling av Demo Norge (dette dokumentet er en leveranse her)
- DP2 – Tiltak for økt aktivitetsnivå i Demo Norge for å dekke mangler i Demoplanen
- DP3 – Definere samarbeid mellom aktørene som er aktive i Demo Norge
- DP4 – System for erfaringsutveksling, resultatspredning og tilgjengeliggjøring av data

1.1 Hensikten med en nasjonal demoplan

Hensikten med en nasjonal demoplan er i første rekke å bidra til økt fokus på, og økt aktivitetsnivå, rettet mot demonstrasjon av teknologi som er, eller i ferd med å bli, moden for utrulling og storskala implementering.

Demonstrasjon av ny teknologi er en kritisk fase i innovasjonsskjeden, i overgangen mellom utvikling og markedsintroduksjon, for å verifisere både funksjonalitet og kost-nytteverdier. Erfaringsmessig sviktes det for ofte i denne overgangsfasen, dels fordi løsningene ikke er tilstrekkelig forberedt for utrulling i større skala, dels fordi fokus på kost-nytteverdier og skala-potensialer ikke blir tilstrekkelig vektlagt i tidligere faser i utviklingsløpet, dels fordi potensielle kunder ikke er villig til å ta teknisk og økonomisk risiko med å teste i stor skala teknologi som er verifisert i lab eller i liten skala, men som fortsatt er umoden i bruk / markedet.

Demonstrasjonsprosjekter handler strengt tatt om å dokumentere to viktige forhold:

- Teknisk: leverer teknologien den funksjonalitet eller ytelse den er tiltenkt?
- Økonomisk: vil implementering av teknologien være lønnsom, og i hvilken skala?

Smartgridsenteret mener at når man utvikler nye test- / demoprojekter under Demo Norge paraplyen i framtiden, bør man legge sterkere vekt på hvordan måle og verifisere kost-nytteverdier og skalapotensialer enn det vi har sett i prosjekter så langt.

1.2 Et verktøy for nettselskapene til å vurdere demo-aktiviteter

Dette dokumentet skal være et verktøy for personer i det enkelte selskap til å diskutere og sortere konkrete prosjektinitiativer for test/demonstrasjon som kommer fra ulike aktører.

Dokumentet kan brukes til å kommunisere hva nettselskapene er opptatte av til forskningsmiljøer, leverandører og virkemiddelaktører som Energi21, Enova, Forskningsrådet og Innovasjon Norge.. Det kan også brukes til å promotere hvilke områder det er viktig å etablere demo-aktiviteter på, både til myndigheter og politikere nasjonalt og til relevante grupperinger i EU-systemet.

Dokumentet kan være til hjelp for selskaper som ikke er medlemmer i Smartgridsenteret, men som har ambisjoner om å involvere seg mer aktivt i demonstrasjon av teknologi og forskningsprosjekter.

Dokumentet skal være levende i den forstand at det er mulig for nettselskapene å ta inn deler av dette i egen FoU-D-strategi eller handlingsplaner, og at Smartgridsenteret skal kunne oppdatere dokumentet ved behov.

Dersom det er aktuelt at bransjen i fremtiden lager et enda bredere og større FoU-D program, vil dette arbeidet, som først og fremst fokuserer på Smartgrids, kunne inngå som delområdet i en større helhet. KS Bedrift og EnergiNorge er medlemmer i Smartgridsenteret.

2 Gjennomføring

Som fortalt i kapittel 1, omfatter "Løft for Demo Norge-prosjektet" fire delprosjekter:

- **DP1 - Strategisk videreutvikling av Demo Norge**
- DP2 - Tiltak for økt aktivitetsnivå i Demo Norge for å dekke mangler i Demoplanen
- DP3 - Definere samarbeid mellom aktørene som er aktive i Demo Norge
- DP4 – System for erfaringsutveksling, resultatspredning og tilgjengeliggjøring av data

2.1 Fire faser

Dette dokumentet beskriver resultatene fra **DP1 – Strategisk videreutvikling av Demo Norge**, der arbeidet er gjennomført i fire hovedfaser:

1. **Første fase** omfattet kartlegging av tilgjengelig dokumentasjon og relevante referanser nasjonalt og internasjonalt. Her ble det også etablert en enkel kvantitativ gapanalyse ut fra foreliggende underlag, om eksisterende og gjennomførte prosjekter fra Demo Norge, og NVE, samt en gjennomføringsplan for arbeidet.
2. **Andre fase** i arbeidet omfattet å intervju nettselskaper og markedsselskaper for å få synspunkter på Nå-situasjonen og viktige fremtidige fokusområder for Smart Grid-relaterte demonstrasjonsprosjekter. Her ble det også benyttet et kartleggingsskjema for å skaffe informasjon om synspunkter / vektning av ulike kategorier og funksjonsmål for demonstrasjonsprosjekter.
3. **Tredje fase** i arbeidet har omfattet systematisering og strukturering av resultatene fra kartleggingsarbeidet, fra nasjonale og internasjonale aktiviteter og input fra ovenfor nevnte intervjuer, og ut fra dette å beskrive en Nasjonal Demoplan
4. **Fjerde fase** består av en høringsrunde blant deltakerne i Løft for Demo Norge-prosjektet med påfølgende innarbeiding av tilbakemeldinger i det endelige dokumentet.

2.2 Leveranse

DP1 - Strategisk videreutvikling av Demo Norge skal munne i en leveranse (2 dokumenter) som består av:

1. Konkretisering av fremtidige smart grid-relaterte demonstrasjonsprosjekter, som i størst mulig grad berører interessene til nettselskapene, men også markedsselskaper og leverandører.
2. Beskrivelse av viktige aktiviteter Koordineringskomitéen må iverksette for å forvalte en nasjonal demoplan

2.3 Underlagsmateriale og informasjonskilder

2.3.1 Informasjon fra Smartgridsenteret

Følgende dokumenter og informasjon fra Smartgridsenteret har dannet grunnlag for gjennomføring av arbeidet:

- Strategi for forskning, utvikling og demonstrasjon (FoU-D) for nettselskapene i The Norwegian Smartgrid Centre. Trondheim, mai 2014.
- Liste over nettselskaper og kontaktpersoner i «Løft for Demo Norge-prosjektet»
- Liste over foreslåtte, nye demoprojekter fra møter i Koordineringskomiteen for Demo Norge
- Liste over pågående eller ferdige demoprojekter under Demo Norge paraplyen

I tillegg til ovenfor nevnte dokumenter er det gjennomført dokument / litteratursøk som vist i kapittel 10, samt en mer detaljert gjennomgang av de fire dokumentene som er listet opp i kapittelet nedenfor.

2.3.2 Nasjonale og Internasjonale plandokumenter

Vi trekker frem fire nasjonale og internasjonale plandokumenter det er viktig å forholde seg til i arbeidet med strategisk utvikling av Demo Norge og for utvikling og gjennomføring av konkrete demonstrasjonsprosjekter.

- **EEGI's¹ roadmap og implementation plan for Europa fra 2013-2022** hvor industrien med utgangspunkt i SET-planen² hadde definert tematiske gap som måtte dekkes og hvilke FoU budsjetter inndekningen krevde. En norsk fortolkning av dette behovet ble laget og er i ettertid benyttet i **Smartgridsenterets FoU-D³ strategiplan fra 2014**. Planen fra 2014 står seg fortsatt godt, men mangler en del på tema som digitalisering, stasjonær distribuert energilagring, elbiler/elbusser/elferger og mikrogrids.
- **ETIP SNET Roadmap 2017-2026 og ETIP SNET Implementation-plan⁴ 2017-2020:** Industri-ledet og EU-finansiert planarbeid for å sørge for at FoU-aktiviteter understøtter SET-planens målsetninger for et europeisk integrert energisystem. ETIP SNET er arvtageren etter det som før het EEGI.
- **EUs arbeidsprogram for 2018-2020⁵ i Horizon2020** har flere interessante utlysninger planlagt som inneholder grunnlag for demoaktiviteter. Disse er relevante å ta med i det videre planarbeidet, særlig

¹ <http://www.gridplus.eu/eegi>

² <https://www.edsoforsmartgrids.eu/policy/eu-steering-initiatives/set-plan/>

³ <http://smartgrids.no/wp-content/uploads/sites/4/2014/05/Felles-SmartGrid-strategi-for-fou-og-demo-nett-Endelig2.pdf>

⁴ <https://www.etip-snet.eu/>

⁵ https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/sites/horizon2020/files/draft_sc3_wp_2018-2020_preliminary_publication.pdf

for å kunne utnytte muligheter for prosjektfinansiering også utenfor det norske virkemiddelapparatet. Noen av utlysningene er listet i kapittel 8

- **Energi 21 sin omverden analyse**⁶ har et tidsperspektiv frem til 2030 og er en del av kunnskapsgrunnlaget i revisjonsprosessen for Energi 21 strategien. Noen hovedtrekk fra rapporten er fleksible energisystemer hvor flere viktige tverrgående tema er identifisert: markedsdesign, fleksibilitet og balansering, interaktive kunder og digitalisering er fremtredende elementer.

2.3.3 Kartlegging gjennom spørreskjema og intervjuer av selskaper

Som en del av kartleggingsarbeidet er det foretatt intervjuer av markeds- og nettselskaper. Til dette formålet ble det utarbeidet et bakgrunnsnotat, et spørreskjema samt et kartleggingsskjema for prioritering av prosjektkategorier. Disse dokumentene ble vurdert og godkjent av demokomiteen.

Mange selskaper ble kontaktet, men med varierende respons. Dette gjaldt særlig fra markedsselskaper, og her er årsaken antatt konkurransesituasjonen i markedet.

De som takket ja til å delta i kartleggingsarbeidet fikk tilsendt bakgrunnsnotat og spørreskjema før intervjuet. Dette ble så gjennomgått i separate telefonmøter med totalt 14 selskaper (10 nettselskaper og 4 markedsselskaper).

Hovedtrekk fra intervjuene og nettselskapenes vurdering av prioriterte prosjektkategorier er nærmere beskrevet under kapittel 7.

2.3.4 Andre kilder

Øvrige kilder er vist i kapittel 10- Relevant litteratur

⁶ <https://energi21.no/servlet/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadertype=Content-Disposition&blobheadervalue1=+attachment%3B+filename%3D%22THEMAR-2016-27OmverdensanalyseEnergi21.pdf%22&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1274509332995&ssbinary=true>

3 Gap analyse: resultater fra kartleggingen

Store utfordringer står foran nettbransjen hvor en modernisering gjennom digitalisering tvinger seg frem pga omveltninger i forbruk og produksjon. Samfunnet forventer at nettselskapene utvikler et smartere nett for i fremtiden å kunne være i stand til å håndtere en mer kompleks planlegging- og driftssituasjon. Sammen med et voksende (re)investeringsbehov representerer dette mange muligheter men også risiko for store feilinvesteringer.

I mange europeiske land har endringene kommet lenger enn i Norden og man har jobbet frem strategier for forskning, utvikling og demonstrasjon (FOU-D) for redusere risiko for feilinvesteringer samt koordinere nasjonal aktivitet opp mot internasjonal aktivitet. Norge har manglet nasjonal strategi og felles koordinering av FoU-D innenfor feltet smartgrid inntil det i 2014 ble laget en *Felles strategi for FOU-D innenfor smartgrids*.

Gapanalysen – hvilke test/demo prosjekter har vi, hvilke har vi ikke -- har tatt utgangspunkt i tema-områdene listet i FOU-D-planen fra 2014, se tabellen under. Tabellen fra 2014 står seg fortsatt godt, men mangler en del innenfor digitalisering (tverrgående tema) og el-busser og el-ferger i kategori D6. Behov for oppdatering av tabellen i fig. 2 kommer vi imidlertid tilbake til i kapittel 4.

C1	Integrasjon av smarte kunder	D1	Aktive kunder for økt fleksibilitet
		D2	Energieffektivitet fra integrasjon med smarthus/smarte bygg
C2	Integrasjon av DER ⁷ og nye brukere	D3	DSO integrasjon av småskala distribuert produksjon
		D4	Systemintegrasjon av distribuert produksjon
		D5	Integrasjon av lagring i nettdrift og systemer
		D6	Infrastruktur for håndtering av elbiler
C3	Nettdrift	D7	Overvåking og styring av lavspent distribusjonsnett
		D8	Automasjon og styring av høyspent distribusjonsnett
		D9	Verktøy for nettdrift og nettstyring
		D10	Smart bruk av målerdata
C4	Nettplanlegging og forvaltning	D11	Nye planleggingsmetoder for distribusjonsnett
		D12	Forvaltning og vedlikehold
C5	Markedsdesign	D13	Nye analyseverktøy for markedsdesign
TD	Felles DSO/TSO-temaer	TD1	Samspill og synlighet fra DSO opp til TSO nettdrift
		TD2	Integrasjon av fleksibilitet fra DSO inn i TSO nettdrift
		TD3	Systemtjenester levert gjennom DSO
		TD4	Integrerte nøddrifts- og gjenopprettingsplaner
		TD5	Metodikk for oppskalering og replisering-

⁷ DER = Distributed Energy Resources

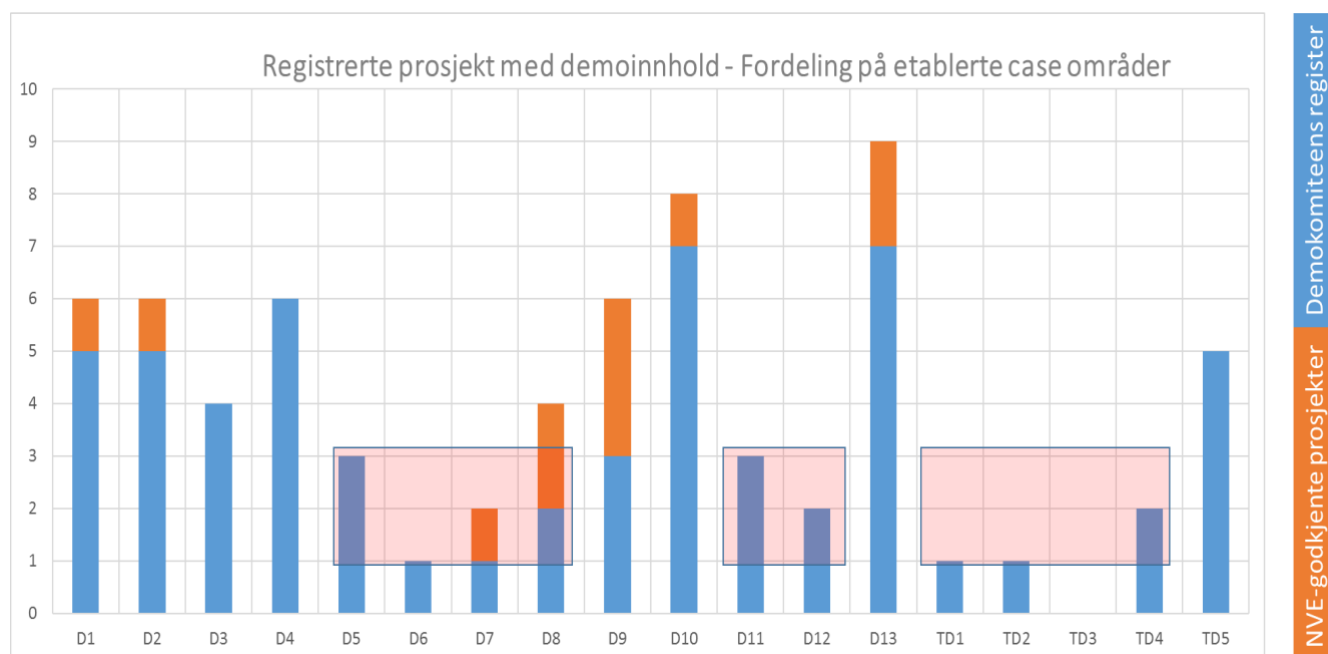
Figur 2: Beskrivelse av tema-områder benyttet i FOU-D planen fra 2014

3.1 Hvilke tema har få eller ingen demo-aktiviteter?

Gapanalysen ble gjennomført med utgangspunkt i tilgjengelig internt materiell fra demokomiteen. Energi-/nettselskapene i Demo Norge informerer på fast basis hverandre om pågående pilot- og demoprojekter. Løft for Demo Norge-prosjektet har på basis av dokumenter og presentasjoner fra disse, etablert en egen liste over pågående prosjekter med demoinnhold som vil bli komplementert og oppdatert i det videre arbeidet med oppfølging av denne planen.

I tillegg er godkjente prosjekter med demo/pilotering fra NVE sitt register også tatt med i figuren nedenfor (oransje del av søylene). Prosjektene ble tatt med på bakgrunn av at prosjektbeskrivelsen beskriver et visst demo/piloteringsinnhold eller fordi personer med innsikt i prosjektene har vært konsultert i arbeidet med GAP-analysen. Vi erkjenner at dette er ikke er en 100% objektiv utvelgelse så leseren må derfor ta dette med i vurderingen. For framtidige GAP-analyser og arbeidet med oppdatering av planen vil det være en stor fordel om man kunne ha etablert en bedre måte å identifisere prosjekter med demoinnhold. Et enkelt tiltak som kan bidra til det, er f.eks. at man tar med et punkt om demo/pilotinnhold i den obligatoriske rapporteringen til NVE.

En kvantitativ oppstilling av prosjekter med demoinnhold mot kategorier benyttet fra FoU-D-planen (2014) er gitt i figuren under.



Figur 3: Prosjektregister vs. FOU-D-plan fra 2014. Antall prosjekter med demoinnhold iht. etablerte caseområder.

De ulike kategoriene (D1-D13, TD1-TD5) benyttet i Figur 3, er beskrevet i Figur 2, og i enda mer detalj i dokumentet *Felles strategi for FOU-D innenfor smartgrids* (2014).

Prosjektene som er identifisert i kartleggingen har varierende grad av demoinnhold. Det er få rene demoprojekter, og den generelle observasjonen er at det er behov for en bedre balanse i porteføljen av FoU-prosjekter vs. demoprojekter.

Bruken av kategoriene (case-områdene D1-D13 og TD1-TD5) er ikke konsekvent i rapporteringen fra de ulike prosjektene. Dette betyr at personer kategoriserer prosjekter ulikt (noen benytter mange kategorier mens andre benytter få).

Det ble gjort et forsøk på å vekte prosjektenes demoinnhold ved å intervju prosjektledere og nøkkelpersoner i prosjektene. Imidlertid ble resultatet av vektingen så usikker og mangelfullt at vi har valgt å ikke ta den med gapanalysen.

- **C2 – Integrasjon av DER og nye brukere:** Kategoriene **D5** og **D6** (lagring, elbiler samt overvåking og styring av nett) har en forholdsmessig underdekning i forhold til resten av prosjektporteføljen. Her har det vært noe demoaktivitet på nettdrift men lite på lagring og elbiler.
- **C3 – Nettdrift:** For **D7** og **D8** har også underdekning. Det er noen prosjekter under etablering som er forventet å ha noe demoinnhold (f.eks. IntegER på batterier som starter i 2017).
- **C4 – Nettplanlegging og forvaltning:** **D11** (nye planleggingsmetoder) og **D12** (forvaltning og vedlikehold) har også en underdekning med lite demoinnhold. Her er det kanskje større behov for et bransjeløft i forhold til modernisering av metoder og verktøy slik at helhetlig asset management muliggjøres utenfor tradisjonelle silobaserte fagsystemer. Nye planleggingsmetoder vil nødvendigvis av behovet for å håndtere lokale flaskehalser og lokal produksjon. Demoprojekter her vil kunne bidra til utforming av nye regulatoriske prinsipper/nettregulering, markedsdesign og forretningsmodeller.
- **C5- Markedsdesign:** Ut fra opptellingen ser det ut som **D13** (Nye analyseverktøy for markedsdesign) er godt dekket. Når en ser hvilke prosjekter som har markert denne som aktuell kategori, svekkes grunnlaget for om alle temaer er dekket, og om det også er *demoaktiviteter* som er dekkende. Prosjekter som har aktivitet i D13 er stort sett prosjekter som angår kapasitetstariffer og ikke markedsdesign for øvrig. Fokus på fleksibilitet vil nødvendigvis gjøre et bredere fokus på markedsdesign i planperioden som kommer.
- **TD – Felles DSO/TSO temaer:** I kategoriene TD1-TD4 (TSO-DSO samarbeid) er eksempelvis FlexNett og FASAD prosjekter som har angitt å ha innhold innenfor TD1 og TD4. Hvorvidt prosjektene også hatt *demoaktiviteter* på alle kategoriene er usikkert. Det belyser behovet for å videreutvikle gap-analyse

metodikken som benyttes. Og det betyr at underdekningen for demo-aktiviteter på **TD1-4** sannsynligvis er større enn det opptellingen/figuren antyder.

3.2 Relevansen til demoaktiviteter identifisert i FOU-D planen fra 2014

I planen fra 2014 ble det gjort et grundig kartleggingsarbeid sammen med medlemsbedrifter både for FoU og demoprojekter innenfor de ulike fornorskede EEGI-kategoriene (Figur 2).

Demoaktivitetene fra planen i 2014 er samlet i figuren nedenfor med et tidsperspektiv frem tom. 2019 (innføring AMS) og ett tidsperspektiv på de 5 årene etter 2019. De fleste av de indentifiserte demo-aktivitetene i Figur 4 er fortsatt sentrale.



Figur 4 Samlet oversikt over demoforslag fra FoUoD planen fra 2014

Det er stort sett **nye tariffer** som har hatt en bred dekning i ulike demoprojekter med uttesting av ulike effekttariffregimer. Dette har vært gjennomført hos flere av de nasjonale demoarenaene, blant annet Smart Energi Hvaler og Demo Steinkjer i tillegg til flere enkeltstående prosjekter. Utover dette er det fortsatt behov for demo på de fleste temaene som er listet i planen fra 2014. I tillegg er det økt fokus på tverrfaglige tema som angår systemintegrasjon og digitalisering.

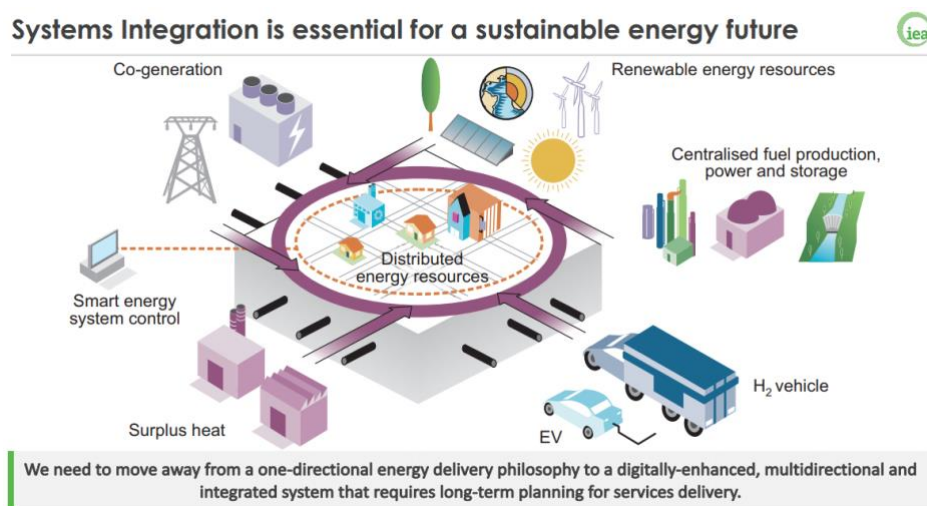
4 Veikart for strategisk utvikling av Demo Norge

I 2017 har ETIP⁸ kommet med et nytt veikart og en implementeringsplan som erstatter EEGI kartet brukt i 2014. ETIP dokumentene fokuserer i større grad på digitalisering, energilagring, optimalisering i energisystemet som helhet, samt økt fokus på fleksibilitet for å håndtere endringene i energisystemet.

4.1 Behov for oppdatering av FoU-D veikartet fra 2014

Et helhetlig systemperspektiv må stå sentralt i det videre arbeidet med utvikling av demonstrasjonsprosjekter. Bakgrunnen er dels at storskala demonstrasjonsprosjekter i begrenset grad kan omhandle bare enkeltteknologier og dels at demonstrasjon av samspill mellom flere teknologier vil generere samordningsgevinster som kan øke den systemmessige nytteverdiene signifikant. Dette har det i liten grad vært fokusert på så langt, og det ble også påpekt i intervjurunden med selskapene at det må fokuseres mer på helhetlige demonstrasjonsprosjekter og integrasjon mellom del-løsninger.

IEA Smart Grids Roadmap 2011⁹ påpeker at problemstillinger knyttet til systemintegrasjon og interoperabilitet er helt sentralt i omleggingen av energisystemet. Samvirke mellom energiteknologier og systemer er viktig. Integrasjon og systemfokus vil øke effektiviteten og redusere totalkostnadene. Myndigheter (politiske og regulatoriske) må hjelpe til å bevege bransjen bort fra et silobasert og produksjonsorientert fokus og over til et system som legger til rette for effektiv systemintegrasjon i hele verdikjeden fra produksjon til sluttbruk. Hele systemet er i ferd med å gå fra å være et sentralisert system til å bli en miks av et sentralisert og distribuert system. Dette får stor innvirkning på organiseringen av den fremtidige verdikjeden.

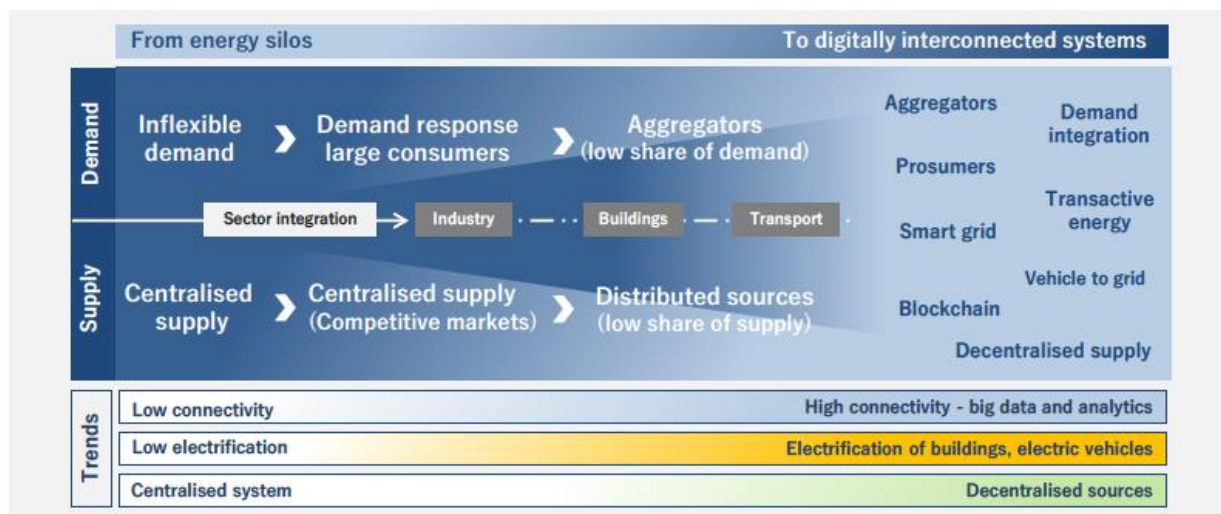


Figur 5: Viktigheten av systemintegrasjon understrekes også i IEA Smart Grids Roadmap fra 2011

⁸ <https://www.etip-snet.eu/>

⁹ <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/technology-roadmap-smart-grids.html>

Sammenlignet med forrige plan, ser vi nå, basert på litteraturen som er gjennomgått i forbindelse med planprosessen, et økt fokus på verdikjedetransformasjon gjennom muligheter gitt av digitaliseringen. Eksempler her er IEA Technology Perspectives 2017¹⁰ og IEA Digitalization and Energy 2017¹¹. Digitalisering vil være premissgiver for hvor raskt verdikjeden endres sammen med innovasjon og nye forretningsmodeller.



Figur 6: Mulige steg i den digitale transformasjonen av kraftsystemet (IEA Technology Perspectives 2017)

Innføring av flere digitale teknologier vil skape et bedre integrert og sammenkoblet system som møter morgendagens behov for responstid, og med potensiale til å øke fleksibiliteten, effektiviteten og forsyningssikkerheten.

4.2 Fra et EEGI basert vei kart i 2014 til et ETIP basert veikart i 2017

ETIP SNET har gjort en del endringer på strukturen fra EEGI, blant annet: endret kategoriene for "Transmission" for at disse skal dekke bedre alle de tverrfaglige utfordringene som kommer. Flere av disse kategoriene er derfor også høyst relevant for distribusjon. I 2014 tok vi ikke med kategoriene fra "Transmission", da fokuset i Norge den gangen var på Distribusjonsselskapene. I kommende test- og demonstrasjonsprosjekter vil det være viktig å legge til rette for å ivareta behov og muligheter for koordinering, samspill og realisering av samordningsgevinster mellom DSO og TSO. Mange av prosjektkategoriene som er beskrevet under Transmisjon er dessuten like relevante for Distribusjon.

¹⁰ http://www.iea.org/bookshop/758-Energy_Technology_Perspectives_2017

¹¹ <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/digitalization-and-energy.html>

Kategoriene under "Distribution" i ETIP SNET er imidlertid mer lik den gamle EEGI strukturen, men her har man fjernet en tverrfaglig kategori hvor man så sier at alle tverrfaglige utfordringer kan dekkes av en eller flere av de andre case-områdene (funksjonelle målbildene). Nå er det imidlertid større fokus på rolleavklaringer og tverrfaglige utfordringer og kategoriene for Transmission ble derfor benyttet i gapanalysen og kartleggingen mot medlemmene. Her er en oversatt utgave av kategoriene i ETIP SNET roadmap:

TRANSMISJONSNETT	C1 – Modernisering av nettet	T1 Optimal nettplanlegging
		T2 Smart anleggsforvaltning
		T3 Nye materialer og teknologier
		T4 Miljøutfordringer og interesser
		T5 Nettilstand og observerbarhet
	C2 – Sikkerhet og systemstabilitet	T6 Nettstyring og styrbarhet
		T7 Ekspertsystemer og verktøy
		T8 Pålitelighet og forsyningsikkerhet
		T9 Avanserte systemtjenester
		T10 Integrasjon av lagring
	C3 – Fleksibilitet fra produksjon, lagring, forbruk og nett	T11 Laststyring
		T12 Prognoser distribuert produksjon
		T13 Fleksibel nettdrift
		T14 Samvirke termiske systemer
		T22 Fleksible termiske systemer
	C4 – Økonomisk effektivitet i kraftsystemet	T15 Integrasjon marked-nett
		T16 Forretningsmodeller
		T17 Fleksibilitetsmarkeder
	C5 – Digitalisering av kraftsystemet	T18 Big data håndtering
		T19 Standardisering og datautveksling
		T20 Internet of things

Figur 7: ETIP Roadmap kategorier for transmisjon

DISTRIBUSJONSNETT	C1 – Integrasjon av smarte kunder/bygg	D1 Aktiv laststyring
		D2 Integrasjon mot smarthus og smarte bygg
	C2 – Integrasjon av distribuert produksjon, forbruk, lagring og nett	D3 Integrasjon av mikroproduksjon
		D4 Integrasjon av småkraft
		D5 Integrasjon av lagring i nettstyringen
		D6 Infrastruktur for håndtering av elbillading
		D7 Integrasjon med andre energisystemer (termisk osv)
		D14 Integrasjon av fleksible desentrale varmesentraler
	C3 – Nettstyring	D8 Overvåking og styring av lavspenningsnett
		D9 Automatisering og styring av høyspent distribusjonsnett
		D10 AMS datahåndtering og big data anvendelse
		D11 Datasikkerhet (systemtilnærming)
	C4 – Planlegging og anleggsforvaltning	D12 Nye planleggingsmetoder og verktøy
		D13 Anleggsforvaltning

Figur 8: ETIP Roadmap kategorier for distribusjon

Videre har ETIP SNET i sitt arbeid med 3-årig Implementation Plan forsøkt å etablere en forenklet struktur som skal frigjøre videre arbeid fra silo-organiseringen (Transmission/Distribution) og heller fokusere på effekter. Dette vil gjøre det noe vanskeligere å sortere på samme måte som i FoUoD planen fra 2014. Man står altså overfor et lite dilemma med hensyn til hvilken kategorisering man skal benytte i det videre arbeidet. Vi mener at det viktig å holde seg oppdatert på kategoriseringen og Roadmap-arbeidet som gjøres internasjonalt (i dette tilfelle ETIP SNET). Samtidig tror vi at det er viktig å ikke bruke for mye ressuser på å tilpasse seg en prosjektstruktur som ser ut til å kunne endre seg mye framover. Vår anbefaling er derfor at man enkelthets skyld og på kort sikt, legger til grunn et utvalg av denne prosjektstrukturen for det videre arbeidet.

4.3 Prioritering av temaer i det oppdaterte veikartet

Kartleggingen av nettselskapenes prioriterte prosjektkategorier ble gjort i løpet av sommeren 2017, før ETIP kom med sin «Implementation Plan». Strukturen som ble brukt var basert på ETIP Roadmap for transmisjon, i korte trekk fordi denne også omfatter viktige områder for digitalisering i distribusjonsnettet og kategoriene er like relevante for distribusjon som for transmisjon.

Kartleggingen var ressurskrevende. Det tok mye tid å få inn svar. Med et ikke-sannsynlighetsutvalg og svar fra kun 10 nettselskaper, kan det ikke trekkes generaliserte konklusjoner av resultatene. Vi tar ikke med detaljene her, men for den som er interessert i det, viser vi til vedlegg Kap. 11.1-11.2. Når det er sagt, er det blant de 10 nettselskapene en klar tendens til høy fokusering på digitalisering, samt at elektrotekniske og mer domenespesifikke tema havner relativt langt nede på prioriteringslisten. Mange av de prioriterte temaene sammenfaller for øvrig med de temaene som ble identifisert i gapanalysen.

Hvis vi bruker ratingen av temaer til å beregne hvilke hovedkategorier som fikk høyest prioritet ser den lista slik ut:

1. Digitalisering
2. Økonomisk effektivitet i kraftsystemet
3. Modernisering av nettet (videreutvikling og kostnadseffektivisering)
4. Fleksibilitet i kraftsystemet
5. Sikkerhet og systemstabilitet

Resultatene fra markedsselskapene lar seg i enda mindre grad rangeres pga et lavt antall selskaper involvert, men fokuset ligger i de kategoriene som er markedsorientert (T16, T20, T13 og T17) med hovedvekt på utnyttelse av fleksibilitet samt nye forretningsmodeller spesielt omkring Internet of Things.

Med bakgrunn i responsen samlet sett går i retning av digitalisering, fleksibilitet og nye forretningsmodeller, vil det være viktig å drøfte og vurdere følgende forhold når det arbeides videre med å utvikle demonstrasjonsprosjekter:

- At teknologien og elementene som inngår i prosjektene pr. definisjon er demonstrerbare innenfor den tidshorizonten de skal gjennomføres.
- At prosjektene / porteføljen av prosjekter er balansert i forhold til viktige problemstillinger i det norske energisystemet

4.4 Prioritering på kort sikt (2 år) for å løfte demo-aktivitetene i Norge

Ved å konsentrere innsatsen og fokuseres på noen få overordnede nasjonale satsingsområder i det korte tidsperspektivet, kan man få til et stort steg framover i utviklingen av Demo Norge. Enova kommer med en ny programutlysningen vinteren 2018, som vil fokusere på storskala demonstrasjonsprosjekter og som vil ha en ramme i størrelsesorden 300 MNOK. Dette programmet vil dermed isolert sett gi et betydelig mulighetsrom for å akselerere aktiviteten på demofronten. For å komme i posisjon til å vinne frem i et dette programmet, og for øvrig innenfor andre finansieringskilder (jf kapittel 8) haster det imidlertid med å utvikle gode prosjektidéer og å etablere konsortier med tilstrekkelig gjennomføringsevne. Vår mening er at det da er viktig å fokusere på teknologi med høy modenhet og med stort skaleringspotensiale på kort sikt.

Følgende tre hovedområder foreslås prioritert:

1. **Videreutvikling** og kostnadseffektivisering av nettet
2. **Fleksibilitet** i nettet / på sluttbrukersiden
3. **Digitalisering** og systemintegrasjon

Å markere noen overordnede satsingsområder vil bidra til:

- at det etableres et overliggende perspektiv i det videre arbeidet med strategisk utvikling av Demo Norge og med utvikling av konkrete demonstrasjonsprosjekter. Disse tre områdene vil være sentrale for å utvikle et fremtidsrettet, kostnadseffektivt og fleksibelt energisystem, og det må derfor sikres at det blir en balansert innsatsen mot alle tre områdene. Dette er særdeles viktig for å unngå ”en trendorientert fokusering”, jf. kartleggingsresultatene i kapittel 4.3.
- at det etableres prosjekter, og skapes progresjon og resultater innenfor alle tre områdene. Det ligger gjensidige avhengigheter og store samordningsgevinster mellom disse tre områdene, og det er derfor viktig å sørge for at det utvikles nye prosjekter som ivaretar behovene og mulighetene som ligger i utvikle effektive løsninger for systemintegrasjon.

Det går ikke noe klart vannskille mellom de tre områdene vi foreslår og det vil på flere delområder være avhengigheter og koblinger mellom dem. Med utgangspunkt i disse områdene kan demoaktivitetene som er beskrevet under kapittel 5 være aktuelle for videre utvikling til konkrete demonstrasjonsprosjekter. I kapittel 6 er 2 eksempler på mulige demoprojekter for hvert av disse tre satsingsområdene nærmere beskrevet.

Det kan hevdes at de prioriterte områdene er forholdsvis brede og at det hadde vært ønskelig med en tøffere prioritering. Imidlertid ble det brukt mye ressurser i å få innspill/prioriteringer fra energi og nettselskapene gjennom intervjuer og kartleggingsskjema uten at det ga veldig klare prioriteringer. Hvorfor det ble slik kan det være flere grunner til, og det bør evalueres med tanke på bedre resultater ved neste GAP-analyse. Vi tror at det her ligger et forbedringspotensial for neste utgave av planen. Vi mener at det er vesentlig at aktørene selv må bidra sterkt til en slik prioritering. Vi mener også at for å kunne prioritere mellom demoprojekter så bør man jobbe systematisk med å utvikle kost-/nytte analyser for demoprojekter.

5 Beskrivelse av tre prioriterte områder på kort sikt

Noe av formålet med dette dokumentet er at det skal fungere som katalysator for utvikling av demoprojekter og dette kapitlet tar for seg temaer som på kort sikt (2 år) kan bidra til en opptrapping.

Flere av områdene og temaene vi peker på nedenfor sammenfaller med "Challenges and Opportunities for the Nordic Power System" (Rapport utarbeidet av Statnett, Energinet DK, Svenska Kraftnet, Fingrid: http://www.statnett.no/Global/Dokumenter/Challenges%20and%20opportunities_Report.pdf)

Dette gjelder spesielt innenfor temaet «Fleksibilitet i nettet og på kundesiden» der flere av de foreslåtte tiltakene forutsetter et bredt samarbeid mellom DSOer og TSO. Slik sett kan man argumentere for at dette er områder Statnett også ønsker å prioritere.

5.1 Videreutvikling og kostnadseffektivisering av nettet

Nye planleggingsverktøy, nye metoder og verktøy for optimalisering av driften, nye verktøy for asset management, nye komponenter for måling og overvåking og nye IKT-løsninger generelt, representerer sammen med innføringen av AMS et stort potensiale for videreutvikling av nettet og økt utnyttelse av eksisterende infrastruktur. Endrede forbruksmønstre, elektrifisering av transportsektoren og økt introduksjon av Distribuerte energiresurser i distribusjonsnettet fordrer aktive tiltak for å opprettholde spenningskvalitet og forsyningssikkerhet. Fordi mange av de nye teknologiene og løsningene i liten eller begrenset grad er utprøvd, bør det etableres langt flere demoaktiviteter med bakgrunn i de FoU prosjekter man så langt har hatt på dette området. Mikronett er i økende grad diskutert som et alternativ til sjøkabler ut mot øysamfunn i Norge. Samtidig er det fortsatt store områder i U-land som ikke har strømforsyning. Ulike konfigurasjoner av mikronett er derfor hensiktsmessig å få demonstrert slik at man bygger opp leverandørkompetanse og brukertillit omkring denne formen for utvikling.

I tabellen nedenfor er det listet opp aktuelle demoprojekter relatert til videreutvikling av nettet.

	Demo	Aktører	Målsetting demo
M1	Smart Asset Management (ref veikart D13, T2)	Nettselskaper Utstysleverandører IKT-leverandører	Demonstrere mulighetsrom og nytteverdier ved bruk av nye, innovative løsninger for måling og overvåking i nettet, i samspill med eksisterende og nye IKT-løsninger. I dagens distribusjonsnett utgjør drifts og vedlikeholdskostnader i gjennomsnitt 58%, og storskala bruk av ny teknologi til anleggsforvaltning, drift og vedlikehold kan redusere disse kostnadene dramatisk. Eksempler: • digitalisering av tilstandskontroll • risikobasert tilstandsvurdering • prediktivt vedlikehold • optimalisering av investeringer / reinvesteringer • nettstasjonsovervåking • feildeteksjon og feilretting
M2	Nye planleggingsmetoder og verktøy (ref. veikart D13, T1)	Nettselskaper IKT-leverandører	Demonstrere nye IKT-løsninger / verktøy for driftsplanlegging og planlegging av nettutbygging. Flexibilitet som virkemiddel må inngå som en del av slike løsninger, i tillegg til konvensjonell elkraftteknologi.

	Demo	Aktører	Målsetting demo
M3	Dimensjonering og utrustning av nettstasjoner (ref. veikart D8, D9, T3)	Nettselskaper Utstysleverandører IKT-leverandører	Demonstrere nye løsninger for optimal dimensjonering og utrustning av nettstasjoner for å redusere dimensjoneringskostnader (CAPEX) og legge til rette for endringer i forbruksmønstre, introduksjon av DER og økt elektrifisering av transport: • etablere standarder for sensorer, måling og overvåking i nettstasjoner • automatisering og digitalisering av arbeidsprosesser i nettet • reduksjon av KILE-kostnader • ivareta fremtidig behov for spenningskvalitet og forsyningssikkerhet
M4	Infrastruktur for elbillading / elektrifisering av transport	Nettselskaper Utstysleverandører IKT-leverandører	Demonstrere løsninger for hvordan å ivareta et sterkt økende behov for hurtiglading av elbiler, kollektivtransport og sjøtransport (ferger) • Dimensjonering / tilrettelegging i nettstasjoner • Inverterteknologi • Batterilagring • Autonome styringssystemer • Interoperabilitet med sentrale styringssystemer (SCADA / DMS)
M5	Mikronett, on-grid		Demonstrere at mikronett som driftsstrategi kan bidra til å optimalisere nettdriften i et stadig mer komplisert distribusjonsnett. Man ser for seg at nettet driftes i distribuerte celler som får periodiske styringsstrategier fra sentral drift. Kost/nyttevurderinger er viktig.

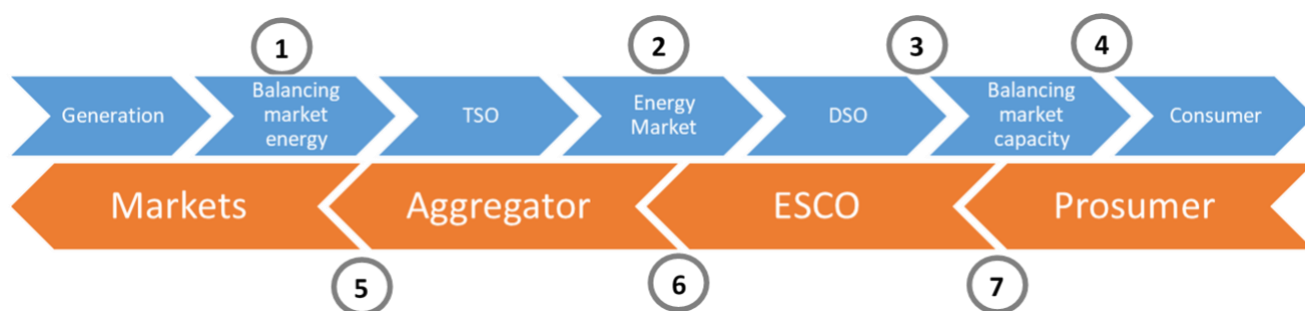
	Demo	Aktører	Målsetting demo
M6	Mikronett – off-grid/hybrid		Demonstrere hvordan lokalt styringssystem håndterer overgang til offgrid og optimaliserer bruk av ulike kilder inkludert lagring for å optimalisere forbruk og produksjon samlet sett.
M7	Koordinert spenningsregulering	nettselskap, utstyrleverandører	Demonstrere nytteverdi av koordinert spenningsstabilisering ved bruk av flere virkemidler sammen.
M8	Utstyr for Spenningsregulering	Utstysleverandører, nettselskap	Demonstrere nytteverdien ulike regulatorprinsipper både i LV og MV nettet: Trinnkoblere, serie- og shuntregulatorer, kompenseringsutstyr
M9	Batterilagring	Markedsaktører, nettselskap, Aggregator, Utstysleverandører	Demonstrere nytteverdi av batterilagring i ulike nett-topologier og konfigurasjoner. Standardisere grensesnitt mellom nettselskap og marked
M10	Integrasjon av småkraft vha aktiv styring	Småkraftoperatører, nettselskap, utstysleverandører	Utnytte styrbarhet i småkraft for å opprettholde riktig spenning i nøddriftssituasjoner og andre situasjoner hvor passiv forsyning ikke klarer å opprettholde spenningen.

	Demo	Aktører	Målsetting demo
M 11	Dynamisk rating av komponenter	Nettselskap, Utstysleverandører	Termisk kapasitet vil variere, spesielt for kraftledninger. Demonstrasjon av teknologi for å løpende bestemme rating vil være sentralt for å utnytte tilgjengelig termisk kapasitet.

5.2 Fleksibilitet i nettet og på kundesiden

Energisystemets behov for større grad av fleksibilitet er raskt økende. Årsakene er dels endrede forbruksmønstre, dels at historisk effektflyt endres gjennom introduksjon av distribuerte energiresurser / lokal energiproduksjon, dels at distribuerte energiresurser ikke har tilsvarende regulerbarhet som vannkraft, samt nye krav og behov for elektrifisering.

Det er fortsatt mange ikke-teknologiske faktorer (regulatoriske forhold, rolleavklaringer, markeddesign, lønnsomme forretningsmodeller osv) som har innvirkning på utnyttelsen av fleksibilitet. I figuren under er det gjort et forsøk på å synliggjøre at verdikjeden er i endring gjennom at nye aktører introduserer nye forretningsmodeller og muligheter i verdikjeden.



Figur 9: Ulike viktige grensesnitt i verdikjedene for fleksibilitet (markedsoperasjon og systemoperasjon satt sammen)

Den øverste viser verdikjeden slik den er i ferd med å utvikle seg sett fra et top-down perspektiv med storskala produksjon og transmisjon som håndterer svingninger og ubalanse, mens sluttbrukere med produksjon og fleksibilitet vil kunne tilby dette i markedet i fremtiden. Digitalisering av både markedsoperasjoner, kundedialog / -samspill og kontroll/styring vil på sikt medføre langt lavere transaksjonskostnader. Dette vil muliggjøre utnyttelsen av fleksibilitet i langt større grad enn det man ser i dag. En forutsetning for å lykkes med en god utnyttelse av fleksibiliteten er en gjennomgående forretningsmodell som åpner for at fleksibiliteten til enhver tid kan utnyttes der den trengs mest. Derfor er det behov for samkjøring av flere mindre demoer til en større helhet som angitt under. Disse må utvikle grensesnitt og regler for samkjøring.

	Demo	Aktører	Målsetning demo
F1	Frekvensregulering	TSO, nettselskap, aggregator	Demonstrere nytteverdi av lastdeltakelse i regulerkraftmarkedene gjennom tilpassede regler og standardisering av fleksibilitetsprodukter.

	Demo	Aktører	Målsetning demo
F2	Intraday og Fleksibilitetsmarked (T17)	Forvalter, nettselskap, Aggregator	Demonstrere verdien av at lokale markeder henger sammen med de korte markedene. Grensesnitt og systemer standardiseres.
F3a	Fleksibilitet i nettdriften (T13, D1)	Markedsplassoperatør, nettselskap, ESCO, Aggregator	Demonstrere hvordan et nettselskap kan utnytte fleksibilitet i drift og forvaltning samt hvilke system-messige fordeler man kan dra nytte av.
F3b	Termisk fleksibilitet (T22)	Fjernvarmeselskap, Forvalter, Aggregator	Demonstrere hvordan fleksibilitet i det termiske systemet kan skape verdi i kraftmarkedet.
F4a	Fleksibilitet fra næringsbygg og industri (D2, T11)	Aggregator, kunde	Demonstrere standardiserte fleksibilitetsprodukter og grensesnitt levert av større lastkunder
F4b	Fleksibilitet fra mindre sluttbrukere (D1)	Nettselskap, kunde, (aggregator)	Demonstrere hvordan innovative tariffer og modeller kan bidra til effektutjevning og flaskehalshåndtering sammen med annen fleksibilitet.
F5	Aggregatortjenester (D1, T11, T15, T16, T17)	Forvalter, Aggregator	Demonstrere standardiserte grensesnitt og heterogene produkter inn mot kraftmarkedene, muliggjort av store porteføljer.
F6	ESCO-tjenester (D2, T10, T18, T19, T20)	ESCO, Aggregator	Demonstrere hvordan en ESCO kan levere fleksibilitetsprodukter til aggregator med basis i små og mellomstore sluttbrukere.
F7	Prosumertjenester (D3, D4, D6, T12, T4)	Prosumer, ESCO	Demonstrere tjenestegrensesnitt mellom Prosumer og ESCO og hvordan dette kan bygge verdi for Prosumer og verdikjede.
Tverrgående tema (fremtidens DSO rolle)			

	Demo	Aktører	Målsetning demo
F8	TSO-DSO-kunde (D1, T15, T17)	TSO, DSO, leverandør	Demonstrere koordinerende funksjoner mellom TSO-DSO som involverer sluttkunde.
F9	Samspill Termisk/Elektrisk (D7, D14, T14, T22)	Fjernvarmeselskap, nettselskap,	Demonstrere hvordan fleksibilitet og andre synergier mellom termiske og elektriske energisystem kan utnyttes.
F10	Lokalt Fleksibilitetsmarked (T17, T11, T13)	TSO, DSO, systemleverandører, aggregatorer	Definere hvordan rollene forholder seg til kjøp og salg av fleksibilitet i lokalt marked og hvordan dette kan integreres mot andre markeder. Demonstrere hvordan DSO kan optimalisere nettdriften og utsette investeringer vha lokal fleksibilitet.

5.3 Digitalisering og systemintegrasjon

Digitalisering handler dels om tilgjengeliggjøring og utnyttelse av data og informasjon slik at de tradisjonelle vertikale siloene mellom ulike IKT-systemer og teknologier fjernes, slik at det i langt større grad kan etableres effektive horisontale prosesser og tjenester som spenner gjennom hele systemarkitekturen. Digitalisering handler også om å effektivisere og automatisere arbeidsprosesser og prosesser for kundedialog. Dette gjelder særlig i distribusjonsnettet, som i dag stort sett kan beskrives som "nulldigitalisert". Det finnes eksempelvis i størrelsesorden 125.000 nettstasjoner i distribusjonsnettet som i svært liten grad har muligheter for fjernmåling og –overvåking, dette er en viktig årsak til at nettselskapenes samlede drifts- og vedlikeholdskostnader i snitt utgjør 58% av inntektsrammen (2017).

Flere ulike byggesteiner må på plass for å realisere en slik fremtidig referansearkitektur, og skal dette gjøres kostnadseffektivt må det i størst mulig grad bygges på ny teknologi som skyløsninger. Digitalisering vil være ett av de mest sentrale elementene både for å modernisere energisystemet, for å realisere systemintegrasjoner og sikre interoperabilitet mellom del-systemer, samt for å realisere fleksibilitetspotensialer i energisystemet og på kundesiden.

	Demo	Aktører	Målsetning demo
D1	Åpen datamodell (T19, D9, D13)	nettselskap, systemleverandør	Demonstrere interoperabilitet gjennom at sentrale data om last, produksjon, drift, driftsplaner, beredskap osv. er tilgjengelig for alle aktører som har behov og tilgang vha CIM for nettmodell og inventory.
D2	Integrasjon og orkestrering (T19, D9, D13)	Systemleverandører	Demonstrere interoperabilitet med skybaserte løsninger i forhold til integrasjoner og orkestrering av automatiserte prosesser. Kost/nytte i forhold til tradisjonelle løsninger.
D3	Bruk av AMDS for å effektivisere drift og vedlikehold i distribusjonsnettet (D9, D10, D12)	Nettselskap Utstysleverandører IKT-leverandører	Demonstrere løsninger som omfatter bruk av ADMS sammen med øvrige sentrale IKT-systemer (SCADA, NIS, AMS), mobile løsninger for feltoperasjoner og løsninger i nettstasjoner (se også Demo 1 og 3 under Modernisering). Storskala implementering av nye driftsstøtteløsninger i en moderne arkitektur, vil være et sentralt virkemiddel både for å effektivisere drift- og vedlikeholdsprosesser, for å optimalisere levetid på og dimensjonering av anlegg i distribusjonsnettet, samt for utveksling av driftsrelatert informasjon mellom DSO-er.

	Demo	Aktører	Målsetning demo
D4	Forsyningssikkerhet og feilhåndtering (D9)	Nettselskap Utstysleverandører IKT-leverandører	Demonstrere løsninger for å automatisere feildeteksjon og feilretting / gjenoppretting i distribusjonsnettet: • Sensorer for automatisering av feildeteksjon • Løsninger for seksjonering, gjenoppretting (Automatisering/self-healing) • Mobile løsninger for effektivisering av feltoperasjoner (logistikk, materiell, kjøreruter) • Kundeinformasjon / kundedialog
D5	Effektivisering og digitalisering av kundeprosesser (T19, D12)	Systemleverandører Nettselskap	Demonstrasjon av IKT-løsninger for informasjon og kundedialog i ulike driftssituasjoner, ved utkoblinger, varsling av feil og status i feilsituasjoner. Portalløsninger for automatisk sjekk av nettkapasitet ved utvidelser, automatisk sjekk av spenningsklager / forhold, etc.
D6	IKT-sikkerhet (D11)	Systemleverandører Nettselskap	Demonstrere gjennomgående sikkerhetsarkitektur for moderne funksjonalitet som sammenstiller informasjon fra ulike kilder. Benytte penetrasjonstesting som metode for validering.

6 Etablering av demoforslag

I dette kapitlet er det beskrevet to demoforslag for hvert av de tre hovedområdene som er vist i kapittel 5. Dette er gjort med utgangspunkt i maler fra ETIP / SNET, og hensikten er å synliggjøre eksempler på hvordan overordnede prosjektbeskrivelser enkelt kan etableres, for så å danne grunnlag for utvikling av større demoprojekter og tilhørende etablering av konsortier for å gjennomføre prosjektene. Vi mener at endelig valg av områder og temaer for utvikling av nye prosjekter vil avhenge sterkt av at noen initiativtakende aktører tar grep og etablerer gode prosjektidéer / -modeller, som i størst mulig grad omforener behov og interesser for øvrige aktører som er nødvendige for å etablere effektive konsortier for å gjennomføre prosjektene.

Forslagene nedenfor er derfor eksempler på overordnede prosjektbeskrivelser, og representerer dermed ikke forslag til prioritering innenfor de prosjektforslagene som er vist under kapittel 5. Det vil derfor være opp til initiativtakende aktører å velge ut og etablere gode og detaljerte prosjektbeskrivelser.

Storskala demoprojekter krever en viss størrelse på infrastrukturen som skal håndtere prosjektet både mtp fysisk infrastruktur og relevant IKT. Hovedformålet med en slike storskala demoprojekter er å vise repliserbarhet og skaleringssevne samtidig som man belyser potensiale for kost/nytte. For å kunne gi et tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag for en rapport, kreves en viss lengde på prosjektgjennomføringen. Alle disse elementene peker på nødvendigheten av å ha tilstrekkelige budsjetter (ofte 20-30 MNOK) for å gi realistiske resultater.

Vi understreker at konkret vurdering a kost/nytte og repliserbarhet/skaleringsevne ikke er gjort i disse eksemplene. Vi mener likevel at dette bør inn så tidlig som mulig i prosjektbeskrivelsene. Om man velger å benytte en Business Case metodikk eller EPRI's metodikk for dette (*Guidebook for Cost/Benefit Analysis of Smart Grid Demonstration Projects: Revision 3*), får være opp til de enkelte aktørene. Det viktige er at man bruker en systematisk tilnærming. På den annen side må man ikke sette for høye krav til en slik vurdering i en tidlig fase i prosjektutviklingen da det kan føre til at prosjektutviklingsprosessen stopper opp eller blir for ressurskrevende i en tidlig fase. Vi mener at det er bedre å starte med en løs antagelse og grove estimer, for så å raffinere disse etter hvert som arbeidet med å utvikle prosjekter framskaffer mer detaljkunnskap og bedre beslutningsunderlag.

Tema M1	Smart Asset Management
Utfordringer	Store deler av kostnadene i nettet er knyttet til distribusjonsnettet, distribusjonsnettet har også liten grad av fjernmåling og –overvåking. Dette, sammen med at denne delen av nettet har høy eller relativt høy alder, gir store utfordringer knyttet til effektiv anleggsforvaltning, drift og vedlikehold. I dag utgjør drift og vedlikeholdskostnader typisk mellom 50 og 60% av nettselskapenes samlede inntektsramme. Her ligger det store effektiviseringspotensialer gjennom storskala implementering av nye IKT-løsninger til digitalisering og effektivisering av arbeidsprosesser.
Innhold	Demonstrere mulighetsrom og nytteverdier ved bruk av nye, innovative løsninger for måling og overvåking i nettet, i samspill med eksisterende og nye IKT-løsninger. Implementering av slike løsninger i stor skala for å verifisere at drifts- og vedlikeholdskostnader kan reduseres kraftig. Eksempler: • digitalisering av tilstandskontroll • risikobasert tilstandsvurdering • prediktivt vedlikehold • optimalisering / utsettelse av investeringer / reinvesteringer • nettstasjonsovervåking • feildeteksjon og feilretting • inspeksjonsprosesser og informasjonsinnhenting
Target TRL	7-9
Virkemiddel	NFR, Innovasjon Norge, Enova, NVE
Forventede resultater og impact	Signifikant reduksjon av drifts- og vedlikeholdskostnader Signifikant reduksjon av KILE-kostnader gjennom at potensielle feilsituasjoner (jf. overlast, høy temperatur, etc) oppdages før utfall / havari, gjennom rask feildeteksjon og rask gjenoppretting.
Dokumentasjon/ KPI'er	• Økt levetid på anleggsdeler / installasjoner • Reduserte drifts- og vedlikeholdskostnader • Kortere avbruddstider / reduserte • Økt forsyningssikkerhet
Mulige partnere	Systemleverandører, Utstyrsleverandører, Nettselskap
Foreslått tidsrom	2018-2020

Tema M4	Infrastruktur for elbillading / elektrifisering av transport
Utfordringer	Elbilsalget i Norge stiller nye krav og kan føre til betydelige utfordringer i deler av distribusjonsnettet.
Innhold	Demonstrere løsninger for hurtiglading av elbiler, lading av landbasert kollektivtransport og lading av sjøtransport (ferger) som ivaretar storskala behov. • Dimensjonering / tilrettelegging i nettet / nettstasjoner • Dimensjonering av batterilagring og inverterteknologi • Autonome styringssystemer • Interoperabilitet med sentrale styringssystemer (SCADA / DMS) • Optimalisere kombinasjon av hjemmelading og ladestasjoner
Target TRL	7-9
Virkemiddel	NFR, Innovasjon Norge, Enova, NVE
Forventede resultater og impact	Spesifikke analyser og vurderinger av problemstillinger og mulighetsrom Tilrettelegging / standarder for videre utvikling av hurtigladenett og løsninger for hjemmelading, inkludert automasjon / styring for optimalisering av effektuttak
Dokumentasjon/ KPI'er	Installasjonskostnader for ulike behov / scenarier Analyse av kost-/nytteverdier og verdipotensialer for ulike behov / scenarier
Mulige partnere	Systemleverandører, Utstørsleverandører, Nettselskap
Foreslått tidsrom	2018-2020

Tema F4a	Fleksibilitet fra næringsbygg og industri
Utfordringer	Mangel på standardiserte grensesnitt mot kunde. Kostnadskrevende gatewayløsninger. Manglende standardisering av grensesnitt mot byggautomasjonssystemer. Manglende engasjement og fokus på kundesiden.
Innhold	Demonstrere standardiserte fleksibilitetsprodukter og grensesnitt levert av større lastkunder. Etablering av standardisert grensesnitt mot byggautomasjon vha skybaserte integrasjoner for å realisere tilgjengelig fleksibilitet i bygg. Samkjøring med SD-anlegg og byggets behov.
Target TRL	7-9
Virkemiddel	NFR, Innovasjon Norge, Enova, NVE
Forventede resultater og impact	Økt tilgjengelighet av kostnadseffektiv fleksibilitet i varme og ventilasjonssystemer i større bygg. Publisert informasjonsmodell som forslag til standardisert grensesnitt mellom byggeier og aggregator.
Dokumentasjon/ KPI'er	Økt systemmessig fleksibilitet til akseptabel kostnad Redusert kostnad for DG integrasjon Økt nettkapasitet for elbillading
Mulige partnere	Aggregator, kunde
Foreslått tidsrom	2018-2019

Tema F4b	Fleksibilitet fra mindre sluttbrukere
Utfordringer	Mangel på standardiserte grensesnitt mot kunde. Kostnadskrevenne gatewayløsninger. Manglende standardisering av grensesnitt mot smarthussystemer. Manglende verktøy for engasjement og fokus på kundesiden.
Innhold	Demonstrere kundesegmentering for målrettede tiltak. Etablering av standardisert grensesnitt mot smarthusløsninger vha skybaserte integrasjoner for å realisere tilgjengelig fleksibilitet hos mindre sluttbrukere. Samkjøring med ulike tariffløsninger.
Target TRL	7-9
Virkemiddel	NFR, Innovasjon Norge, Enova, NVE
Forventede resultater og impact	Økt tilgjengelighet av kostnadseffektiv fleksibilitet i varme og ventilasjonssystemer i større bygg. Publisert informasjonsmodell som forslag til standardisert grensesnitt mellom byggeier og aggregator.
Dokumentasjon/ KPI'er	Økt systemmessig fleksibilitet til akseptabel kostnad Redusert kostnad for DG integrasjon Økt nettkapasitet for elbillading
Mulige partnere	Aggregator, kunde, strømlleverandør
Foreslått tidsrom	2018-2019

Tema D3	Feildeteksjon og feilretting
Utfordringer	Feil og avbrudd i distribusjonsnettet i kombinasjon med manglende / mangelfulle løsninger for fjermåling, -overvåking og styring genererer i dag unødvendig høye kostnader til ikke-levert energi, manuelle prosesser til feildeteksjon og feilretting og reparasjonskostnader til havari og følgeskader. Automatisert lokalisering, seksjonering og gjenoppretting krever nye kommunikasjonsløsninger og løsninger både i nettstasjoner, feltarbeid og i sentrale IKT-løsninger. Konkrete erfaringer omkring forbedringspotensialer mangler, men med dagens kostnadsnivå kan disse antas å være høye.
Innhold	Demonstrere kommunikasjonssystemer og distribuerte vernsystemer som prioriterer og agerer ved feil. Gjennomføre kost/nytte analyser samt pålitelighetsanalyser for slike løsninger i skarp drift. Vurdere alternativer ift sentral/distribuert feilhåndtering der sentral håndtering kan benytte seg av nettinformasjon med støtte i simuleringer mens distribuerte løsninger håndterer problemet langt raskere og klarer krav til vernfunksjoner
Target TRL	7-9
Virkemiddel	NFR, Innovasjon Norge, NVE
Forventede resultater og impact	Raskere feillokalisering, automatisk seksjonering og gjenoppretting. Samfunnsnytte med reduserte avbruddstider, bedre omdømme.
Dokumentasjon/ KPI'er	Reduserte KILE kostnader Reduserte drifts- og vedlikeholdskostnader Bedre opplevd leveringskvalitet / økt omdømme.
Mulige partnere	Utstysleverandører, Nettselskap, kommunikasjonsleverandører
Foreslått tidsrom	2018-2019

Tema D1	Åpen datamodell og interoperabilitet
Utfordringer	Tradisjonelle fagsystemer representerer lukkede siloer fordi de benytter proprietære databasestrukturer og har ofte manglende/mangelfulle grensesnitt. I mange tilfeller må datauttrekk gjøres direkte fra databasene hvilket er risikabelt med tanke på endringer i fremtidige versjoner. Denne situasjonen er hovedårsaken til at man ikke kan utnytte data på tvers av ulike funksjoner og dermed heller ikke oppnår en interoperabilitet man etterstreber i smart grid sammenheng.
Innhold	Demonstrere interoperabilitet gjennom en felles åpen datamodell som tilgjengeliggjør data for ulike applikasjoner på tvers og som muliggjør komplekse analyser i datasett som tidligere ikke har vært sammenstilt og tilgjengeliggjort. Bruk av standarder som CIM og IEC61850 for å tilgjengeliggjøre kontekst. Anvendelse av data i ulike sammenhenger hvor AMS-data og SCADA-data utnyttes til å gjøre segmentering og analyser både for drift og vedlikehold. Etablere koblinger mellom ulike datainnsamlingsplattformer for tilgjengeliggjøring og anvendelse.
Target TRL	7-9
Virkemiddel	NFR, Innovasjon Norge, NVE
Forventede resultater og impact	Optimal utnyttelse av komponenter og infrastruktur, bedre nettplanlegging, enklere feillokalisering og gjenoppretting. Samfunnsnytte med reduserte avbruddstider, bedre omdømme.
Dokumentasjon/ KPI'er	Reduserte KILE kostnader Reduserte drifts- og vedlikeholdskostnader Bedre opplevd leveringskvalitet / økt omdømme.
Mulige partnere	Utstysleverandører, Nettselskap, systemleverandører
Foreslått tidsrom	2018-2019

7 Intervjuresultater og drøfting av barrierer mot strategisk videreutvikling av test-/demoprojekter i Norge

7.1 Resultater fra intervjuer – nett- og markedsselskaper

Hovedtrekk fra intervjuene er vist i de to tabellene nedenfor, der spørsmålene som ble stilt i intervjuene og hovedtrekk for selskapenes syn på henholdsvis nå-situasjonen og fokusområder fremover er beskrevet.

7.1.1 Nå-situasjon nettselskaper

Kjennskap til de definerte demonstrasjonsområdene i "Smartgridstrategi for forskning, utvikling og demonstrasjon" ?	Kjennskapen til dette varierer sterkt og fordeler seg om lag 50:50 for nettselskapene.
Kjennskap til aktuelle / pågående demonstrasjonsprosjekter / -programmer	Noen få selskaper deltar aktivt i demoer, noen er passive deltakere (bidrar med NVE-ramme), noen få planlegger demoprojekter. De fleste kjenner til Brodland, Demo Hvaler og Demo Steinkjer
Gjennomførte, under gjennomføring eller planlagte FoU-D prosjekter i egen regi	Noen få vurderer prosjekter i egen regi, noen deltar i samarbeid i samarbeid, flere deltar passivt i samarbeid. Stort sett alle synes slike prosjekter er interessante, men har på grunn av ressursituasjon og andre pågående prosjekter (jf. AMS) og endringsprosesser ikke kommet i gang.
Kunnskap i selskapet om Smartgrid teknologi og markedssituasjonen i Norge på dette området	Selskapene har varierende kunnskap om ny teknologi, ett selskap har gjennomført organisatorisk endring som resultat av økende interesse, noen få selskaper er "early adopters", men de fleste vil ikke gå tidlig ut.
Kjennskap til virkemiddelapparatet / støtteordninger for FoU-D relaterte prosjekter Egne søknader om / innvilget støtte til FoU-D prosjekter Scope / tema for slike prosjekter	Generelt god overordnet kjennskap til virkemiddelapparatet, særlig NVEs støtteordning. Svært få benytter imidlertid NVEs støtteordning aktivt, noen deltar passivt i FoU-prosjekter. (I 2016 benyttet 35 av 136 selskaper seg av denne ordningen)

Andre viktige forhold ved nå-situasjonen det er viktig å synliggjøre	Hvordan ivaretas spesielle norske forhold, jf. klimapåvirkning på utstyr ? NVE / Regulators rolle mht. endringer og tilpasninger i reguleringsregimet (jf. energilagring) Viktig å rette større andel av virkemidler til piloter / demo.
--	---

7.1.2 Fokusområder fremover for nettselskapene

Har selskapet egen Smart Grid-relatert strategi	Få selskaper har egen strategi for dette innenfor Smart Grid domenet generelt. Noen er i ferd med å utvikle strategi og innovasjonsportefølje. Digitalisering er et gjennomgående tema (men det er bare ett element i Smart Grid domenet)
Selskapets syn på generelle / nasjonale problemstillinger det er viktig å gripe fatt i	Digitalisering av arbeidsprosesser er et viktig område for nettselskapene. Hvordan kan SGS og Energinorge påvirke regulator til å endre / tilpasse rammebetingelsene mht. muligheter for demo / implementering ny teknologi.
Selskapets syn på regionale / lokale problemstillinger det er viktig å gripe fatt i	Lokal energiproduksjon i stor skala som påvirker kapasitet og nettdrift. Klimatiske / geografiske forhold som stiller særkrav til utstyr (jf. vindmøller) Harmonisering av standarder / tekniske krav, særlig informasjonsmodeller i IKT-løsninger
Selskapets syn på prioritering av tema / demonstrasjonsprosjekter	Se eget avsnitt om kartleggingsarbeidet.
Selskapets syn på hvordan virkemiddelapparatet bør innrettes / utvikles / koordineres fremover	Større andel av virkemiddelapparatet bør rettes inn mot pilot / demonstrasjon. NVEs FoU-ordning blir benyttet i begrenset grad. I 2016 utnyttet 26% av nettselskapene 39% av rammen. Inkludert Statnetts ramme ble 26 % av rammen benyttet.

Synspunkter på Smartgridsenterets rolle fremover	SGS bør profilere seg mer aktivt mot enkeltsselskaper / samarbeidende selskaper Påvirke NVE / regulator og støtteinstitusjoner mht. fremtidig innretning av virkemiddelapparatet Arbeide for å etablere større grad av samarbeidsprosjekter (Joint Industry Projects), at slike prosjekter blir rettet mot viktige / sentrale problemstillinger og at de fører til økt verdiskaping. ”Koble” industri / leverandører og energi- / nettselskaper Resultat og informasjonsspredning om prosjekter, erfaringer og resultater
Synpunkter på andre viktige forhold / fokusområder	Fokus på synliggjøring av resultater, kost:nytteverdier og verdipotensialer av ulike typer Smart Grid relaterte prosjekter Fokus på effektivisering og verdiskaping, ikke bare nyskaping

7.1.3 Tilbakemeldinger fra markedsselskapene

4 markedsselskaper som tilhører segmentet små og mellomstore, sa ja til å delta i undersøkelsen. Alle de store som ble spurt, ønsket ikke å delta av konkurransehensyn eller unnlot å svare på forespørslene om å delta.

Hva offentlige virkemidler angår så hadde enkelte stor aktivitet både i eget selskap og på konsernnivå mens andre fokuserte stort sett på skattefunn og hadde konkludert med at deres utviklingsaktiviteter hverken hadde tid til å vente på søknadsprosesser eller hadde lav nok lønnsomhet til å utløse støtte. Varierende grad av kjennskap til nasjonale demoarenaer og pågående prosjekter hos aktørene. Gjennomgangstonen for denne delen av bransjen er kostnadseffektivitet og digitalisering av kundeprosessene siden marginene er presset. Flere aktører nevner solkraft samt effekt og enøk produkter som relevante tema for sin fremtidige produktportefølje og noen ser også på aggregatorrollen og nye forretningsmuligheter omkring fleksibilitet.

På grunn av at konkurranseperspektivet er sterkere for markedsselskapene enn for nettselskapene blir tilbakemeldingene noe mer generelle. Samtidig er kategoriene som benyttes veldig nettorientert. Det er imidlertid stort fokus på at markedet åpner seg for internasjonale aktører samtidig som at det fortsatt er usikkerhet omkring KIS-system, HAN-grensesnitt og Elhub-funksjonalitet. Mye fokus på det å forstå endringene og posisjonere seg for disse fremover.

Alle er enige om at demonstrasjonsaktiviteter er viktig som risikoreduksjon men stiller spørsmål omkring eierskap til resultater når man benytter offentlige virkemidler så nært opptil kommersiell fase.

7.2 Drøfting av resultater og sentrale barrierer mot strategisk videreutvikling av test- og demonstrasjonsprosjekter.

Intervjuene og kartleggingen av prioritering av prosjektkategorier viser at det er stor strekk i laget innenfor Smartgrid-domenet. Et lite antall selskaper er veldig aktive og har kommet et godt stykke på vei med utviklingsrelaterte prosjekter, men samtidig er det mange selskaper som ikke har noen form for aktivitet på dette området. At bare 35 av 137 nettselskaper benyttet seg av NVEs FoU-ordning i 2016 er et tydelig eksempel på dette. Årsaken til dette er nok dels at mange av de små nettselskapene i for liten grad har kapasitet og / eller kompetanse til å drive slike prosjekter i egen regi. Samtidig bør ikke størrelse være et hinder for å samarbeide med andre nettselskaper og leverandører i FoU-D relaterte prosjekter.

En viktig årsak til at en så liten andel av nettselskapene er aktive i FoU-D prosjekter kan være at det pr. i dag eksisterer en del barrierer, og dels også noen myter, som begrenser utviklingshastigheten. For å skape økt engasjement og brede i det videre arbeidet med strategisk utvikling av test- og demoprojekter er det derfor være viktig å fjerne sentrale myter og barrierer. Nedenfor er noen slike listet opp.

Myter:

- Virkemiddelapparatet er ikke godt nok tilrettelagt for demonstrasjonsrelaterte prosjekter, og virkemiddelapparatet er vanskelig å orientere seg i. Dette er ikke riktig, virkemiddelapparatet blir stadig bedre tilrettelagt for slike prosjekter og rammene for prosjektfinansiering er langt større enn det som blir benyttet. Det ligger imidlertid en viss terskel å sette seg inn i innretningen til de ulike kildene i virkemiddelapparatet, men dette er ikke komplisert og både Enova, Innovasjon Norge og NVE er svært hjelpelige med å veilede søkere. I de fire årene NVEs FoU-ordning har eksistert er eksempelvis 66 prosjekter godkjent, og bare ett har fått avslag (kilde: Utvikling i nøkkeltall for nettselskap, NVE 39/2017)
- Regulator / NVE er i for liten grad opptatt av å gjøre nødvendige endringer / tilpasninger i reguleringsregimet som gjør det mulig for nettselskaper å ta i bruk ny teknologi. Dette er ikke riktig, NVE har eksplisitt uttalt at reguleringsregimet skal være under konstant utvikling og at de imøteser forslag til nye alternative / kostnadseffektive løsninger. Energi- og nettselskapene må, i samarbeid med leverandørindustrien, imidlertid bli dyktigere til å fremme konkrete forslag overfor NVE. Handlingsrommet for demonstrasjonsrelaterte prosjekter vil i liten grad være begrenset av reguleringsregimet, og gode resultater fra slike prosjekter vil generere grunnlag for å påvirke NVE til å tilpasse reguleringsregimet mht. storskala implementering.

Barrierer:

- En viktig barriere mot strategisk utvikling av test- og demonstrasjonsprosjekter er manglende bredde innen kompetanse og metodikk om hvordan slike prosjekter bør utvikles, organiseres og gjennomføres.

Som nevnt ovenfor er det imidlertid noen selskaper / aktører som har ”knekt koden” på dette området, og en viktig aktivitet i videre arbeid i Demo-løftet vil derfor være å spre informasjon og kunnskap om dette, og å bidra til å videreutvikle nødvendig metodikk, slik at langt flere aktører kan delta i utvikling og gjennomføring av demonstrasjonsrelaterte prosjekter.

- Løsnings- og teknologiorientert fokus, og indirekte, for lite fokus sentrale bransjerelaterte problemstillinger der implementering av ny teknologi kan generere høye kost: nytteverdier er en annen barriere. Å demonstrere nye løsninger, uten i tilstrekkelig grad å ha identifisert en eller flere aktuelle problemstillinger med tilhørende skalapotensialer, vil med høy sannsynlighet gi begrensede resultater og liten eller ingen utløsende effekt. Dette må endres i arbeidet med utvikling av nye demonstrasjonsprosjekter i 2018, der bør det i langt større grad fokuseres på å utvikle prosjekter som kan generere signifikante kost: nytteverdier, på områder som har store skalapotensialer.
- Et silo- og løsningsdrevet perspektiv fremfor et system- og samarbeidsorientert perspektiv er en tredje barriere som må fjernes. Det finnes ikke én løsning / teknologi som alene klarer å løse de problemstillingene bransjen står overfor uten at den integreres med et nødvendig sett av andre løsninger. Det finnes heller ikke én aktør som klarer å gjennomføre et vellykket demonstrasjonsprogram / -prosjekt uten å ha et balansert og effektivt samarbeid med andre aktører. Enova har eksempelvis i presentasjonen av det sitt nye demonstrasjonsrettede støtteprogram, uttalt at: ”Demonstrasjonsprosjekter har så langt har vært for små, for spredte og har hatt manglende verifisering av kost: nytteverdier. I de prosjektene vi ønsker oss må det etableres sterke konsortier som er har evne til storskala gjennomføring, fra å sette sammen nye teknologier til å demonstrere konkrete nytteverdier”

8 Finansieringsbehov og -muligheter for utvikling av nye demonstrasjonsprosjekter

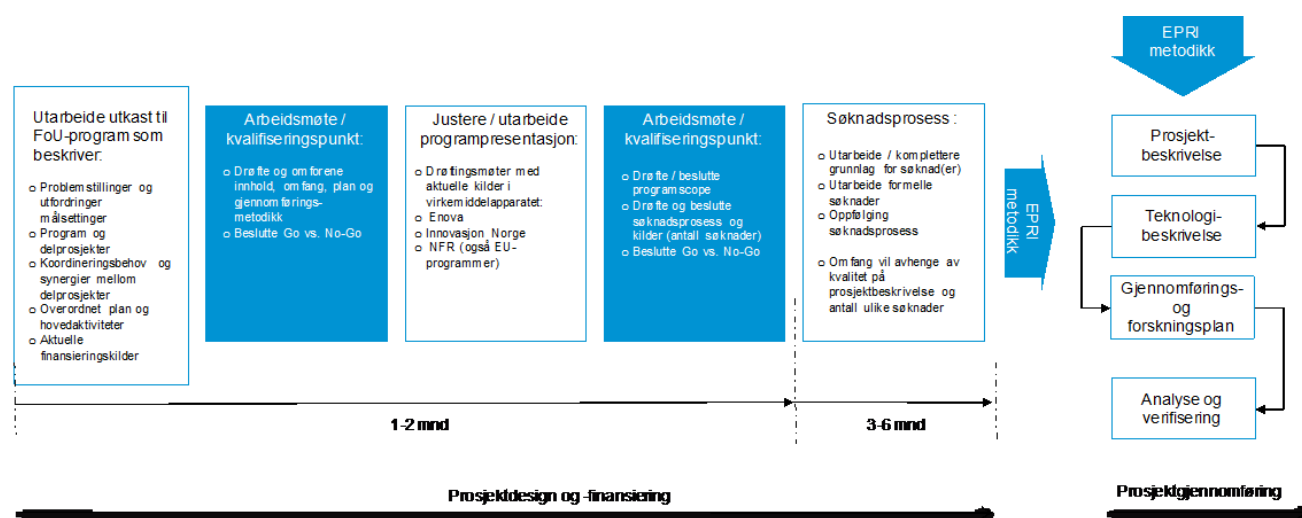
8.1 Innledning

Ett av funnene i kartleggingsarbeidet er at en mange oppfatter virkemiddelapparatet som vanskelig å orientere seg i, og at de har begrenset kunnskap / kompetanse knyttet til den delen av prosjektutviklingen som handler om prosjektfinansiering. Dermed blir dette i seg selv en barriere mot å starte arbeid med utvikling av demonstrasjonsprosjekter. En lav utnyttelsesgrad av NVEs FoU-ordning blant mange av nettselskapene, kan være et resultat av dette. En oversikt fra NVE for 2016 viser at 36 av 139 nettselskaper (Statnett inkludert), utnyttet 74 av 289 MNOK til FoU-D relaterte prosjekter. Demonstrasjonsprosjekter burde være en naturlig aktivitet for nettselskapene for å verifisere nye løsninger / teknologi før oppskalering, og derfor er det overraskende at en slik finansieringsmulighet utnyttes i så liten grad.

I tillegg til å etablere metodikk for gjennomføring og kost-/nyttevurderinger av demonstrasjonsprosjekter, vil det derfor i det korte tidsperspektivet, særlig 2018, være viktig å fokusere på følgende:

- Identifisering og overordnet beskrivelse av nye demonstrasjonsprosjekter, der det fokuseres skarpt på kost: nytteverdier og skalapotensialer. Dette vil danne grunnlag for å designe gode prosjekter og overordnede prosjektbeskrivelser som kan benyttes i søknader om finansiering
- Utvikling av en enkel metodikk / håndbok for design og finansiering av FoU-D relaterte prosjekter. Dette kan være et viktig bidrag for å skaffe økt aktivitet og engasjement på dette området.

En illustrasjon over hovedsteg i design og finansieringsfasen er vist i figuren nedenfor.



Figur 10 Hovedsteg i prosjektdesign og prosjektfinansiering

8.2 Finansieringsbehov på kort sikt

I FoU-D strategiplanen fra 2014, kapittel 3.1, beskrives det at: ”Det nasjonale investeringsnivået på FoU og Demo for å utvikle fremtidens smarte elektrisitetsnett ligger for lavt i forhold til utfordringens størrelse nasjonalt. I følge Energi21 sin kartlegging av offentlige midler til forskning, utvikling og demonstrasjon, ble de i 2012 brukt 26 millioner kroner til Smartgrids av totalt 300-400 millioner som ble bevilget til FoU og demo innenfor miljøvennlig energi.”

Tabellen nedenfor viser finansieringsbehovene for FoU-D prosjekter som ble anslått i strategiplanen fra 2014, til sammen 390 MNOK. Dersom det er mulig vil det være interessant å måle hvor stor del av disse midlene som er anvendt pr. 2017, samt hvordan disse fordeler seg mellom FoU og demonstrasjonsformål.

Omfang finansiering	Cluster	Finansieringsbehov totalt i perioden 2015-2019	Eksempler deltemaer på kort sikt
C1	Integrasjon av smarte kunder	50	Tjenestearkitektur for dynamiske tariffer og plusskunder, nettnytte og forbrukerfleksibilitet
C2	Integrasjon av DER og nye brukere	30	Håndtering av spenningskvalitet og mikroproduksjon
C3	Nettdrift	70	Nye systemer for driftsplanlegging Aggregere og utnytte nye data
C4	Nettplanlegging og forvaltning	90	Nye modeller og metoder Beslutningsstøtteverktøy
C5	Markedsdesign	30	Rolleavklaringer, grenseganger og regelverk
TD	Felles DSO/TSO temaer	40	Rolleavklaringer DSO-TSO
CC	Crosscutting (IKT, rammebet./regulering)	70	Norsk referansearkitektur for tjenesteorientering, sikkerhet og interoperabilitet. (Finansieringsmekanismer for demoaktivitet)
		10	Regulatoriske endringer for smartgrid.
	Totalt finansieringsbehov perioden 2015-2019:	390 MNOK	

Figur 11 Finansieringsbehov for demonstrasjonsprosjekter

Nå-situasjonen viser at det ikke er mangel på finansieringsmuligheter som er hovedutfordringen fremover. I 2016 var NVEs samlede FoU-ramme 289 MNOK, inkludert 101 MNOK for Statnett. Av dette ble 73,9 MNOK benyttet til FoU-D prosjekter. 36 av 137 selskaper (inkludert Statnett) benyttet dermed om lag 25% av den samlede rammen, og 39 % av nettselskapenes samlede ramme på 188 MNOK.

Finansieringsmulighetene for demonstrasjonsprosjekter fra aktuelle kilder som NVE, Enova og Innovasjon Norge (NFR og SkatteFUNN vil normalt ikke kunne benyttes til rene demonstrasjonsprosjekter) overstiger pr. i dag langt behovene i det kortsiktige perspektivet. Det er derfor lite hensiktsmessig å gjøre grove og lite kvalifiserte anslag på finanseringsbehov på dette tidspunktet, budsjettering og finanseringsbehov må foretas i forbindelse med utvikling av nye demonstrasjonsprosjekter og ved tilhørende etablering av søknader om støtte.

I strategiplanen for 2014, innledningsvis i kapittel 5 – Finansiering deltemaer, står følgende tekst:

”Prioritering av såpass mange ulike temaer omhandlet i denne rapporten, er vanskelig og heller ikke formålstjenlig i denne første utgaven av FoU-D-strategien. Viktigere er det å kommunisere finansierings- og virkemiddelbehovet for realisering, samt å identifisere de kortsiktige del-temaene det bør fokuseres på. Denne oppsummeringen er delvis basert på tilbakemeldinger fra innsatsgruppen og delvis på internasjonalt arbeid på områdene.”

For 2018 vil det fremdeles være store beløp tilgjengelig til finansiering av demonstrasjonsprosjekter, i tillegg kommer det en stor utlysning fra Enova i Q1 2018, med om lag 300 MNOK som vil være rettet mot demonstrasjonsformål. Det er fremdeles et stort behov for å kommunisere mulighetene i virkemiddelapparatet. I det kortsiktige perspektivet vil det imidlertid også være viktig å prioritere temaer, slik det er beskrevet i kapittel 5, for å sikre at det skjer en betydelig progresjon innen utvikling og finansiering av prosjekter i 2018.

8.3 Aktuelle kilder for finansiering av demonstrasjonsprosjekter

Viktige kilder til finansiering av demonstrasjonsprosjekter er:

NVEs FoU-ordning:

Smartgridsenteret har stått sentralt i arbeidet med å etablere denne ordningen, og det må sikres at den utnyttes langt bedre for å unngå at ordningen opphører. Gjennom støtteverdige søknader i virkemiddelapparatet, kan prosjekter inngå i finansieringsordningen til NVE. Dette kan være ulike ordninger, bla. EnergiX hos Norges Forskningsråd men også Skattefunn samt ulike programmer hos Innovasjon Norge og Enova.

Norges Forskningsråd:

Forskningsrådets EnergiX-program støtter både IPN- og KPN-prosjekter med varierende grad av demo- og pilot-

aktiviteter selv om hovedvekten i disse prosjektene ligger på forskning og utvikling. Skattefunn-ordningen ligger under forskningsrådet (Skattefradrag for Forskning og Utvikling i et Nyskapende Næringsliv).

Enova:

Enova har pr. i dag fire hovedprogrammer som er aktuelle for demonstrasjonsprosjekter. Konseptutredning for innovative energi- og klimaløsninger, Demonstrasjon av ny energi- og climateknologi, Fullskala innovativ energi- og climateknologi, samt Fjernvarme og fjernkjøling.

Enova har tre markedsendringsmål, Økt innovasjon i energisystemet, Økt bruk av forbrukerfleksibilitet for å avlaste overliggende nett og Videreutvikling og økt samspill mellom kraftsystemet og det termiske kraftsystemet. Til våren, som nevnt ovenfor, vil Enova lyse ut et stort program med en ramme på i størrelsesorden 300 MNOK, rettet mot demonstrasjonsformål..

Innovasjon Norge:

Innovasjon Norge har i tillegg til de tradisjonelle IFU- og OFU-ordningene, en ordning for Miljøteknologi: Tilskudd til fremtidens løsninger, som er rettet mot pilot- og demonstrasjonsanlegg.

EU's Horizon 2020:

Det finnes flere konkrete utlysninger planlagt i H2020 som fokuserer på storskala demo under både LowCarbon og IKT programmene. Her er noen eksempler:

- **LC-SC3-EE-13-2018-2019-2020:** *Enabling next-generation of smart energy services valorising energy efficiency and flexibility at demand-side as energy resource*
 - **LC-SC3-ES-1-2019:** *Flexibility and retail market options for the distribution grid*
TRL 5-8, Prosjekttype IA, Prosjektstørrelse 6-8M€,
 - **LC-SC3-ES-2-2019:** *Solutions for increased regional cross-border cooperation in the transmission grid*
TRL 5-8, Prosjekttype IA, Prosjektstørrelse 8-10M€,
 - **LC-SC3-ES-5-2018-2020: TSO – DSO – Consumer:** *Large-scale demonstrations of innovative grid services through demand response, storage and small-scale (RES) generation*
TRL 5-8, Prosjekttype IA, Prosjektstørrelse: 13-17 M€,
- Det er også flere interessante demomuligheter blant prosjekter innenfor solenergi i samme arbeidsprogram. Her er noen utlysninger fra IKT-området som også fokuserer på energiområdet:
- **DT-ICT-10-2018-19¹²:** *Interoperable and smart homes and grids*
Storskala pilot og demo, prosjektstørrelse opp til 30M€,
 - **DT-ICT-11-2019:** Big data solutions for energy

Flere av disse utlysningene vil passe meget godt for noen av demoforslagene som er skissert senere i dette dokumentet.

¹² http://cache.media.education.gouv.fr/file/ICT/84/8/H2020-LEIT-ICT-2018-2020_09_12_2017-1_811848.pdf

9 anbefalinger til videre arbeid med strategisk utvikling av Demo Norge.

9.1 Innledning

Intervjuene og kartleggingen av prioritering av prosjektkategorier viser at det er betydelig strekk i laget innenfor Smartgrid domenet. Et lite antall selskaper er veldig aktive og har kommet et godt stykke på vei med utviklingsrelaterte prosjekter. Samtidig er det mange selskaper som verken deltar passivt eller har noen form for aktivitet på dette området, jf. at i 2016 benyttet 35 av 137 nettselskaper seg av NVEs FoU-ordning.

Strekk i laget innebærer også at det er krevende å lage felles prosjekter / programmer som hele bransjen, både de som er lengst fremme og de som ikke har kommet i gang, kan omforenes om og engasjere seg aktivt i. Bransjen er sterkt avhengig av å skape endring og utvikling for å møte fremtidige behov og krav til forsyningssikkerhet, kostnadseffektivitet, elektrifisering, forbrukerfleksibilitet, endrede produksjons- og forbruksmønstre, osv. Økt engasjement, bredde og en kraftig opptrapping av relevante demonstrasjonsprosjekter vil være et viktig element i den endrings- og utviklingsprosessen bransjen og særlig nettselskapene står overfor. Foreløpig er det flere spørsmål enn konkrete og gode svar på hva som bør gjøres, og noen sentrale spørsmål er:

- Bør strategiplanen fra 2014 evalueres nærmere, med fokus på hva man har lyktes med, hva man ikke har lyktes med og hvilke hovedgrep som er nødvendige for å skape den progresjonen man ønsker for videre løp og utvikling ?
- Bør man i det korte tidsperspektivet etablere en strategi der det fokuseres mye skarpere på et begrenset antall systemorienterte demonstrasjonsprosjekter som vil kan generere høye kost: nytteverdier, som har store skalapotensialer, og der aktører som er godt posisjonert raskt kan bane nye veier og synliggjøre resultater som fører til at andre kan følge etter (skape en "Boklöv effekt") ?
- Eller, skal man videreføre en strategi som omfatter et stort antall prosjekter som både omfatter generisk / felles interesseområder og ulike spesifikke, geografiske eller selskapsmessige behov og interesser, slik at «alle kan være med fra begynnelsen» ?
- Hvordan skiller aktørgruppene seg fra hverandre - nettselskaper, markedsselskaper, leverandører og hvem vil er det som vil være naturlige drivere / systemintegratorer i videre arbeid med utvikling av storskala demonstrasjonsprosjekter ?
- Hovedhensikten med demonstrasjonsprosjekter er å verifisere / finne svar på om løsningen(e) virker og om de er lønnsomme. I kartleggingen vi har gjort finner vi få eksempler der disse to spørsmålene blir drøftet og besvart. Kan det derfor trekkes en konklusjon på at metodikk for å gjennomføre / fullføre demonstrasjoner helt frem til at resultatene er demonstrert er fraværende i bransjen i dag, og at arbeidet med å få slik metodikk på plass må intensiveres ?

- Er det tilstrekkelig fokus på systemorientert demonstrasjon av og storskala implementering av Smart Grid teknologi i bransjen vs. enkeltstående løsninger? Jamfør sitat fra IEAs Energy Technology Perspectives 2017 nedenfor:

“

An integrated approach is essential for a sustainable energy future

Energy technologies interact and thus must be developed and deployed together. Affordable, secure and sustainable energy systems will feature more diverse energy sources and rely more heavily on distributed generation. Therefore, they will need to be better integrated and managed from a systems perspective. This can increase efficiency and decrease system costs, and it will require a broader range of technologies and fuels. However, success depends not only on individual technologies but also on how the overall energy system functions. The most important challenge for energy policy makers will be to move away from a siloed, supply-driven perspective towards one that enables systems integration. Effective planning tools, supportive regulatory frameworks, and increased policy dialogue are essential.

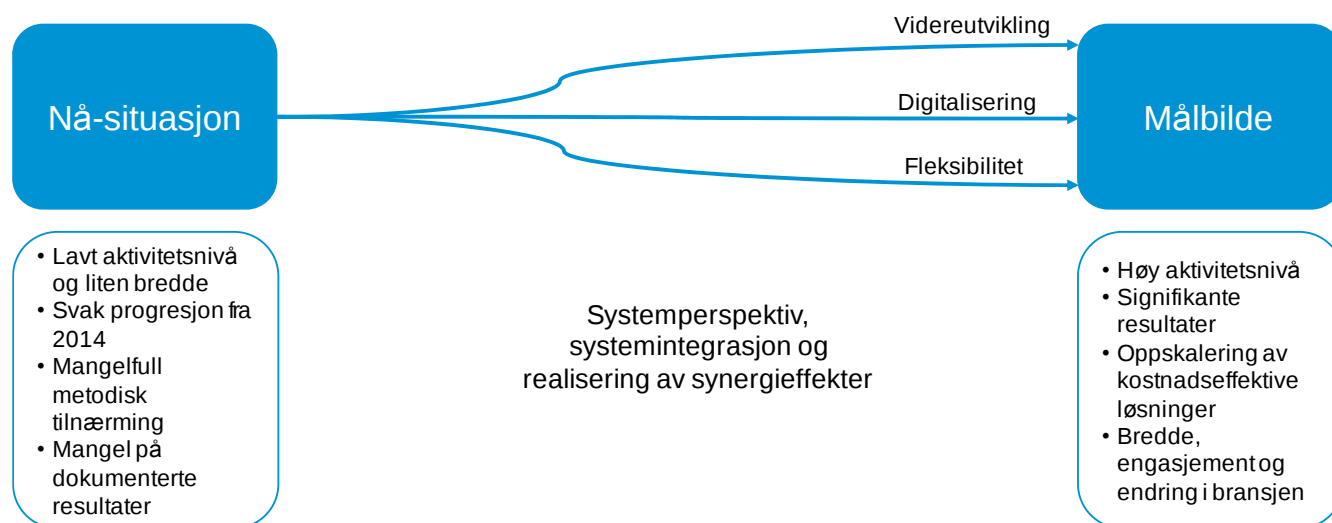
Integrated and connected electricity systems are key to the transformation of the energy sector. Increasing electrification provides opportunities to enhance the flexibility, efficiency and environmental performance of electricity systems. Systems integration technologies, such as energy storage, are being driven by decreasing costs, increasingly favourable regulatory treatment, and an improved understanding of their value. In 2016, deployment of new storage capacity, mostly battery technologies, grew by more than 50%. The widespread application of digital technologies can help accelerate this transformation.

”

9.2 Anbefalinger

Hvis man skal få til det IEA beskriver, bør Løft for Demo Norge i det korte perspektivet fokusere på å få i gang demonstrasjonsprosjekter som har et systemorientert perspektiv og som ivaretar behovene for samspill mellom ulike løsninger og mulighetsrommene det kan skape. Digitalisering og systemintegrasjon vil være et sentralt element i slike prosjekter. Imidlertid må digitaliseringstrenden operasjonaliseres til konkrete tiltak som kan generere nytteverdier også i det korte tidsperspektivet. I dag utgjør drifts- og vedlikeholdskostnadene til nettselskapene 58% av de samlede inntektsrammene. Digitalisering av arbeidsprosesser i distribusjonsnettet og systemintegrasjon mellom eksisterende silo-orienterte løsninger og nye Smart Grid relaterte løsninger hos nettselskapene, er eksempler på områder det raskt kan etableres demonstrasjonsprosjekter for. Demoprojekter på dette området kan raskt kan skape signifikante nytteverdier og resultater. Hvis man introduserer nye løsninger uten å ivareta behovene for systemintegrasjon, vil dette bare føre til at silo-problematikken øker ytterligere.

Et systemorientert perspektiv for 2018 kan illustreres som vist i figuren nedenfor.



Figur 12 Strategisk fokus på systemintegrasjon.

”Breddeidrett genererer toppidrett og toppidrett genererer breddeidrett.” Det blir derfor en ”høna eller egget diskusjon” om hva som er viktigst / kommer først. En sentralt utfordring når det gjelder demonstrasjonsprosjekter innen Smart Grid domenet i Norge i dag, ser ut til å være mangel på bredde, engasjement, kompetanse og gjennomføringsevne. Dette, sammen med nå-situasjonen og de resultatene som foreligger på dette området i dag, tilsier derfor at det er dårlige kår for å lykkes med en breddestrategi på kort sikt.

Det bør derfor fokuseres på å utvikle, finansiere og få satt i gang et begrenset antall demonstrasjonsprosjekter i løpet av 2018, der fokuseres på å ivareta et systemperspektiv og potensialer for realisering av kost: nytteverdier. Klarer man å få dette til, vil det gi spin-off i form av økt engasjement, økt aktivitetsnivå og økt bredde i bransjen.

På kort sikt er finansieringsmuligheter fra kildene i det norske virkemiddelapparatet langt større enn behovene, i løpet av 2018 bør det derfor arbeides for å etablere store / storskala prosjekter og konsortier som har tilstrekkelig kompetanse, kapasitet og evne til å gjennomføre slike prosjekter. Samtidig bør det arbeides for at det legges bedre til rette for å sikre konsistens og samordningsgevinster mellom nasjonalt og internasjonalt arbeid relatert til Smart Grid teknologi og Smart Grid relaterte prosjekter.

I løpet av de snart fire årene siden Smartstrategien for FoU-D prosjekter ble laget, har Smartgridsenteret bidratt til mange positive endringer, eksempelvis de endringene Enova har foretatt mht. sine markedsmål. Samtidig foreligger det, som nevnt flere steder i denne rapporten, begrenset med konkrete resultater fra demonstrasjonsprosjekter. Et viktig spørsmål er derfor om Smartgridsenteret og Løft for Demo Norge, med

den kapasiteten og gjennomføringsevnen som foreligger, bør ta et strategisk valg for det kortsiktige tidsperspektivet i 2018, mellom å engasjere seg i prosjekter som omfatter enkeltløsninger / "siloløsninger" vs. å nedprioritere fokus på slike løsninger til fordel for prosjekter som i langt større grad ivaretar behovene systemperspektiv, systemintegrasjon og realisering av synergieffekter.

10 Relevant litteratur

Litteratur som er relevant for det videre arbeidet med strategisk utvikling av Demo Norge og utvikling av demonstrasjonsprosjekter:

Energi 21, *Gjennomgripende endringer i energisystemet – en omverdensanalyse*, desember 2016, Utført av Thema Consulting, ISBN nr. 978-82-8368-004-1,
<https://www.energi21.no/servlet/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadervalue1=Content-Disposition&blobheadervalue1=+attachment%3B+filename%3D%22THEMAR-2016-27OmverdensanalyseEnergi21.pdf%22&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1274509332995&ssbinary=true>

The Norwegian Smart Grid Centre, *Smartgridstrategi for forskning, utvikling og demonstrasjon (FoU-D) for nettselskapene*, 2014, <http://smartgrids.no/wp-content/uploads/sites/4/2014/05/Felles-SmartGrid-strategi-for-fou-og-demo-nett-Endelig2.pdf>

EEGI, *European Electricity Grid Initiative Research and Innovation Roadmap 2013-2022*, Januar 2013, http://www.gridplus.eu/Documents/20130228_EEGI%20Roadmap%202013-2022_to%20print.pdf

EEGI, *European Electricity Grid Initiative Implementation Plan 2014-2016*, April 2013, http://www.gridplus.eu/Documents/EEGI%20Implementation%20Plan%202014-2016_definitive.pdf

SET-Plan, *The European Strategic Energy Technology Plan*, <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/technology-and-innovation/strategic-energy-technology-plan>

ETIP SNET, *Final 10-year ETIP SNET R&I roadmap covering 2017-26*, https://www.etip-snet.eu/wp-content/uploads/2017/03/Final_10_Year_ETIP-SNET_RI_Roadmap.pdf

ETIP SNET, *Implementation Plan 2017-2020*, October 2017, <https://www.etip-snet.eu/wp-content/uploads/2017/10/ETIP-SNET-Implementation-Plan-2017-2020.pdf>

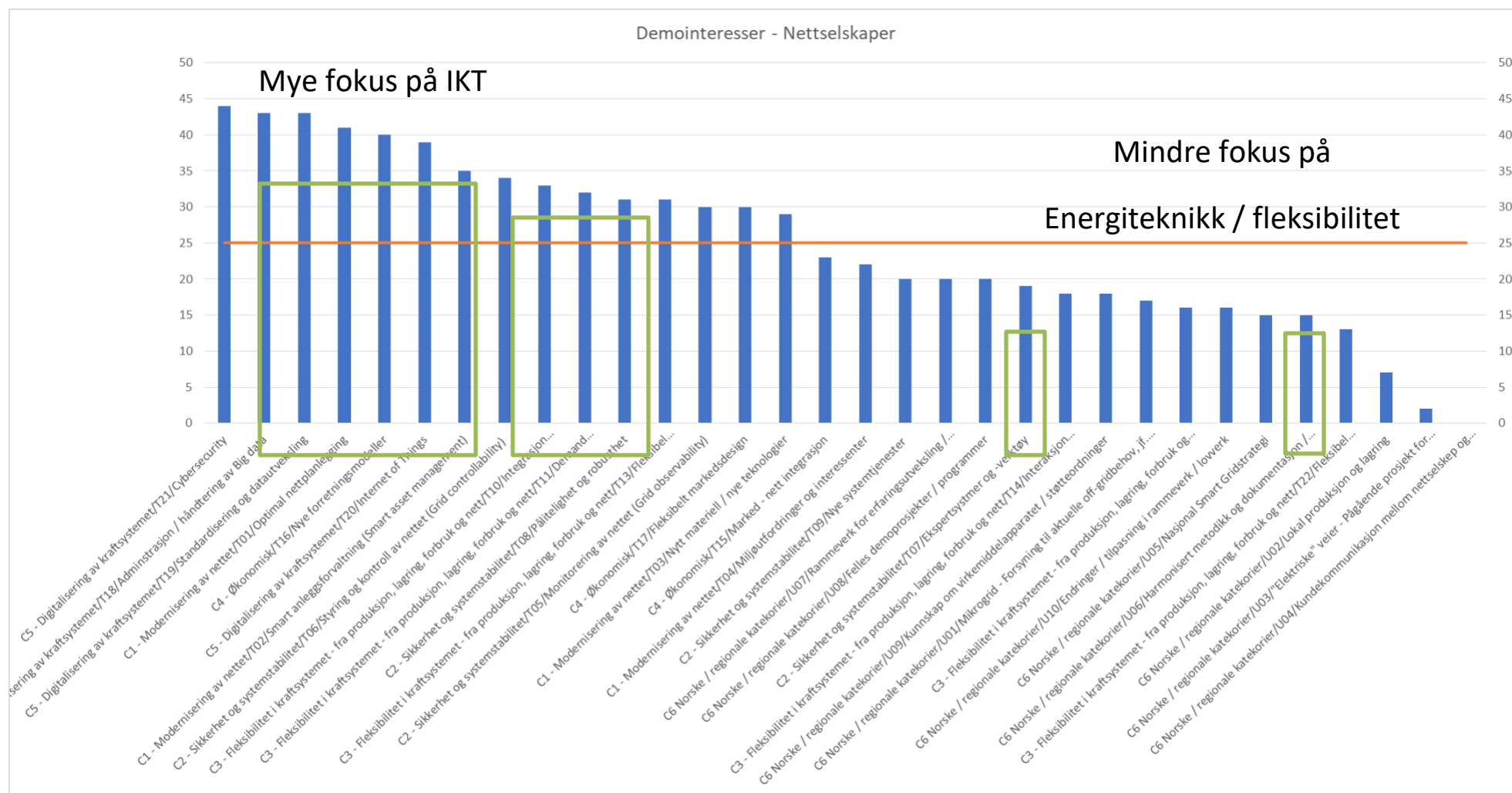
JRC IET/DG ENER, *Guidelines for conducting a cost-benefit analysis of smart grid projects*, Report EUR 25246 EN 2012, https://ses.jrc.ec.europa.eu/sites/ses/files/documents/guidelines_for_conducting_a_cost-benefit_analysis_of_smart_grid_projects.pdf

Statnett, Energinet DK, Svenska Kraftnet, Fingrid, *Challenges and Opportunities for the Nordic Power System* (http://www.statnett.no/Global/Dokumenter/Challenges%20and%20opportunities_Report.pdf)

EPRI, Palo Alto, CA: 2015. 3002006694. *Guidebook for Cost/Benefit Analysis of Smart Grid Demonstration Projects: Revision 3*.

11 Vedlegg

11.1 Resultater fra kartlegging av synspunkter på tema for Demo-prosjekter



11.2 Prioriteringer av hovedkategorier fra kartlegging av synspunkter på tema

Hovedkategori	ID	Funksjonell målsetting	Rating	Beregnet Score hovedkategori (Sum rating/antall funksjonelle målsettinger)
C1 - Modernisering av nettet	T1	Optimal nettplanlegging	6	11,75
	T2	Smart anleggsforvaltning	9	
	T3	Nytt materiell / nye teknologier	15	
	T4	Miljøutfordringer og interesser	17	
C2 - Sikkerhet og systemstabilitet	T5	Monitorering av nettet	14	14,8
	T6	Styring og kontroll av nettet	10	
	T7	Ekspertsystmer og –verktøy	19	
	T8	Pålitelighet og robusthet	13	
	T9	Nye systemtjenester	18	
C3 - Fleksibilitet i kraftsystemet (fra produksjon, lagring, forbruk og nett	T10	Integrasjon av energilagring i nettet	11	14,2
	T11	Demand response	12	
	T12	Prognostisering av fornybar produksjon	21	
	T13	Fleksibel utnyttelse av nettet	7	
	T14	Interaksjon med ikke-elektriske nett	20	
	T22	Fleksibel termisk produksjon	NA	
C4 – Økonomisk	T15	Marked - nett integrasjon	16	8
	T16	Nye forretningsmodeller	1	
	T17	Fleksibelt markedsdesign	7	
C5 – Digitalisering av kraftsystemet	T18	Administrasjon / håndtering av Big data	5	3,5
	T19	Standardisering og datautveksling	2	
	T20	Internet of Things	3	
	T21	Cybersecurity	4	

Figur 13: Prioritering av interesseområder i kartleggingen hos nettselskapene. Høy score = høy prioritet