



På oppdrag fra Statnett SF
mai, 2020

THEMA Rapport 2020-08

Om prosjektet**Om rapporten**

Prosjektnummer:	STN-20-01	Rapportnavn:	Evaluering av DSO/TSO-piloter
Prosjektnavn:	Evaluering av DSO/TSO-piloter	Rapportnummer:	2020-08
Oppdragsgiver:	Statnett SF	ISBN-nummer	978-82-8368-068-3
Prosjektleder:	Berit Tennbakk	Tilgjengelighet:	Offentlig
Prosjektdeltakere:	Malin Wikum, Mina Bergerøy Ryssdal og Kristine Fiksen (KS)	Denne versjonen:	15.5.2020

Om THEMA Consulting Group

Øvre Vollgate 6
0158 Oslo, Norway
Foretaksnummer: NO 895 144 932
www.thema.no

THEMA Consulting Group tilbyr rådgivning og analyser for omstillingen av energisystemet basert på dybde-kunnskap om energimarkedene, bred samfunns-forståelse, lang rådgivningserfaring, og solid faglig kompetanse innen samfunns- og bedriftsøkonomi og teknologi.

Disclaimer

Hvis ikke beskrevet ellers, er informasjon og anbefalinger i denne rapporten basert på offentlig tilgjengelig informasjon. Visse uttalelser i rapporten kan være uttalelser om fremtidige forventninger og andre fremtidsrettede uttalelser som er basert på THEMA Consulting Group AS (THEMA) sitt nåværende syn, modellering og antagelser og involverer kjente og ukjente risikoer og usikkerheter som kan forårsake at faktiske resultater, ytelse eller hendelser kan avvike vesentlig fra de som er uttrykt eller antydning i slike uttalelser. Enhver handling som gjennomføres på bakgrunn av vår rapport foretas på eget ansvar. Kunden har rett til å benytte informasjonen i denne rapporten i sin virksomhet, i samsvar med forretningsvilkårene i vårt engasjementsbrev. Rapporten og/eller informasjon fra rapporten skal ikke benyttes for andre formål eller distribueres til andre uten skriftlig samtykke fra THEMA. THEMA påtar seg ikke ansvar for eventuelle tap for Kunden eller en tredjepart som følge av rapporten eller noe utkast til rapport, distribueres, reproduseres eller brukes i strid med bestemmelsene i vårt engasjementsbrev med Kunden. THEMA beholder opphavsrett og alle andre immaterielle rettigheter til ideer, konsepter, modeller, informasjon og "know-how" som er utviklet i forbindelse med vårt arbeid.

INNHOOLD

SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER	3
1 INNLEDNING OM PILOTENE OG EVALUERINGEN	8
1.1 Bakgrunnen for pilotene.....	8
1.2 Mål og grunnlag for evalueringen.....	8
1.3 Leserveiledning.....	9
2 DRIFTSKOORDINERING PÅ FOSEN	10
2.1 Utgangspunktet for piloten	10
2.1.1 <i>Bakgrunn og problembeskrivelse</i>	10
2.1.2 <i>Målsetning for piloten</i>	10
2.1.3 <i>Plan for gjennomføring i praksis</i>	11
2.2 Resultater fra piloten.....	11
2.2.1 <i>Hva er gjennomført i piloten</i>	11
2.2.2 <i>Resultater og læringspunkter</i>	14
2.2.3 <i>Veien videre</i>	15
2.3 Gjennomføringen av piloten.....	17
2.3.1 <i>Opplevelse av utgangspunktet for piloten</i>	17
2.3.2 <i>Opplevelse av pilotprosessen</i>	18
2.3.3 <i>Vår vurdering</i>	19
3 FLASKEHALSHÅNDTERING HOS MØRENETT.....	20
3.1 Utgangspunktet for piloten	20
3.1.1 <i>Bakgrunn og problembeskrivelse</i>	20
3.1.2 <i>Målsetning for piloten</i>	20
3.1.3 <i>Plan for gjennomføring i praksis</i>	20
3.2 Resultater fra piloten.....	21
3.2.1 <i>Hva er gjennomført i piloten</i>	21
3.2.2 <i>Resultater og læringspunkter</i>	22
3.2.3 <i>Veien videre</i>	23
3.3 Gjennomføringen av piloten.....	27
3.3.1 <i>Opplevelse av utgangspunktet for piloten</i>	27
3.3.2 <i>Opplevelse av pilotprosessen</i>	28
3.3.3 <i>Vår vurdering</i>	28
4 SPENNINGSREGULERING I AGDER ENERGI NETT	29
4.1 Utgangspunktet for piloten	29
4.1.1 <i>Bakgrunn og problembeskrivelse</i>	29
4.1.2 <i>Målsetning for piloten</i>	30
4.1.3 <i>Plan for gjennomføring i praksis</i>	30

4.2	Resultater fra piloten.....	31
4.2.1	<i>Hva er gjennomført i piloten.....</i>	31
4.2.2	<i>Resultater og læringspunkter.....</i>	34
4.2.3	<i>Veien videre.....</i>	37
4.3	Gjennomføringen av piloten.....	40
4.3.1	<i>Opplevelse av utgangspunktet for piloten.....</i>	40
4.3.2	<i>Opplevelse av pilotprosessen.....</i>	40
4.3.3	<i>Vår vurdering.....</i>	41
5	VURDERINGER PÅ TVERS AV PILOTENE.....	43
5.1	Generelle resultater og læringspunkter.....	43
5.2	Veien videre.....	44
5.3	Lærdommer for senere piloter.....	46

SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER

Våren 2019 ble det i regi av TSO/DSO Samarbeidsforum satt i gang tre piloter for å teste ut nye rutiner og prosesser for samarbeid mellom Statnett som systemansvarlig og nettselskaper som driver regionale distribusjonsnett. TSO/DSO Samarbeidsforum er et forum der nettselskap, Statnett, NVE og bransjeorganisasjoner diskuterer om endringer i kraftsystemet krever nye grensesnitt og oppgavefordelinger i kraftbransjen.

Pilotene testet ut nye løsninger for flaskehalshåndtering, driftskoordinering og spenningsregulering

Den generelle bakgrunnen for gjennomføring av pilotene var dels å teste ut ny oppgavefordeling mellom TSO og DSO, og dels å teste ut løsninger for driften av regionale distribusjonsnett i lys av nye utfordringer i driften og økt tilgang til måledata som kan gi bedre grunnlag for planlegging og drift av nettene. Av ni foreslåtte piloter ble det valgt ut tre: Flaskehalshåndtering i Mørenett, Driftskoordinering på Fosen og Spenningsregulering i Agder. Pilotene er gjennomført i samarbeid mellom Statnett som systemansvarlig og de aktuelle nettselskapene, dvs. henholdsvis Mørenett, Tensio og Agder Energi Nett. I pilotene har nettselskapene stilt med egne prosjektteam, mens Statnett har satt av ressurser til prosjektledelse og involvering av driftssentralene. Pilotene ble gjennomført uavhengige av hverandre i den forstand at det ikke var lagt opp til verktøyutvikling på tvers eller felles gjennomføring. Alle pilotene har jevnlig rapportert om fremdrift i Samarbeidsforum. Pilotene ble avsluttet 1. april 2020.

Evaluering av oppnådde resultater og gjennomføring

Formålet med å evaluere pilotene er å øke kunnskapen om løsningene og rutinene som er testet ut i pilotene, hvilke forutsetninger som lå til grunn for gjennomføringen, hva som er oppnådd i pilotene, og hvordan pilotene er blitt gjennomført. Sentrale spørsmål er hvordan interaksjonen mellom aktørene har fungert, hva som er gjort og hvordan løsningene og rutinene har fungert. De aktuelle pilotene må vurderes i lys av to viktige premisser: Pilotene skulle ha en varighet på 1 år og de skulle teste løsninger som ikke krevde endringer i dagens regelverk. Det var imidlertid åpning for å søke midlertidig dispensasjon fra dagens regelverk for pilotene.

Evalueringen er basert på semistrukturerte intervjuer med de deltakende nettselskapene, Statnett, NVE, Energi Norge samt andre berørte nettselskap og produsenter. Intervjuene ble gjennomført i februar 2020. I tillegg er det benyttet skriftlig informasjon fra de deltakende nettselskapene og Statnett.

Flaskehalshåndtering i Mørenett

Det er flere nettselskap som opplever flaskehals i regionale og lokale distribusjonsnett på grunn av en økning i uregulerbar kraftproduksjon. Piloten, som ble gjennomført av Mørenett, skulle teste ut rutiner for mer effektiv håndtering av flaskehals i tilknytning til Haugen regionalnetts-transformator. I piloten har Mørenett hatt ansvar for å overvåke transformatoren og håndtere flaskehalssituasjoner gjennom endring i koblingsbildet eller gjennom aktivisering av spesialregulering. I piloten har Mørenett kunnet benytte seg av forhåndsgodkjente koblingsbilder og hatt anledning til å bestille spesialregulering direkte fra Landssentralen.

Som grunnlag for gjennomføring av piloten har Mørenett bl.a. fått tilgang til regional produsents produksjonsplaner på aggregatnivå, noe som har gjort det mulig å lage bedre prognoser og dermed bedre vurderinger av hva som er beste løsning. Videre er det fastlagt i alt ni koblingsbilder forhåndsgodkjent av Statnett. For hvert koblingsbilde har Mørenett vurdert endringer i KILE-risiko. Dette har gitt økt bevissthet om kostnader og risiko ved ulike koblingsbilder, noe som er viktig for å gjøre gode avveininger mellom endring i koblingsbilde og bruk av spesialregulering. Piloten har også testet en "manuell trafikklysordning" som innebærer at Statnett ikke benytter bud i regulerkraftmarkedet som gir problemer eller behov for regulering i Mørenetts nett.

Piloten har gitt konkrete resultater i form av bedre planlegging og mer effektiv håndtering av flaskehals som andre nettselskap kan dra nytte av.

Erfaringene fra piloten tyder på at Mørenett har vært nøkterne i bruken av spesialregulering. På grunn av den relativt korte pilotperioden er det imidlertid ikke mulig å kvantifisere eventuelle kostnadsbesparelser. Parallelt med piloten har Mørenett satt i gang et prosjekt for å utvikle bedreanalyseverktøy, noe som kan gi ytterligere nyttevirkninger. Den regionale kraftprodusenten, Tussa Energi, mener flaskehalsen bør håndteres ved at Mørenett aktiverer spesialreguleringer via regulerkraftmarkedet også framover.

Når det gjelder trafikklysdningen, som innebærer at nettselskapene kan hindre at Statnett aktiverer bud i deres område som fører til nettmessige utfordringer, ser Statnett behov for å involvere bransjen i et videre arbeid med å utvikle en tilsvarende automatisk ordning.

Dersom løsningene som er testet i piloten skal innføres permanent, er det noen avklaringer som gjenstår. Eksempelvis bør det klargjøres hvordan fleksibilitet fra småkraftproduksjon kan utnyttes for å håndtere driftsutfordringer i distribusjonsnett, samt kostnadsfordeling dersom Mørenett skal kunne benytte spesialregulering.

Driftskoordinering på Fosen

Fosen er et driftsmessig krevende område med anstrengt nettdrift, der det har vært flere utfall de seneste årene. Området har vært preget av utbyggingsprosjekter, blant annet fra vindkraft, som har ført til omfattende ombygginger og utkoblinger, samt endringer i last og produksjon. De to konsesjonærene i regionalt distribusjonsnett i området, Tensio TS og Tensio TN, gjorde tidligere separate driftsvurderinger uten vesentlig koordinering.

I piloten ble det opprettet en egen enhet, DSO-Fosen, for samarbeid mellom Tensio TS og Tensio TN. Hovedformålet med piloten var å teste ut prosesser der DSO-Fosen gjennom felles analyser og vurderinger av Fosen som et samlet nettområde kunne bidra til bedre driftssikkerhet i nettområdet og gi Statnett (Regionsentral Nord) et bedre beslutningsunderlag for å fatte nødvendige vedtak. Piloten er gjennomført i henhold til hjemmel i forskrift om systemansvar, slik at det fortsatt er Statnett som har ansvaret for driftsstanskoordineringen i området ved at beslutningene/vedtak foretas av Statnett etter anbefaling fra DSO-Fosen. Målet var å forebygge problemer gjennom bedre driftsplanlegging og koordinering, framfor å løse driftsutfordringer i driftstimen.

I piloten har DSO-Fosen utarbeidet prognoser for langsiktig drift ved bruk av analyseverktøy. DSO-enhetens forslag til koblingsbilder og andre driftsmessige føringer har blitt videreformidlet og diskutert med Regionsentral Nord. Både nettselskapene og Statnett mener behovet for spesialreguleringer er redusert på grunn av mer hensiktsmessige koblingsbilder. Bedre koordinering og bedre nettdelinger har videre redusert arbeidsbelastningen på nettsentralene.

Piloten på Fosen har gitt to viktige konkrete resultater. Det første er ukeplanen, som DSO-Fosen har utarbeidet, som inneholder vurderinger av driftssituasjon og anbefalinger som Statnett kan bruke i driftsplanleggingen. Det andre er en stegvis rutine for driftsstanskoordinering som er basert på DSO-Fosens vurderinger og koordinering av innkomne ønsker om driftsstans.

I piloten er det utarbeidet en felles nettmodell i nettinformasjonssystemet NetBas hvor det er lagt inn detaljert data i driftsområdene til både Tensio TN og Tensio TS, slik at informasjonen deles på tvers av selskapene. Nettmodellen brukes for å vurdere driftssituasjoner og kartlegge problemstillinger som oppstår i grensesnittet mellom driftsområdene. Parallelt med piloten har Tensio TS og Tensio TN jobbet med å utvikle automatiske kortsiktige lastprognoser i samarbeid med FoU-prosjektet Kognigridd.

Etter vår oppfatning har det som er gjennomført i piloten fungert godt. Gjennom verktøyene som er utviklet og rutinene for at DSO-Fosen gir driftsstøtte til Statnett, er forsyningssikkerheten på Fosen forbedret.

Spenningsregulering i Agder Energi Nett (AEN)

Piloten i Agder har testet gevinsten av å utvikle nye prosesser, informasjonsflyt og rutiner for regional spenningshåndtering. En sentral begrunnelse for piloten var en forventning om at bedre kontroll på reaktiv flyt i regionalt og lokalt distribusjonsnett vil gi bedre driftsforhold, lavere nettap og lavere

tapskostnader. Konkret skulle piloten teste ut hvordan reaktive komponenter i Agder Energis nett, hos tilknyttede produsenter og i koblingspunktene mellom transmisjonsnettet og regionalt distribusjonsnett kan optimaliseres på tvers av spenningsnivå, med sikte på å vurdere om det kan være hensiktsmessig å endre eksisterende ansvars- og oppgavefordeling når det gjelder spenningsregulering.

Agder Energi Nett opplever det som krevende å ha ansvar for spenningsreguleringen uten å ha tydeligere virkemidler for det. Videre oppfattet bransjen det som uklart hvor skillet går mellom rollen til systemansvarlig og netteierne når det gjelder spenningsregulering. En gjennomgang av intensjonene i forskrift om systemansvar (fos) §15, som Statnett gjorde tidlig i pilotperioden, konkluderte med at det er systemansvarlig som kan fastsette grenser for spenning og utveksling av reaktiv effekt, mens det er netteiers plikt å overholde disse grensene. Det kan netteier gjøre ved enten å investere i egne reaktive ressurser eller kjøpe reaktive reguleringsressurser fra andre (i eget nett). Piloten ble gjennomført i tråd med Statnetts forståelse, men Agder Energi Nett påpeker at de med en slik rollefordeling mener de ikke får mulighet til å bruke alle relevante verktøy i spenningsreguleringen.

I Agder har man oppnådd bedre planlegging av nettdriften gjennom analyser og prognoser basert på bedre datagrunnlag og verktøy for driftsstøtte som er utviklet i piloten. Det er etablert rutiner for innsamling av store mengder data og utviklet visualiserings- og simuleringsverktøy for overvåking og analyser av spenning og reaktiv flyt. Dette har både gitt AEN bedre oversikt over spenningsforhold og reaktiv flyt i eget nett, og har vært et viktig grunnlag for de løsningene som er testet i piloten:

- Det er gjennomført en test av en ny algoritme for mer optimal innstilling av aktiv statikk i Agder Energi Vannkrafts generatorer ved Brokke kraftstasjon, og en reset-funksjon som innebærer at generatorene yter aktiv spenningsstøtte.
- Det er gjennomført en test av konsekvensene av endringer i trinningen av to transformatorstasjoner i tilknytningspunkt mellom transmisjonsnettet og regionalt distribusjonsnett med sikte på å heve spenningen i 110 kV nettet til et mer optimalt nivå.

I tillegg har AEN gjort en analyse av bruken av egne kondensatorbatterier i nettet.

Gjennom pilotperioden er det oppnådd mange viktige avklaringer, det er etablert dialog mellom aktørene, relevante data er samlet inn og flere IT-verktøy er utviklet og videreutviklet. Piloten har vist at å sikre riktige krav til reaktive komponenter, sikre tilstrekkelig tilgjengelighet på reaktive komponenter samt å ha gode rutiner internt og mellom aktører er en nødvendig forutsetning for å oppnå bedre spenningskvalitet og reduserte tap. Ved pilotens slutt er det etablert et grunnlag som kan anvendes videre og verktøy og løsninger som andre nettselskap kan bruke for å optimalisere innstillingene på generatorer og transformatorer. AEN vil også etter pilotperioden fortsette å videreutvikle og anvende verktøyene som er utviklet for å kunne høste ytterligere gevinster.

Bevisstheten om problemstillingene har økt blant de involverte aktørene, og man har sett nytten av å modne problemstillinger gjennom dialog.

Piloten har avdekket en del utfordringer som det eventuelt må jobbes videre med å avklare. Det gjelder tilgangen til produksjonsplaner, der AEN ønsker å få produksjonsplaner direkte fra produsentene, om AEN bør få tilgang til løpende justering av trinningen i transformatorstasjonene i utvekslingspunkt mot transmisjonsnettet, og om de skal kunne kreve at produksjonsanlegg som har mulighet til det, skal installere en reset-funksjon som innebærer at de gir aktiv spenningsstøtte.

Piloten har oppnådd mye, men hadde en ambisiøs målsetting i forhold til hvor mye som skulle gjøres på tiden som var avsatt. For eksempel var det en ambisjon å utvikle prinsipper for optimalisert bruk av ulike reaktive komponenter. Det har man ikke rukket å gjøre i piloten.

Nyttevirkinger og måloppnåelse

Pilotene har hatt utgangspunkt i klare og konkrete utfordringer som nettselskapene står overfor i driften av de regionale nettene. Et viktig bakteppe for pilotene er at disse utfordringene forventes å øke med endringer i produksjon, forbruk og utveksling framover, og at tilgang til mer og bedre

måledata og nye IT-verktøy gjør det mulig å gjøre forbedringer både i plan- og driftsfasen. Som beskrivelsen av pilotene viser, er det testet ut og utviklet flere konkrete løsninger, rutiner og verktøy som vil være nyttige for bransjen generelt og for den fremtidige nettdriften.

DSO-rollen er under utvikling, inkludert rolle- og ansvarsfordeling mellom systemansvarlig og regionale nettselskap. Pilotene har gitt grunnlag for vurdering av endringer i rolle- og ansvarsfordeling mellom aktørene i fremtiden og demonstrert nye og forbedrede løsninger for koordinering og samarbeid mellom Statnett som systemansvarlig og de regionale nettselskapene. Dels har pilotene gitt en bedre forståelse og bevissthet omkring utfordringer og muligheter i driften av regionale distribusjonsnett og koordinering mellom de involverte aktørene, og ikke minst har pilotene vist at mye kan gjøres innenfor eksisterende regelverk. Av løsningene som er testet ut i pilotene, er det bare muligheten for Mørenett til å bestille spesialregulering direkte fra Landssentralen som ikke uten videre kan videreføres innenfor dagens regelverk.

Pilotene har avdekket et behov for bedre prosesser for deling av data. Det er utviklet rutiner for koordinering og informasjonsutveksling som bidrar både til at nettselskapene får bedre verktøy for planlegging av driften og at Statnett får et bedre grunnlag for planlegging og drift.

Pilotene har bidratt til økt kompetanse, økt datatilfang og IKT-utvikling, og har også vist at det er et behov for økt kompetanse, innsamling og systematisering av data, utveksling av data og utvikling av IKT-verktøy. Pilotene har dermed gitt kunnskap som det vil være viktig å utnytte godt framover.

Pilotene har, slik vi oppfatter det, i noen grad belyst behov for markedsutvikling knyttet til en DSO-rolle, men vi har ikke inntrykk av at det har vært spesielt fokus på dette i pilotene. Mørenett har kunnet bestille spesialregulering direkte fra Landssentralen, men vi ser ikke dette som markedsutvikling i og for seg. Generelt er det behov for å jobbe videre med løsninger for en kostnadseffektiv utnyttelse av ulike virkemidler i driften, som f.eks. avveining mellom koblingsbilder og spesialregulering, og mellom investeringer og tiltak i driften.

Veien videre

Pilotene har vist betydningen av utveksling av data og gode IKT-verktøy, ikke minst i planfasen. Etter vår vurdering bør det gjøres en jobb for å trekke lærdommer på tvers av pilotene og vurdere felles verktøyutvikling og felles plattformer for informasjonsutveksling. Systemer som snakker godt med hverandre er avgjørende for at nettet kan driftes og koordineringen gjøres på basis av oppdaterte data og et felles bilde av tilstanden i nettet til enhver tid. Det bør arbeides videre med hvordan bransjen kan gjøre nytte av de løsningene og erfaringene som er høstet på tvers av pilotene. I det minste vil det være en stor fordel om man kan enes om og utvikle en felles standard for data som skal utveksles.

Samlet sett har pilotene gitt verdifull kunnskap som er viktig for utvikling av grensesnitt mellom TSO og DSO. De tre pilotene tester viktige oppgaver som kan inngå i en DSO-rolle, men avklarer i mindre grad hvordan overføring av ansvar og funksjoner til nettselskapene vil gi en mer effektiv nettdrift for systemet som helhet. Hvilke plikter og incentiver som eventuelt skal følge med en endring i ansvarsfordelingen, behøver nærmere avklaringer.

Tilgang til produksjonsplaner på aggregatnivå har vært en viktig forutsetning for alle pilotene. Statnett har i dag ikke anledning til å dele detaljerte produksjonsplaner. For at nettselskapene skulle få tilgang til produksjonsplanene, stilte NVE krav om at produsentene måtte gi tillatelse til at Statnett skulle dele disse. I pilotene ble dette løst ved at Statnett ba om samtykke for deling av produksjonsplaner med respektive nettselskap, samt etablerte en teknisk løsning for deling av disse. AEN ønsker i fremtiden å få tilsendt produksjonsplaner direkte fra produsentene og mulighet til å stille egne krav til disse.

Spørsmålet om nøytralitet er sentralt for spørsmålet om deling av produksjonsplaner. Selv om de fleste produsentene har gitt slik tillatelse i pilotene, uttrykker de også en viss skepsis til å dele produksjonsplaner utenfor konsernet og de er bekymret for at de skal miste fleksibilitet når det gjelder kjøringen av aggregatene.

Piloter som virkemiddel

Vårt generelle inntrykk er at pilotene har vært vellykket og både gitt konkrete resultater og bidratt til læring og bevisstgjøring blant de involverte partene. Erfaringen fra pilotene er nyttig for bransjen og det videre arbeidet med utvikling av DSO-rollen og for rolle- og ansvarsfordelingen mellom Statnett som systemansvarlig og de regionale nettselskapene. Både nettselskapene og Statnett rapporterer om et godt samarbeid, læring og økt forståelse for problemstillingene. Dels er det også blitt klarere hvor man er uenige om rolle- og ansvarsfordeling og hva grunnlaget er for uenigheten.

Piloter er nyttige for å teste ut nye løsninger og modne problemstillinger, dvs. at man ikke på forhånd kan vite om de løsningene som testes vil være vellykket. Man må også regne med at det dukker opp nye problemstillinger som må håndteres underveis.

Når det gjelder lærdommer for fremtidige piloter, vil vi peke på følgende:

- Det er viktig at man så langt som mulig modner problemstillingene og avklarer viktige forutsetninger på forhånd. Deltakerne i pilotene har gjennom intervjuene blant annet gitt inntrykk av at det er noe ulike syn på hva som var hovedformålet med pilotene. Pilotbeskrivelsene og gjennomføringsavtalene har vært relativt bredt og generelt formulert, noe som kan ha gitt grunnlag for ulike forventninger i utgangspunktet. Det har også gjort det krevende å trekke skarpe konklusjoner om måloppnåelsen i evalueringen.
- Pilotene skulle gjennomføres innenfor gjeldende regelverk og en pilotperiode på ett år. Dette representerte en begrensning når det gjelder hva det er realistisk å få gjennomført i piloten. Her bør man ta seg tid til å avstemme omfanget til tiden man har til rådighet, eller omvendt.
- Piloter er nyttige for å fokusere arbeidet. Forpliktende gjennomføringsavtaler er viktige for å målrette arbeidet og sikre at deltakerne setter av ressurser til å gjennomføre det som er avtalt.
- Informasjon til berørte parter er viktig. Selv om man i utgangspunktet ikke mener det er nødvendig å involvere eventuelle tredjeparter, kan det skape problemer for gjennomføringen og muligheten til aksept dersom tredjeparter ikke føler de har fått tilstrekkelig informasjon på et tidlig stadium.

1 INNLEDNING OM PILOTENE OG EVALUERINGEN

I dette kapitlet redegjør vi kort for bakgrunnen for pilotene og for målet og grunnlaget for evalueringen av disse. Til slutt gir vi en kort leserveiledning til rapporten.

1.1 Bakgrunnen for pilotene

Pilotene er et resultat av samarbeid mellom Statnett og bransjen i TSO/DSO Samarbeidsforum (heretter bare omtalt som Samarbeidsforum). Samarbeidsforum ble opprettet i 2017 fordi endringer i kraftsystemet aktualiserer endringer i rolle- og oppgavefordeling mellom aktørene i kraftsystemet, samtidig som innføringen av tredje energimarkedspakke endrer rammebetingelsene for regionale og lokale distribusjonsnett. TSO/DSO-Samarbeidsforum er en felles arena for diskusjoner med bransjen om utfordringer og veien videre for utvikling av operatørrollen for nettselskap i regionalt og lokalt distribusjonsnett. Deltagerne i forumet er nettselskap, Statnett, NVE og bransjeorganisasjoner som Energi Norge og DistriktsEnergi.

Samarbeidsforum ble etablert med en ambisjon om å ta opp de prinsipielle sidene ved utvikling av nye samarbeidsformer, nye systemdriftsløsninger og bruk av fleksibilitet med utgangspunkt i praktiske eksempler. I april 2018 utarbeidet Samarbeidsforum et felles notat som belyser hvordan nettselskapenes rolle som DSOer kan klargjøres og bør utvikles, og peker ut piloter som en god tilnærming for å teste nye grensesnitt og oppgavefordeling i regionalt distribusjonsnett.

På grunnlag av notatet ble bransjen bedt om å komme med forslag til piloter. Til sammen ble det sendt inn ni forslag til piloter fra ulike nettselskap. Av disse ble følgende tre piloter valgt ut for gjennomføring:

- Regional flaskehalshåndtering i Mørenett
- Regional driftsstøtte på Fosen
- Regional spenningskoordinering i Agder

Energi Norge var en viktig bidragsyter i arbeidet med å støtte og engasjere nettselskapene i utformingen av pilotforslag. NVE var ikke involvert i utvelgelsen av pilotene, men fikk informasjon underveis i prosessen. Statnett tok det endelige valget om hvilke piloter som skulle gjennomføres.

Pilotene er gjennomført i samarbeid mellom de aktuelle nettselskapene og Statnett. Nettselskapene stiller med egne prosjektteam, mens Statnett har satt av ressurser til prosjektledelse og involvering av driftssentralene. Det var på forhånd avsatt en pilotperiode på ett år. De ulike pilotene er gjennomført uavhengig av hverandre og har ikke hatt en felles styringsgruppe. Pilotene har rapportert jevnlig om framdrift til Samarbeidsforum.

I alle pilotene la nettselskapene og Statnett til grunn at deling av produksjonsplaner fra produsentene i det aktuelle nettområdet til nettselskapet var en forutsetning for pilotene. Statnett avklarte spørsmålet med NVE, som vurderte at det var i orden å dele produksjonsplaner under pilotperioden så lenge produsentene frivillig ga skriftlig samtykke til deling.

I forbindelse med pilotene har Statnett utviklet og tatt i bruk en teknisk løsning for deling av produksjonsplaner med nettselskapene via eksisterende plattformer.

1.2 Mål og grunnlag for evalueringen

Mål for evalueringen

Målet for evalueringen er å øke kunnskapen om hvordan pilotene har blitt gjennomført, hvilke forutsetninger som lå til grunn for gjennomføringen, samt hva som er oppnådd i pilotene. Sentrale spørsmål er hvordan interaksjonen mellom aktørene har fungert, hva som er gjort og hvordan det har fungert.

Evalueringen besvarer:

- Hva som er gjort i pilotene inkl. en sammenligning med situasjonen før pilotene

- Hva pilotene har oppnådd av synlige forbedringer i driften eller reduksjon av kostnader
- Hva pilotene har oppnådd av leveranser (resultater) i form av f.eks. rutine, verktøy og rolleavklaringer
- Hvordan aktørene har opplevd deltakelse i pilotene og hva de har lært
- Hvilke resultater/løsninger som kan gjenbrukes i bransjen og hva som er forutsetningene for at det skal skje
- Kvalitativ vurdering av pilotene i forhold til formålet for hver pilot

Grunnlaget for evalueringen

For å evaluere TSO-DSO-pilotene har vi gjennomført semistrukturerte intervjuer med de deltakende nettselskapene, Statnett, andre berørte nettselskaper og produsenter. Intervjuobjektene har fått anledning til å kommentere på oppsummeringer av intervjuene i etterkant.

I tillegg er det benyttet skriftlig informasjon fra de deltakende nettselskapene og Statnett. Vi har også hatt stor nytte av kommentarer på tidligere rapportutkast både fra Statnett og de deltakende nettselskapene.

DSO-rollen og systemansvaret

Begrepet DSO-rollen benyttes i ulike sammenhenger uten at det finnes en konkret og omforent definisjon av begrepet. I europeisk kontekst brukes DSO i stor grad synonymt med distribusjonsnettselskap.

Det er ikke avklart hvilke oppgaver og ansvarsområder som eventuelt skal inngå i en ny rolle for nettselskapene. Det er derfor ikke nødvendigvis slik at alle nye løsningene som testes i pilotene, f.eks. nye oppgaver og ansvar, vil defineres inn i en DSO-rolle.

Vi anser det ikke som hensiktsmessig at vi definerer DSO-rollen i denne evalueringen. Vi benytter derfor bare begrepet i tilfeller der vi henviser til dokumenter der begrepet brukes eller der det er terminologien som er brukt av intervjuobjektene.

Statnett er både eier av transmisjonsnettet og systemansvarlig for det norske kraftsystemet. Som systemansvarlig i det norske kraftsystemet har Statnett det overordnede ansvaret for forsynings-sikkerheten i Norge. Forsyningssikkerheten dreier seg om kraftsystemets evne til kontinuerlig å levere elektrisk kraft av en gitt kvalitet til sluttbruker. Statnett ivaretar forsynings-sikkerheten ved å sørge for riktig spenning og lav avbruddsfrekvens i transmisjonsnettet. I tillegg sørger Statnett for beredskap for ulike feilsituasjoner, riktig dimensjonering og vedlikehold av anleggene, og en sikker IKT infrastruktur. Tilsvarende sørger nettselskapene for kvalitet, lite avbrudd, beredskap, riktig dimensjonering, vedlikehold og sikker IKT-infrastruktur i regionale og lokale distribusjonsnett. De bidrar derfor, på lik linje med Statnett, til å ivareta forsynings-sikkerheten gjennom beredskap, håndtering av feil, spenningsregulering, osv.

1.3 Leserveiledning

Vi tar for oss hver av de tre pilotene hver for seg i kapittel 2–4. I disse kapitlene beskriver vi i første avsnitt utgangspunktet for piloten, formålet og hvilke aktiviteter som var planlagt. I andre avsnitt gjør vi rede for hva som er gjennomført i piloten, hvilke resultater som er oppnådd og hvordan arbeidet bør tas videre. I tredje avsnitt gir vi en kort oversikt over aktørenes oppfatning om utgangspunktet for piloten, erfaringer fra pilotprosessen og vår vurdering av gjennomføringen.

I kapittel 5 sammenstiller vi konklusjoner og læringspunkter og våre vurderinger på tvers av pilotene.

2 DRIFTSKOORDINERING PÅ FOSEN

2.1 Utgangspunktet for piloten

2.1.1 Bakgrunn og problembeskrivelse

Nettet på Fosen er anstrengt og driften av det regionale distribusjonsnettet har vært krevende. De siste årene har området vært preget av utbygging som har gitt endring i last og produksjon, samt mange utkoblinger og ombygginger av nettet. Det har utfordret driftssikkerheten. Fosen-området har fått store lastøkninger langt ute i nettet, fra prosjekter som for eksempel ny flystasjon på Ørlandet, samt mer uregulerbar vindkraftproduksjon. Høsten 2016 startet byggingen av Fosen Vind som Europas største vindkraftprosjekt på land.

Store utbyggingsprosjekter innen vindkraft, transmisjonsnett og veiprosjekter har ført til omfattende utkoblingsønsker på Fosen. Utkoblingsønskene kom i perioder hvor man normalt ikke hadde hatt utkoblinger tidligere og manglende erfaring med situasjonen gjorde utkoblingene utfordrende. Driften av det regionale distribusjonsnettet på Fosen er avhengig av lokal produksjon for å opprettholde balanse i deler av året. Statnett Regionsentral Nord (SRN) hadde frem til våren 2018 kun innsyn i produksjonsplanene per stasjonsgruppe og visste ikke hvilket kraftverk som ble regulert ved aktivering av bud. I noen tilfeller aktiverte SRN bud i regulerkraftmarkedet med rask nedkjøring som ga store konsekvenser i det anstrengte nettet på Fosen med lokale begrensninger. Mer krevende koordinering av produksjonsnedkjøring i kombinasjon med revisjoner/utkoblinger av forbindelser på Fosen har de seneste årene ført til flere utfall og utfordret spennings- og effektbalanse.

Mer utfordrende nettdrift gjorde at tidligere rutiner ikke var tilstrekkelige, og fra høsten 2017 førte utfordringer i nettdriften til flere utfall. Det er flere nettkonsesjonærer innenfor et avgrenset geografisk område på Fosen og ingen av disse har hatt helhetlig oversikt om nettsituasjonen. Tensio TS (tidligere TrønderEnergi Nett) og Tensio TN (tidligere NTE Nett) har hatt oversikt om hvert sitt regionale distribusjonsnett og har kommunisert med Statnett Regionsentral Nord (SRN) parallelt. Som systemansvarlig har Statnett det overordnede ansvaret for å koordinere driften av kraftsystemet, men sprikende tilbakemeldinger fra konsesjonærene i regionalt distribusjonsnett har gjort systemansvaret krevende og ført til bruk av spesialregulering i situasjoner man tror kunne vært unngått.

I piloten ble det lagt opp til at Tensio TN og Tensio TS skulle gi anbefalinger til SRN basert på koordinerte analyser som SRN kunne støtte seg på i beslutninger om driften av nettet på Fosen. I et brev til Statnett og TrønderEnergi Nett (juni 2018, med utgangspunkt i utfallene i 2017) ble det fra NVEs side presisert at Statnett kunne samarbeide om drift med eier av regionalt distribusjonsnett, men ikke delegere systemansvar da det er SRN som sitter med vedtaksmyndigheten.

2.1.2 Målsetning for piloten

I piloten skulle Tensio TS og Tensio TN samarbeide om en felles operativ DSO-funksjon. Det ble opprettet en egen DSO-enhet som omtales som DSO-Fosen. Ved oppstart av piloten var Tensio TS og Tensio TN to separate selskap, henholdsvis TrønderEnergi Nett og NTE Nett, som underveis i gjennomføringen av piloten har blitt en del av nettkonsernet Tensio. I rapporten omtaler vi selskapene som Tensio TN og Tensio TS. De to nettselskapene ønsket å koordinere mellom seg og mot SRN, noe som ble uttrykt i forslag til pilot.

Piloten skulle bidra til bedre regional driftsstøtte og driftskoordinering i regionalt distribusjonsnett. Hovedformålet med piloten var, i henhold til gjennomføringsavtalen, «å teste ut prosesser hvor DSO-Fosen gjennom egne analyser og vurderinger kan bedre driftssikkerheten i angitt nettområde og gi Statnett bedre beslutningsunderlag for å fatte nødvendig vedtak med hjemmel i forskrift for systemansvaret». I piloten skulle Tensio TS og Tensio TN gjøre vurderinger av Fosen som et samlet nettområde i planfasen slik at færre beslutninger måtte tas i driftstimen.

Effektmålene for piloten var å:

- Primært, å bedre forsyningssikkerheten på Fosen ved å redusere omfang av utfall og drifte nettet med redusert risiko
- Bruke spesialregulering mer kostnadseffektivt på basis av bedre driftsplanlegging og driftstøtte fra DSO-Fosen
- Dokumentere beslutninger bedre ved å gjøre etterprøvbare analyser og dokumentere (endringer i) oppgaver og prosesser

Piloten skulle klargjøre hva som kreves av analyser, data, prosesser og kompetanse for å gi en sikrere og mer effektiv drift for Fosen-området. Piloten skulle formalisere rutiner, grensesnitt, ansvar og informasjonsutveksling mellom Statnett og DSO-Fosen.

Resultatmålene for piloten var å:

- Utvikle/beskrive, teste og evaluere prosesser for DSO-Fosen, spesielt i grensesnittet mot TSO
- Utvikle/samordne analyser av driftssituasjonen for Fosen
- Etablere felles risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyser), gjenopprettingsplaner (GO) og seksjoneringsplaner for Fosen

2.1.3 Plan for gjennomføring i praksis

DSO-Fosen skulle støtte driften av Fosen-området for tre tidshorisonter:

1. Langsiktig driftsplanlegging (mer enn en uke) – bl.a. driftsstanskoordinering og analyser av mulige koblingsbilder
2. Ukentlig driftsplanlegging – bl.a. behov for støttekjøring av produksjon
3. Tiltak innen driftsdøgnet – eks bedre bruk av spesialregulering

Partene i piloten var Tensio TN, Tensio TS og Statnett Regionsentral Nord (SRN) i Alta.

DSO-Fosen skulle bestå av en arbeidsgruppe med ansatte fra Tensio TS og Tensio TN som skulle fungere som DSO-enhet. Arbeidsgruppen i DSO-Fosen skulle ha faste møter gjennom pilotperioden. Det var i tillegg satt ned en styringsgruppe bestående av prosjekteiere og -leder i Tensio TN, Tensio TS og Statnett. DSO-Fosen skulle dannes som en separat funksjon for å sikre nøytralitet ved håndtering av markedssensitiv informasjon.

Tredjeparter som var påvirket av piloten var TrønderEnergi Kraft – produsent med kraftverk på Fosen, NTE Energi – produsent med kraftverk på Fosen, og Nettselskapet AS – områdekonsesjonær for underliggende lokalt distribusjonsnett på Fosen.

TrønderEnergi Kraft og NTE Energi hadde gitt forhåndsgodkjenning for deling av produksjonsplaner i piloten. NVE presiserte før oppstart av pilotene under hvilke betingelser det var godkjent å dele produksjonsplaner med DSO-Fosen, hvor NVE understreket at deling av produksjonsplaner bygget på frivillighet hos produsentene.

Nettselskapet AS var ikke direkte involvert i piloten, men ble informert og var innforstått med innholdet i piloten før den ble satt i gang.

2.2 Resultater fra piloten

2.2.1 Hva er gjennomført i piloten

Piloten startet i praksis før pilotperioden var i gang. Tensio TS og Tensio TN anså at det selv uten en pilot var nødvendig å gjøre tiltak pga. utfordringer med forsyningssikkerheten i området.

Intensjonsavtale ble inngått i desember 2018 og gjennomføringsavtalen for piloten ble signert i mai 2019. Det praktiske samarbeidet med Statnett rundt piloten startet i januar 2019. Det opprinnelige pilotforslaget fra NTE Nett og TrønderEnergi Nett beskrev oppgaver som skulle utføres, men mange av rutinene og presiseringene av hvem som gjør hva er blitt til underveis.

Arbeidsgruppen som utgjorde DSO-Fosen har vært adskilt fra Tensio TN og Tensio TS for å sikre nøytralitet. DSO-Fosen har hatt faste møter tre ganger i uken for å vurdere driftssituasjonen fremover for Fosen samlet som ett nettområde.

SRN har agert på grunnlag av anbefalingene fra DSO-enheten. Det har gitt SRN mulighet til å revurdere sine egne planer i forkant basert på begrunnede anbefalinger fra DSO-Fosen.

Ukerapport for nettdriften

Det er i ukentlig driftsplanlegging DSO-Fosen har lagt ned mest innsats.

I piloten har DSO-enheten hver mandag utarbeidet en ukerapport i Word-format hver mandag hvor de:

- Evaluerer uken som var
- Vurderer driftssituasjonen for inneværende uke basert på temperatur, last, driftsstanser og koblingsbildet
- Gir anbefalinger til SRN om drift av nettet på Fosen, inkludert ønsket koblingsbilde og behov for spesiell oppfølging av produksjon (myk nedkjøring).

Ukerapporten ble sendt til SRN, hvor den ble benyttet av vaktene/operatørene som beslutningsstøtte i driften. Driftssentralene til Tensio TS og Tensio TN har også brukt ukerapporten aktivt i sin nettdrift.

Rutine for driftsstanskoordinering

Driftsstanskoordinering har vært en sentral del av den langsiktige driftsplanleggingen i piloten. Koordinering av driftsstanser er viktig i et anstrengt nett, og på Fosen har forespørsler om utkoblinger kommet ofte. Piloten iverksatte en ny rutine for driftsstanskoordinering fra 1. september 2019. Rutinen ble utarbeidet av DSO-Fosen i samarbeid med Statnett. Rutinen gikk ut på at DSO-Fosen vurderte alle innkomne ønsker om driftsstanser i pilotområdet. DSO-Fosen har foretatt vurderinger og gitt anbefalinger overfor SRN på om utkoblinger lar seg gjøre og om det vil bli behov for å iverksette virkemidler underveis. Koordineringen i DSO-enheten har fungert som et samlet driftsstanskontor for Fosen-området.

Rutinen for driftsstanskoordinering inkluderte følgende steg:

1. Konesjonær legger inn ønske om driftsstans i Fosweb (som vanlig)
2. Statnett informerer DSO-Fosen
 - a. Ved hastesak tar Statnett direkte kontakt med DSO-Fosen for direkte vurdering
 - b. Dersom det ikke er hastesak, er det tre ukers behandlingstid, og Statnett sender utdrag fra Fosweb om pågående, godkjente og ønskede driftsstanser til DSO-Fosen per mail når det kommer inn nye ønsker (minst én gang i uken)
3. DSO-Fosen vurderer innkomne ønsker om driftsstanser (analyseelementer som inngår er spesifisert i listen under)
4. Ved usikkerhet om hvordan driftsstansen vil påvirke nettet, gjennomfører DSO-Fosen en utvidet nettanalyse
5. DSO-Fosen gir anbefalinger til Statnett på om driftsstansen kan gjennomføres, med eventuelle forslag på tiltak som må gjøres for å kunne gjennomføre driftsstansen
6. Statnett godkjenner driftsstansen og kommuniserer vedtak til berørte parter

7. DSO-Fosen følger opp driftsstansen og eventuelle endringer

I steg 3 blir følgende vurdert av DSO-Fosen:

- Andre utkoblinger i samme tidsperiode i området som kan bli påvirket
- Behov for tilgjengelig kraftproduksjon for å opprettholde spenning
- Lastforhold
- Behov for produksjonstilpasning ved kapasitetsproblemer
- Beste koblingsbilde
- Risiko for feil og om N-1 kan opprettholdes
- Vær og om det må tas forbehold om mye vind, temperatur og nedbør
- Behov for tiltak i underliggende nett ift. utkoblbart forbruk og omkoblinger i nett

Ved etablering av rutinen for driftsstanskoordinering undersøkte Statnett med NVE behovet for å søke dispensasjon fra fos §17. NVEs vurdering av den foreslåtte rutinen i piloten var at den ikke medførte behov for søknad om dispensasjon fra forskriften.

Felles nettmodell og utvidede analyser

I piloten ble det utarbeidet en felles nettmodell i nettinformasjonssystemet NetBas hvor det ble lagt inn detaljerte og oppdaterte data for driftsområdene til både Tensio TN og Tensio TS, og informasjonen ble delt på tvers av selskapene. Nettmodellen har blitt brukt til å vurdere og analysere driftssituasjoner og kartlegge problemstillinger som oppstår i grensesnittet mellom driftsområdene.

DSO-Fosen har laget prognoser for langsiktig drift ved hjelp av analyseverktøy. Det er utarbeidet lastprognoser ved å analysere forholdet mellom belastning og utetemperatur. Beslutninger om koblingsbilder baseres på resultater fra nettanalyser. DSO-enhetens forslag til koblingsbilder blir videreformidlet og diskutert med SRN for å sikre enighet om koblingsbildet.

Tensio TS og Tensio TN har parallelt med piloten jobbet med å utvikle automatiske kortsiktige lastprognoser i samarbeid med Kognigridd-prosjektet. Kognigridd er et FoU-prosjekt (med bl.a. Kongsberg Digital og Sintef) som skal utvikle informasjonssystemer for nettdrift. Kognigridd er uavhengig av DSO-piloten, men har brukt Fosen som en case for å utvikle funksjonalitet. Per januar 2020 var verktøyet fra Kognigridd fremdeles under utvikling. Det er utviklet et semi-automatisk støtteverktøy for lastprognoser som inkluderer last, produksjon og værdata. Ferdigstilling av verktøyet har vært utfordrende på grunn av datasikkerhet.

Nettinformasjonen i SRNs SCADA-system er blitt oppdatert gjennom mer detaljert nettmodell for Fosen-området, og det er inkludert flere målinger av aktiv effekt. Utviklingen startet før piloten fordi målinger og nettmodell ikke var oppdatert pga. de omfattende ombygningene i nettet på Fosen.

DSO-Fosen fikk i piloten ytterligere informasjon de tidligere ikke hadde tilgang til, hvor det mest sentrale var innsyn i planer for driftsstanser og tilgang til produksjonsplaner på aggregatnivå.

DSO-Fosen har utarbeidet gjenopprettingsplaner for enkelte utvalgte scenarioer. I tillegg er det gjennomført ROS-analyse for havari av sjøkabler. Statnett etterspurte felles plan for tvungen utkobling av forbruk (TUF) underveis i piloten, men dette arbeidet har ikke vært prioritert.

Involvering av tredjeparter inkl. deling av produksjonsplaner

I pilotperioden har DSO-Fosen fått produksjonsplaner for kraftverkene på Fosen. I begynnelsen av piloten fikk DSO-Fosen produksjonsplaner for 6-7 viktige aggregat som tilhører TrønderEnergi Kraft (TEK) og NTE Energi (NTEE). Underveis fikk de tilgang til ytterligere, detaljerte produksjonsdata, primært fra vindkraftparker som var sentrale for nettdriften. Deling av produksjonsplaner med DSO-

enheten har gått gjennom Statnett. DSO-Fosen har i tillegg hatt en dialog med produsentene for å forsikre seg om at DSO-Fosen har tilstrekkelig oversikt og kontroll på kraftproduksjon.

2.2.2 Resultater og læringspunkter

Partene i piloten er enige om at hovedformålet med piloten ble oppnådd ved at forsyningssikkerheten på Fosen ble bedret gjennom nye rutinemessige prosesser, vurderinger som var koordinerte mellom konsesjonærene og helhetlige anbefalinger til Statnett.

Resultatene er til stor del oppnådd gjennom to tydelige leveranser fra piloten:

1. Ukerapporten – en rapport som utarbeides hver uke for ukentlig driftsplanlegging med vurderinger av driftssituasjon og anbefalinger til Statnett.
2. Rutine for driftsstanskoordinering – en stegvis rutine for vurdering av innkomne ønsker om driftstanser.

Helhetlig nettinformasjon og analyser av nettområde

DSO-Fosen har gitt en helhetlig oversikt over nettdriften og bedret driftsplanlegging ved å analysere Fosen som et samlet nettområde. Enheten har fungert som et samlet driftsstanskontor for Fosenområdet, hvor det tidligere var to funksjoner uten vesentlig koordinering.

Data om nettet på Fosen har blitt sammenstilt og delt, slik at alle aktørene har hatt oppdatert og korrekt informasjon om det regionale distribusjonsnettet. Analyser og bruk av foretrukne koblingsbilder har gjort det mulig å begrense antall koblingsbilder som har vært benyttet over året. Prognosering og simulering har økt informasjonsgrunnlaget til DSO-Fosen. Utveksling av informasjon har gitt partene bedre kunnskap om hvor i nettet det i perioder er økt risiko for utfordrende driftssituasjoner eller utfall.

Bedre beslutningsgrunnlag og felles forståelse gjennom rutiner og prosesser

Det er utarbeidet rutiner og prosesser som har gitt dokumenterte og begrunnede anbefalinger, noe som har gitt en felles forståelse av driftsutfordringer og beslutninger.

Ukerapporten har bidratt til bedre kunnskapsutveksling innad i og mellom Tensio TS, Tensio TN og SRN og har gitt en felles forståelse for hvordan nettet på Fosen bør driftes på tvers av de tre driftssentralene gjennom hele døgnet.

Rutinen for driftsstanskoordinering har fungert godt ved nettselskapene har koordinert seg imellom, og basert på det gitt SRN god rådgivning om hva som lar seg gjøre og om man trenger virkemidler underveis, og SRN har fått bedre vurderte utkoblingsforespørsler.

For DSO-enheten har det vært verdifullt å lære om hvordan systemansvarlig bruker sine verktøy. Kommunikasjon og koordinering mellom aktørene har vært gunstig, og DSO-enheten ser betydningen av å forstå andre konsesjonærers utfordringer og hvordan de jobber. Piloten har også gitt bedre forståelse og innsyn i eget nett og «hvor skoen trykker».

Reduserte kostnader med langsiktig driftsplanlegging

Ifølge aktørene har bedre planlegging i pilotperioden gitt mindre behov for tiltak innen driftsdøgnet. Gjennom piloten testet DSO-Fosen flere alternative løsninger, og bedre planlegging samt mer hensiktsmessige koblingsbilder og enkle omkoblinger har ført til mindre bruk av spesialregulering.

I følge både Tensio og Nettselskapet AS har piloten gitt økonomiske besparelser på grunn av unngåtte KILE-kostnader gjennom færre omfattende utfall.

Det er likevel vanskelig å kvantifisere endringer i bruken av spesialregulering og KILE-kostnader siden driftssituasjonen er forskjellig fra år til år.

Gjenbruksverdi for bransjen

Ut fra tilbakemeldingene i intervjuene mener vi det vil være hensiktsmessig å videreføre rutinene som er innarbeidet i piloten, og at rutiner og koordinering med fordel kan tas i bruk i flere nettområder og av flere nettselskaper. Rutiner for planlegging og koordinering av nettdriften som er utviklet og tatt i bruk i piloten, vil være nyttige for flere konsesjonærer og nettområder gjennom:

- Deling av data på tvers av selskaper med tilgrensende nett gjennom gode informasjonssystemer slik at alle har oppdaterte og korrekte beskrivelser av nettet i området.
- Flytting av vurderinger til planleggingsfasen med ukentlige møter hvor driftssituasjonen fremover går gjennom. Mange av problemene nettselskapene møter skyldes at utfordringer ofte blir håndtert i driftsøyeblikket, og ved å flytte håndtering til planleggingsavdeling et par uker før vil flere verktøy (enn spesialregulering) være tilgjengelig.
- Prosesser for å utnytte lokalkunnskap for å støtte systemdriften ved at nettselskapene kan gjøre flere analyser og gi anbefalinger til Statnett. En rapport tilsvarende ukerapporten kan bidra til kunnskapsutveksling mellom aktørene og en felles forståelse for nettdriften på tvers av sentraler og skift.
- Rutiner for driftsstanskoordinering hvor innkomne ønsker om driftsstanser vurderes som helhet mellom nettselskapene og på tvers av avdelinger. Driftsstanser skal være gjennomarbeidet før de meldes inn til Statnett og en presisering av rutiner er noe flere kan gjøre for å få økt bevissthet rundt dette.

2.2.3 Veien videre

Rutine for driftsstanskoordinering og ukerapport skal videreføres for Fosen-området etter piloten. I piloten har driftsstanskoordinering vært gjort gjennom en manuell rutine, og det vurderes om det kan videreføres automatisk gjennom Fosweb.

Utarbeidelse av felles gjenopprettingsplan, plan for TUF og seksjoneringsplaner og ROS-analyser er delvis gjennomført i piloten, og det vil være hensiktsmessig å videreføre dette arbeidet.

Basert på resultatene fra piloten bør følgende avklares for å videreutvikle og videreføre rutiner for regional driftsstøtte i regionalt distribusjonsnett:

Ansvarsavklaring og oppgavefordeling

Det bør klargjøres nærmere hvilke muligheter og ansvar nettselskapene har innenfor gjeldende forskrifter og hvilke eventuelle behov det er for endringer i regelverk og rammer. Det er også viktig at Statnett som systemansvarlig er tydelig på hva de forventer av nettselskapene.

Flere av momentene som har økt driftssikkerheten og vært vellykket i piloten, avhenger ikke av endringer i ansvars- eller rollefordeling, som f.eks. økt koordinering og vurderinger før driftstimen i en planleggingsfase. Vårt inntrykk er at nettselskaper kan få og kan ta mer ansvar ved å planlegge, koordinere og dokumentere beslutninger og behov de har til Statnett. Vår oppfatning er at dersom Statnett skal kunne basere seg på analyser og anbefalinger fra nettselskapene i større grad, er det en forutsetning at de ser helhetlig på utfordringer og drift.

Samtidig må det hensyntas at nettselskapene er regulerte monopoler som i stor grad har effektivisering som mål. Oppgaver som ikke belønner nettselskapene innenfor regelverket og reguleringen gjør det mest lønnsomt å overlate en størst mulig andel av oppgavene til Statnett. Hvis det ser ut til at oppgavene best kan løses av nettselskapene, bør det reflekteres i reguleringen.

Formaliserte prosesser og transparens

Det er viktig å formalisere prosesser slik at alle aktørene kan ha tillit til dem. De eksterne aktørene som har vært indirekte berørt av piloten (Nettselskapet AS og produsenter) har presisert i intervjuene at de synes det er viktig med formalitet og skriftlig informasjon. Det er avgjørende at nettselskapene

opptrer og oppfattes som nøytrale. Gjennom intervjuene kommer det frem at Nettselskapet AS stiller spørsmål ved om nettselskap er tilstrekkelig nøytrale i sine beslutninger når nettselskapet inngår i et vertikalt integrert konsern. Her vil det være viktig med transparens slik at berørte aktører opplever at nettselskapet tar riktige beslutninger.

For at produsenten skal dele produksjonsplaner med nettselskapene, er det viktig at nettselskapene ikke kan legge strengere føringer på produksjon enn nødvendig for sikker nettdrift, og føringene bør gis formelt og skriftlig. Ved aktivering av bud i regulerkraftmarkedene ønsker produsentene at fleksibiliteten ivaretas i valg av aggregat de regulerer innad i stasjonsgruppen når det ikke er av betydning lokalt hvilket aggregat produsenten.¹

Organisering av en DSO-enhet og nøytralitet

I piloten ble det opprettet en separat DSO-enhet for å sikre nøytralitet ved håndtering av produksjonsplaner og for å ha en tydelig arbeidsgruppe i samarbeidet mellom to nettselskaper. DSO-Fosen opplever at en separat DSO-enhet som ikke er knyttet til nettsentralen ikke er optimalt i driftssituasjoner. Samtidig har det meste av arbeidet til DSO-enheten vært knyttet til planfasen, hvor det ikke er en begrensning at DSO-rollen er separat fra driftssentralen.

Behovet for tettere samarbeid mellom en DSO-enhet må veies opp mot betydningen av at produksjonsplaner håndteres nøytralt og ikke spres utenfor monopolvirksomheten. Her kan det være nødvendig med krav om et fysisk skille mellom nettsentral og produksjonssentral hvis nettsentralen vil ha tilgang til produksjonsplaner.

Risiko- og kostnadsfordeling

Fra intervjuene har vi fått inntrykk av at det er viktig med en risiko- og kostnadsfordeling som oppfattes rettferdig mellom Statnett som systemansvarlig og nettselskaper, og mellom nettselskaper med tilgrensede nett, slik at kostnadene for de beslutningene som blir tatt, faller på riktig aktør. Her kan det være nødvendig med endringer i regelverk for riktig fordeling. DSO-Fosen mener for eksempel at KILE-kostnader burde vært lagt på de som ønsker utkobling og dermed øker risikoen for utfall.

DSO-Fosen har synliggjort behovet for felles gjennomgang av risiko- og sårbarhetsanalyser.

Informasjonsbehov

Det må avklares hvilken informasjon nettselskapene skal ha tilgang til hvis de får en utvidet rolle, og hvordan informasjonen skal deles mellom selskapene. DSO-Fosen mener følgende informasjon trengs for god driftsstøtte:

- *Produksjonsplaner* gir bedre analyser knyttet til forventet forsyningssituasjon og driftsstanskoordinering. Det må avklares hvordan nettselskaper kan få produksjonsplaner og om de skal ha rett til å få dem. Ifølge NVE kan nettselskapene få produksjonsplaner direkte fra produsentene såfremt produsentene godkjenner det. DSO-Fosen skulle gjerne hatt mer informasjon om småkraftproduksjon, da mange små kraftverk samlet kan ha store lokale konsekvenser og de produserer ofte i situasjoner med mindre etterspørsel.
- *Innsyn i søknader om driftsstanser* for å vurdere helheten i driftsstanskoordinering. I piloten mottar DSO-enheten søknadene fra Statnett på e-post. DSO-Fosen ønsker på sikt fullt innsyn i dette direkte i Fosweb.
- *Oversikt over underliggende nett* for å drifte regionalt distribusjonsnett godt. DSO-Fosen erfarte fra piloten at de kunne hatt nytte av innsyn i laster, utkoblbart forbruk, lokal produksjon, omkoblingsmuligheter m.m. i lokalt distribusjonsnett. Fordi forsyningssituasjonen på Fosen var så anstrengt og mye last ble flyttet mellom avganger,

¹ I dag brukes stasjonsgrupper som avregningsgrunnlag for produsentene. Det vil endre seg når man i Norden går over til single-price avregning i 2021.

trengte de kontroll på lastene i lokalt distribusjonsnett for å unngå overlast i regionalt distribusjonsnett

Informasjonssystemer

Gjennom intervjuene kom det fram at partene i piloten er enige om at kreves gode informasjonssystemer og data for å sikre at aktørene får det analyse- og beslutningsunderlaget de trenger for å drifte nettet godt. For å få til en god kommunikasjon må aktørene videreutvikle og forbedre IT-systemer og data.

DSO-Fosen synes manuell tilgang til driftsstanssøknader har vært utfordrende. De mener det ville vært en fordel å få tilgang til søknader om driftsstans i Fosweb for å kunne vurdere helheten i driftssituasjonen og unngå samtidig godkjenning av utkoblinger av kritiske forbindelser. Det var ikke mulig å få det på plass innenfor pilotperioden på grunn av manglende funksjonalitet i Statnetts IT-systemer.

DSO-Fosen har opplevd at det er utfordrende å få på plass nye verktøy med tanke på sikkerhetskrav og ulik dataformatering mellom systemer og aktører. Her kan det være behov for støtteverktøy hvor det kan legges inn informasjon mellom nettselskap og Statnett.

2.3 Gjennomføringen av piloten

I dette avsnittet gir vi rede for hvordan aktørene har opplevd pilotprosessen. Kapitlet er basert på intervjuer med DSO-Fosen med ansatte fra Tensio TS og Tensio TN, Statnett Regionsentral Nord (SRN) i Alta, TrønderEnergi Kraft (TEK), NTE Produksjon (NTEE) og Nettselskapet AS.

2.3.1 Opplevelse av utgangspunktet for piloten

Tensio TS, Tensio TN og Statnett er enige om at utfordringene i nettdriften startet høsten 2016 som følge av endringer i lasten i nettet. Dette gjorde at tidligere rutiner og nettdrift, som i stor grad var basert på tidligere erfaring, ikke var tilstrekkelig.

Nettselskapet AS var også påvirket av at Fosen var et sårbart område. Som underliggende nett har de vært belastet med utfall og begrenset nettkapasitet i overliggende nett.

NTE Energi synes håndteringen av nettet i Fosen-området var grei før piloten, men opplevde også at det skjedde unødvendige utfall.

TrønderEnergi Kraft har opplevd uheldige hendelser i nettet som de delvis knytter til at ansvaret for Fosen-området ble flyttet til SRN i Alta da regionsentralen i Sunndalsøra ble lagt ned i 2017. Fosen var et nytt område for SRN. TEK har ansett Fosen som et anstrengt område de siste årene, med svakt nett, mange aktører involvert og kontinuerlige ombygginger pga. vindkraftutbygging.

Høsten 2017 ble Statnetts regionsentral i Sunndalsøra lagt ned, og regionsentralen i Alta (SRN) tok over ansvaret for Fosen-området som da var nytt for SRN.

Intervjuene viser at aktørene er enige om at SRN ikke kjente de lokale forholdene godt nok til å fange opp begrensningene lenger ned i nettet. Statnett trekker frem manglende koordinering av utkoblinger som en utfordring som førte til utfall på Fosen. Deltakerne i DSO-Fosen peker på planlagte utkoblinger samtidig med hurtig nedkjøring av produksjon som utfordrende, mens Tensio TS og Tensio TN opplevde at Statnett i noen tilfeller ba om aktivering av bud i regulerkraftmarkedet som ga for rask endring av produksjon i forhold til lokale nettforhold. Man hadde RK-bud for stasjonsgrupper og kunne ikke se hvilket kraftverk som ble nedregulert.

Partene er også enige om at Tensio TN og Tensio TS hovedsakelig har gjort vurderinger ut fra sitt eget behov, og i mindre grad tatt hensyn til hvilken risiko de kunne påføre andre. Tensio TS, Tensio TN og SRN så at det var behov lokal kompetanse og større enighet om driften av området samt bedre fordeling av ansvar og risiko. I et fellesmøte mellom SRN, Tensio TS, Tensio TN, TEN og TEK og Fosen vind i slutten av september 2017 var det enighet om at det måtte koordineres bedre mellom partene og at det var SRN som burde stå for koordineringen. Høsten 2017 økte derfor SRN, Tensio

TS og Tensio TN dialogen rundt utkoblingsønskene for å sikre tilstrekkelig samkjøring av forespørslene. Tensio TS og Tensio TN begynte i større grad å koordinere sine revisjonsplaner i 2017.

SRN ønsket råd fra Tensio TS om hvordan de kunne drifte nettet bedre. Modellen til SRN i deres SCADA-system var ikke fullstendig oppdatert. Det var stasjoner i området som ikke var tilstrekkelig modellert, og det burde vært strømmålinger på hver stasjon som SRN kunne følge med på. Det ble opprettet en hyppigere kontakt mellom SRN og Tensio TS, og man startet innhenting av flere måleverdier og informasjon for bedre oversikt. SRN ønsket videre at nettselskapene skulle ta ansvar for dypere analyser med simuleringsverktøy for en god nettdrift og før piloten startet. Tensio TS og Tensio TS hadde startet et arbeid for å utarbeide en nettmodell for riktig modellering av nettet etter ombyggingene, og Powel (leverandør av IT-systemer) la til funksjoner i simuleringsverktøyet deres.

Etter hendelsene høsten 2017 startet SRN en dialog med NTE Energi og TrønderEnergi Kraft for å forsikre seg om at det var kraftverk som gikk i området slik at forsyningssikkerheten i nettområdet ble opprettholdt. Fra november 2017 fikk SRN produksjonsplanen per aggregat. SRN delte ikke produksjonsplanene med nettselskapene, men de hadde en dialog hvor Tensio TN og Tensio TS fikk vite hvilke kraftverk som kjørte.

2.3.2 Opplevelse av pilotprosessen

Samarbeidet mellom Statnett og prosjektgruppa i DSO-Fosen har fungert bra. Gjennom intervjuene har vi inntrykk av at både DSO-Fosen og SRN generelt er fornøyd med gjennomføring av piloten.

SRN opplevde at Tensio TN og Tensio TS i pilotperioden gikk fra å være reaktive til proaktive i nettdriften med en mer langsiktig tilnærming til utfordringer som kommer enn de var tidligere, hvor mer ble håndtert nærmere driftstimen.

Fra intervjuene fikk vi inntrykk av at fremdrift i piloten ble redusert etter at ukerapportene kom på plass og driftssikkerheten ble bedret. Statnett har uttrykt at det med fordel kunne vært gjennomført mer i piloten, som planer for tvangsmessig utkobling av forbruk (TUF). Det er grunn til å tro at fremdriften i piloten også har vært påvirket av fusjonen mellom NTE Nett (Tensio TN) og TrønderEnergi Nett (Tensio TS) underveis i piloten.

Arbeidet med piloten har vært tidkrevende, og Tensio TN og Tensio TS mener de har stilt til rådighet ressurser med riktig og tilstrekkelig kompetanse. Erfaringen er at gevinstene er større enn kostnaden og at arbeidet har gitt synergier og vært nyttig for nettselskapene. Bedre koordinering og bedre nettdelinger har redusert arbeidsbelastningen på nettsentralene.

Det tok mye tid å stable piloten på beina, og DSO-enheten opplever pilotperioden som unødvendig kort. Høysesongen for driftsstanser er om sommeren, mens driftsstanskoordinering var inkludert i piloten fra september og til mars. DSO-Fosen opplevde derfor at testperioden av rutinen var for kort til å kunne teste mer komplekse driftsstanser. Selv om forsyningssikkerheten ble bedret, mener de at piloten burde vært kjørt videre til utfordringene var helt løst. I tillegg opplever DSO-Fosen at hva som skulle gjennomføres i piloten har vært i kontinuerlig utvikling, og DSO-enheten savner tydeligere avklaring på rammene til piloten før den startet.

Rutinene som er etablert og anbefalingene fra DSO-Fosen har for det meste vært fulgt av SRN. I SRN er det mange vakter som går på skift, og det er ikke alltid at de som er på skift har fått med seg rådene fra DSO-Fosen, men SRN har aldri bevisst unngått å følge anbefalingene.

Informasjon til berørte aktører

TrønderEnergi Kraft (TEK) og NTE Energi (NTEE), samt Nettselskapet AS, ble invitert til møte med DSO-Fosen tidlig høsten 2019 for presentasjon av piloten, med gjennomgang av rutinen for driftsstanskoordinering og orientering om veien videre etter piloten. Produsentene fikk epost fra i Statnett mai 2019 med informasjon om piloten som inneholdt føringer fra NVE, praktisk løsning og ønske om samtykke vedrørende deling av produksjonsplaner.

Underliggende nett

DSO-Fosen har hatt en dialog med Nettselskapet AS, men det har ikke vært et formalisert samarbeid med direkte involvering i piloten. Nettselskapet AS opplever kommunikasjonen med piloten som grei og har ellers hørt mye om DSO-pilotene i Energi Norge-sammenheng. Nettselskapet AS er ikke påvirket av piloten i særlig grad underveis. De forholder seg til nettsentralen til Tensio TS, mens Tensio TS snakker med Statnett. Slik er det også utenfor piloten og Nettselskapet AS synes det er sånn det bør være.

Produsenter

Produsentene har forstått at det har vært hensiktsmessig å dele produksjonsplaner per kraftverk med DSO-Fosen når de skulle håndtere lokale utfordringer, og mener de er tjent med at nettselskapene fatter gode beslutninger. NTEE og TEK har stolt på at Tensio/DSO-Fosen behandler informasjonen i produksjonsplanene konfidensielt. De har vært i møter med Statnett underveis i piloten vedrørende deling av produksjonsplaner og hvordan det skal gjøres teknisk, og det har ikke vært teknisk utfordrende for produsentene å sende produksjonsplaner for hvert aggregat/kraftverk.

TEK har ikke merket forskjell i driften før og under piloten, foruten at det har vært færre utfall, og har heller ikke måttet endre egne rutiner pga. piloten.

Den ansatte i TEK som har hatt kontakt med piloten har tidligere jobbet i Tensio TS og visste derfor mye om piloten på forhånd. TEK er ikke sikre på om informasjonen om piloten ville oppleves tilstrekkelig uten denne bakgrunnsinformasjonen.

NTEE opplevde ikke informasjonen om piloten som tilstrekkelig og er misfornøyde med at all informasjonen ble gitt muntlig. NTEE savner skriftlig og formalisert informasjon med en prosjektbeskrivelse med planer og organisering, mål og hensikt med piloten. De savner også skriftlig dokumentasjon av hva som har skjedd i piloten.

Tensio TN og NTEE holder til i samme bygg. NTEE presiserer at ikke har fått tilgang til informasjon de ikke skulle hatt eller hatt innsyn i hva som er diskutert internt i piloten. Møtene som omhandlet DSO-rollen og piloten har skjedd i separate rom med de aktuelle personene.

Ved at Tensio TN og NTEE har holdt til i samme bygg mener NTEE at det er lett å ta ting muntlig og at dette har ført til lite formalisert informasjon fra DSO-enheten. I etterkant av møtene i DSO-enheten har NTEE opplevd å ha fått indirekte føringer fra pilot-teamet gjennom spørsmål om NTEE sine planer. Eksempelvis fikk NTEE informasjon om at en linje på Fosen skulle ut med påfølgende spørsmål om NTEE sin planlagte produksjon i området. Dette opplever NTEE som en uformell og muntlig beskjed om at de må tilpasse seg, og de mener det burde vært gitt formelt og skriftlig.

I piloten ba DSO-enheten om endring i produksjon via Statnett. Det opplever TEK som en forbedring og mer systematisert enn før piloten, hvor endringer i produksjon kunne bli håndtert internt i TrønderEnergi.

2.3.3 Vår vurdering

Piloten er godt gjennomført, og samarbeidet mellom partene i piloten har vært godt. Det som er gjennomført i piloten har fungert godt og bidratt til forbedret forsyningssikkerhet på Fosen og bedre driftsstøtte til Statnett.

Flere prosesser kunne med fordel blitt utarbeidet i piloten eller kommet på plass tidligere. Det virker som fremdriften i piloten bremses opp da driftssikkerheten ble økt når de første rutineene var på plass, som ukerapporten. For eksempel rutinen for driftsstanskoordinering burde vært testet om sommeren som er hovedperioden for driftsstanser. Enkelte resultatmål er kun delvis gjennomført i piloten, som felles ROS-analyser, gjenopprettingsplaner, seksjoneringsplaner og plan for TUF (sistnevnte etter ønske fra Statnett underveis i piloten). Her kunne det vært tydeligere rammer for piloten så det er enighet om hva som er hensiktsmessig å prioritere i piloten.

Erfaringene og løsningene fra piloten gir et godt grunnlag for videre vurdering av rutiner og roller for regional driftsstøtte.

3 FLASKEHALSHÅNDTERING HOS MØRENETT

3.1 Utgangspunktet for piloten

3.1.1 Bakgrunn og problembeskrivelse

Mørenett har utfordrende drift i forbindelse med Haugen trafo T2, hvor magasinkraftverk og uregulerbar produksjon tidvis havner bak en flaskehals. Flaskehals oppstår ved høy produksjon og lavt forbruk, samt i forbindelse med revisjoner eller feil i nettet. Mer uregulerbar småkraftproduksjon, mindre kapasitetsmargin i topplast pga. økt forbruk og strammere drift bidrar til utfordringene.

Før piloten ble satt i gang hadde Mørenett en uformell enighet med Regionsentral Nord (SRN) om hvordan de i praksis kunne håndtere flaskehalssituasjoner. Gjennom den uformelle avtalen overvåket Mørenett også før piloten flyt over Haugen trafo. Endringer i koblingsbilder måtte godkjennes av Regionsentral Nord, som også hadde ansvaret for eventuell bestilling av spesialregulering.

Mørenett mener de har den kompetansen og kunnskapen om lokale forhold som trengs for å løse utfordringene i driften i det regionale distribusjonsnettet. I tillegg er det Mørenett som får KILE-kostnaden ved utfall, noe som gjør at de har et klart incentiv til å unngå utfall og at eventuelle utfall ikke blir mer langvarige enn nødvendig. Ved å få adgang til å aktivere spesialregulering direkte, mente de at de kunne realisere effektivitetsgevinster.

Fremover forventer Mørenett endringer i bruken av nettet som kan føre til behov for økte investeringer. Et effektivt system for å håndtere flaskehals kan bidra til at investeringer kan unngås eller utsettes.

3.1.2 Målsetning for piloten

Målsetningen for piloten var å teste ut en løsning der Mørenett fikk formelt ansvar for overvåkning og håndtering av flaskehals i eget regionalt distribusjonsnett.

For Mørenett var målet med løsningene som ble testet i piloten firedelt;

- Å kunne utsette forsterkninger i nettet - spesielt knyttet til Haugen trafo, men også andre investeringer som kan fjerne eller avhjelpe flaskehals i nettet, m.a. i 22 kV distribusjonsnett.
- Å hindre unødvendige utfall pga. flaskehals og uregulert produksjon samt planlagt innmating fra store kraftverk
- Å levere i henhold til forskrift om leveringskvalitet
- Å identifisere behov for datautveksling mellom TSO og DSO

I piloten skulle Mørenett videreutvikle prosesser knyttet til bruk av spesialregulering og endring i koblingsbilder i eget regionalt distribusjonsnett i forbindelse med flaskehals ved Haugen transformatorstasjon.

Grensesnitt, rutiner og informasjonsutveksling mellom Statnett og Mørenett skulle formaliseres. Mørenett og respektive sentraler skulle dokumentere de oppgaver og aksjoner som ble gjennomført i piloten.

3.1.3 Plan for gjennomføring i praksis

Konkret skulle Mørenett i piloten både overvåke og håndtere flaskehals i transformator Haugen T2. Når det oppstod flaskehalssituasjoner skulle Mørenett avgjøre om disse skulle håndteres gjennom endringer i nettdelinger i sitt eget regionale distribusjonsnett i henhold til forhåndsdefinerte koblingsbilder og kriterier, eller bestille spesialreguleringer direkte fra Statnetts landssentral. Mørenett skulle dokumentere sine vurderinger av flaskehalssituasjoner, og ved tiltak dokumentere grunnlaget for endring av koblingsbilde eller bestilling av spesialregulering.

Piloten var geografisk avgrenset til transformator 132/66/22 kV Haugen T2 og underliggende 66 kV-nett. Flaskehalssituasjoner skulle håndteres med utgangspunkt i de belastningsgrenser og tekniske verdier som er angitt i Fosweb.

Piloten skulle ha en prosjekteier og en prosjektleder fra både Mørenett og Statnett, og det skulle opprettes en styringsgruppe. Prosjekteierne skulle inngå i styringsgruppen, som skulle sørge for en forsvarlig organisering og gjennomføring av piloten. Prosjektlederne skulle på sin side ha det daglige ansvaret for piloten og holde styringsgruppen løpende orientert om alle vesentlige forhold i piloten og implementere vedtak som fattes av styringsgruppen.

Rutiner og informasjonsutveksling i piloten skulle dokumenteres og besluttes i styringsgruppen.

Som grunnlag for piloten trengte Mørenett tilgang til produksjonsplaner. Statnett mottar produksjonsplaner fra konsesjonærer med produksjonsanlegg tilknyttet til nettområdet for Mørenett, og skulle gjøre disse tilgjengelig for Mørenett i pilotperioden.

Ved avslutning av piloten skulle Mørenett og Statnett, i samråd med regulator, ta stilling til om ny praksis opparbeidet i piloten skal videreføres.

3.2 Resultater fra piloten

3.2.1 Hva er gjennomført i piloten

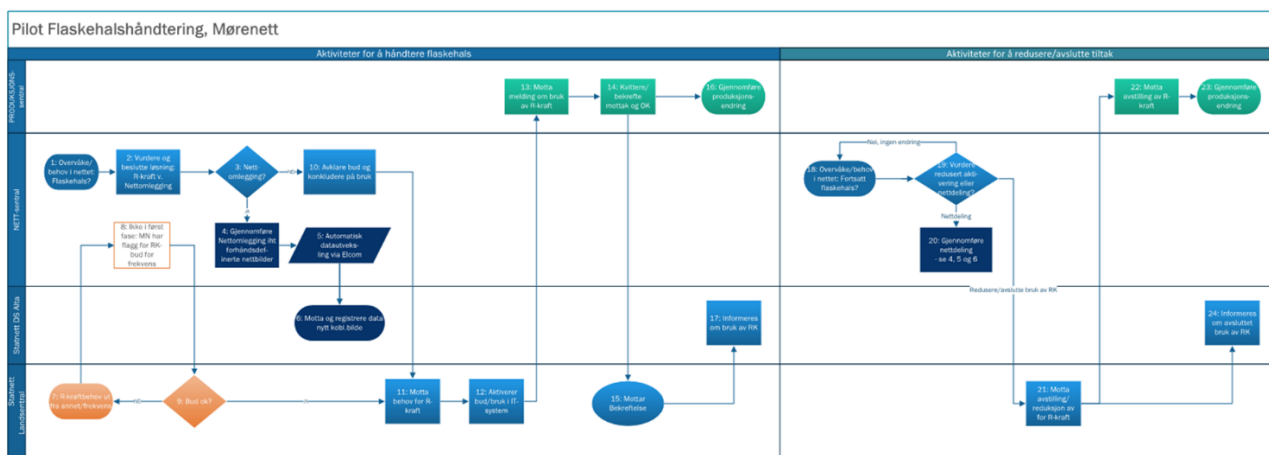
Forberedelser til piloten

Piloten startet 2.4.2019 og ble avsluttet 1.4.2020. Som en del av forberedelsene til piloten var det utarbeidet forhåndsgodkjente koblingsbilder, og det var gjort avklaringer rundt nøytralitet i forhold til deling av produksjonsplaner og prosesser og rutiner som beskriver praksis mellom aktørene.

Det var avklart med NVE at det er tillatt innenfor forskriften at nettselskap endrer koblingsbilder så lenge nettselskapet holder seg til koblingsbilder som er godkjent av Statnett på forhånd.

Det var på forhånd utarbeidet et eget skjema som beskriver rutinen som skulle følges mellom Mørenett, Landssentralen og Regionsentral Nord (SRN) og et flytskjema som beskriver prosessen, se Figur . Flytskjemaet inneholder en felles prosessbeskrivelse med tilhørende aktiviteter mellom Statnett og Mørenett, samt at denne støttes av en intern instruks mellom Landssentralen og Regionsentral Nord.

Figur 1: Flytskjema for flaskehalshåndtering i Mørenett-piloten



I henhold til fos §16 er det systemansvarlig som vurderer og fastsetter koblingsbilder (bryterstillinger) for å ivareta sikker og hensiktsmessig drift. Valg av koblingsbilder har betydning for driftssikkerheten i ulike tilknytningspunkter. Fastsettelse av koblingsbilde kan være oppdeling i radialdrifter, deling av

samleskinner eller koblinger slik at definerte lednings- eller transformatorutfall automatisk også frakobler produksjon eller forbruk. Noen koblingsbilder er forhåndsdefinerte og iverksettes ved spesielle driftssituasjoner etter forhåndsdefinerte kriterier.

Før piloten ble satt i gang, utarbeidet Mørenett ni koblingsbilder for å håndtere overlast på Haugen trafo som SRN forhåndsgodkjente. Koblingsbildene ble nærmere beskrevet, det ble gjort rede for i hvilke situasjoner de ulike koblingsbildene skulle benyttes, og det ble gjort en vurdering av endring i KILE-risiko for hvert koblingsbilde.

Deling av produksjonsplaner

I pilotperioden har Mørenett hatt tilgang til detaljerte produksjonsplaner fra Tussa Energi via Statnett sine systemer. For at produksjonsplanene skulle kunne brukes som grunnlag for driftsplanleggingen både i regionalt og lokalt distribusjonsnett, måtte nettselskapet ha informasjon på aggregatnivå. Piloten har bidratt til at det er gjort endringer i strukturen i produksjonsplanene, slik at disse kan deles på aggregatnivå i Statnetts systemer.

I sammenheng med piloten har Mørenett fått formell tillatelse fra Tussa Energi til å benytte informasjonen i produksjonsplanene i nettdriften. Tussa Energi delte allerede produksjonsplaner med Mørenett sin driftssentral i forbindelse med at Tussa Energi kjøper overvåkingstjenester av egne produksjonsanlegg fra Mørenett.

Avveining mellom virkemidler

Under pilotperioden hadde Mørenett ansvar for å overvåke overlast i det aktuelle nettet og vurdere behov for tiltak. Dersom de mente at det var behov for tiltak, vurderte de om det beste tiltaket ville være å endre koblingsbildet og/eller aktivere spesialregulering. Begge deler ble besluttet av Mørenett. Dersom de mente det var behov for å aktivere spesialregulering, kontaktet de Landssentralen direkte for aktivering i markedssystemet (Fifty). Eventuelle endringer i koblingsbilde ble automatisk oppdatert i systemet til Regionsentral Nord.

Det er utfordrende å vurdere endringen i KILE-kostnaden forbundet med endringer i koblingsbilde. KILE-kostnaden varierer med sannsynligheten for utfall, som igjen varierer med driftssituasjonen. Mørenetts vurdering av endret KILE-risiko for de ulike koblingsbildene var derfor basert på en anslått gjennomsnittskostnad.

Mørenett har ført logg over alle hendelser hvor det er vurdert eller besluttet å endre koblingsbildet eller aktivere spesialregulering.

Manuell trafikklysordning

Budene i regulerkraftmarkedet kan i tillegg til å benyttes for å håndtere flaskehalsen i Haugen trafo, benyttes av Statnett til frekvensregulering. Det har vært behov for å se aktivering av budene til flaskehalshåndtering og frekvens i sammenheng. I piloten har det vært testet ut en «manuell trafikklysordning». Ordningen innebar at dersom Landssentralen ønsket å aktivere bud i Mørenett sitt område for å balansere frekvensen i transmisjonsnettet, skulle Mørenett kontaktes først for å sikre at aktivering av budet ikke i neste omgang ville medføre flaskehals i Haugen.

3.2.2 Resultater og læringspunkter

I pilotperioden har Mørenett og Statnett gjennomført aktiviteter og testet ut løsninger i henhold til gjennomføringsavtalen for piloten. Begge parter er enige om at piloten har vært vellykket og at samarbeidet og løsningene har fungert godt. Tussa Energi er også fornøyd med løsningen som er testet ut.

Deling av produksjonsplaner

Mørenett har hatt god nytte av informasjonen i produksjonsplaner på aggregatnivå. Mørenett mener de har fått bedre oversikt over eget nett og bedre prognoser og verktøy i nettdriften. Landssentralen har også inntrykk av at piloten har ført til bedre prognoser for når overlast kan forventes.

Formaliseringen og dokumenteringen av endringer har også ført til økt bevissthet om skillet mellom nettdriften og teknisk kraftverksdrift ved Mørenetts driftssentral.

Gjennom piloten har Mørenett bidratt i Statnett sitt arbeid med å vurdere endringer i sammensetning/-detaljering av produksjonsplaner, og produksjonsplan til Tussa Energi er etablert på aggregatnivå i stedet for stasjonsgruppe.

Bruk av forhåndsgodkjente koblingsbilder

Av de ni forhåndsgodkjente koblingsbildene, er det bare to-tre som har vært brukt i praksis. Mørenett har definert koblingsbilder for alle reelle driftsmuligheter og opplyser at flere av koblingsbildene ikke har vært brukt fordi de representerer så stor risiko for utfall, og dermed potensiell KILE-kostnad, at spesialregulering vil være å foretrekke.

Kostnadsbesparelser og effektiviseringsgevinster

Både Mørenett og Landssentralen mener resultatene fra piloten kan tyde på at spesialregulering er benyttet minst like effektivt i pilotperioden som tidligere. Det er imidlertid vanskelig å kvantifisere eventuelle kostnadsbesparelser fordi pilotperioden har vært såpass kort og driftsforholdene varierer betydelig mellom perioder.

Hvis nettselskapene skal ha ansvar for avveiningen mellom endring i koblingsbilde og spesialregulering, er det avgjørende at de har et godt grunnlag for å vurdere kostnadene ved de to virkemidlene opp mot hverandre. Mørenett opplyser at vurdering av KILE-kostnad i mange år har vært et viktig ledd i vurderingen av ulike koblingsbilder, og at dette er viktig kompetanse uavhengig av piloten.

Aktivering av spesialregulering

Mørenett mener de har brukt spesialregulering effektivt og at de har oppnådd mye til lave kostnader. Statnett har også inntrykk av at Mørenett har vært nøkterne i bruken av spesialregulering. Ved bruk av spesialregulering har varigheten på aktivering av reguleringsressursene vært kortere enn før pilotperioden. I pilotperioden har det ikke vært aktivert større volumer enn før pilotperioden.

Tussa Energi mener måten flaskehalssituasjoner er håndtert på i piloten er ryddigere enn løsningen som ble brukt før. De har inntrykk av at det i pilotperioden har vært lettere for Mørenett å benytte spesialregulering og at man i pilotperioden dermed også har unngått produksjonstilpasninger. Ifølge Mørenett handler det om at de i pilotperioden har kunnet spesialregulere kraftverk med magasin i distribusjonsnettet. Statnett mener på sin side at en viktig årsak til at produksjonstilpasninger er unngått i piloten, er at det i pilotperioden ikke har vært driftsstansarbeid som aktualiserer bruk av produksjonstilpasning.

I henhold til gjennomføringsavtalen skulle partene, i samråd med NVE, ta stilling til om ny praksis opparbeidet i piloten skulle videreføres etter piloten. På tampen av pilotperioden er det imidlertid avklart at løsningen vil bli videreført også etter 1.4.2020, med den endringen at Mørenett vil aktivere spesialregulering via SRN i stedet for direkte fra Landssentralen.

3.2.3 Veien videre

Piloten er blitt gjennomført etter planen og har gitt verdifulle resultater og læring som gir et godt grunnlag for videre utvikling av nettselskapenes rolle knyttet til flaskehalshåndtering i regionalt distribusjonsnett.

Under oppsummerer vi problemstillinger det bør jobbes videre med i den sammenhengen.

Produksjonsplaner og nøytralitet

Mørenett ønsker å videreføre praksis med å få produksjonsplaner på aggregatnivå. De mener dette legger til rette både for bedre presisjon, lavere reguleringskostnad samt potensiale for flere og mindre bud.

Dersom nettselskapene skal motta produksjonsplaner også utenom pilotperioden, er det imidlertid nødvendig å avklare om og under hvilke vilkår nettselskapene skal ha rett til å motta denne informasjonen.

Her anfører Mørenett at fleksibilitet i produksjonen er avhengig av at produsentene har bemanning i driften på en eller annen måte. Fordi det er dyrt å drive egen driftssentral, mener Mørenett det er en god løsning at nettsentralen utfører tekniske tjenester for produsenter, f.eks. slik som de gjør for Tussa Energi. Mørenett mener dette bidrar til å sikre at kraftsystemet teknisk kjører som avtalt det aktuelle døgnet. Det er mange nettsentraler som yter produksjonstjenester i driftssentralen. Mørenett mener dette vil bidra til robust og sikker drift av kraftsystemet og at det er mulig å gjøre dette på en måte som sikrer nettselskapenes nøytralitet.

Verktøyutvikling

Mørenett mener de har tilstrekkelig med data og nødvendige verktøy for å overvåke og drifte nettet i dag. Men dersom nettet i framtiden skal driftes på en mer kompleks måte og utnyttes bedre, vil utvikling av systemstøtte som muliggjør prognosering frem i tid være viktig for å sikre god planlegging, nettutnyttelse og kvalitetssikring av nettdriften.

Statnett ser også at nettselskapene trenger detaljert informasjon og å utvikle nye IT-verktøy for å håndtere en mer kompleks nettdrift i framtiden.

Mørenett har, utenfor piloten, fått godkjent og satt i gang et Skattefunn-prosjekt som bygger på et FoU-prosjekt startet av Tensio og BKK (Kognigrind, se nærmere omtale i kapittel 2). I Mørenett sitt prosjekt har det blitt etablert en digital tvilling der situasjonen i nettet 48 timer fram i tid kan simuleres. Målet er å bli mindre avhengig av manuell drift ved å være i stand til å forutsi driftsutfordringer lenger frem i tid. I tillegg er det et mål at måten nettet driftes blir mindre avhengig av hvilken operatør som er på vakt på nettsentralen.

Som et resultat av bl.a. Skattefunn-prosjektet, er oppløsning i produksjonsplaner endret slik at de sendes inn på aggregatnivå i det aktuelle pilotområdet, og dermed slik at produksjonsplanen også inneholder plan/prognoser for uregulert kraft. Fra uke 8 i 2020 begynte Mørenett derfor også å motta produksjonsplaner for småkraft/elvekraft på aggregatnivå. Dette er et viktig ledd i å kunne prognosere riktig både i regionalt- og lokalt distribusjonsnett, samt å kunne sette inn spesifikke tiltak på riktig plass i nettet.

Forhåndsgodkjente koblingsbilder

Mørenett og Statnett har ulike syn på verdien av forhåndsgodkjente koblingsbilder. Statnett er positive til at nettselskap skal kunne definere forhåndsgodkjente koblingsbilder, mens Mørenett er mer usikker på nytteverdien. På dette området er det behov for videre avklaringer.

Dersom nettselskap i fremtiden får tilsvarende ansvar som Mørenett har hatt i denne piloten, mener Mørenett det er viktig at forhåndsgodkjenning av koblingsbilder ikke er til hinder for å operere nettet optimalt i alle situasjoner. Mørenett mener derfor at forhåndsgodkjente koblingsbilder bør begrenses til situasjoner som vil kunne påvirke kraftsystemet utover det aktuelle området, og at nettselskapet ellers bør kunne sette koblingsbildet slik det finner det optimalt. Dette er, etter Mørenetts oppfatning, i tråd med dagens fos², som sier at konsesjonær må få godkjent endringer i koblingsbilde dersom endringen kan påvirke andre konsesjonærer. Dersom det imidlertid formelt skal være slik at Statnett alltid skal godkjenne koblingsbilder, mener Mørenett at forhåndsgodkjenning er en løsning for å kunne etablere en fornuftig arbeidsdeling med regionale aktører.

Ifølge Mørenett vil en leder for kobling uansett ikke kan ta en avgjørelse om å endre koblingsbildet uten å snakke med andre ledere for kobling i nett i nettselskap som påvirkes. Mørenett har imidlertid ikke opplevd forhåndsgodkjenningen av koblingsbildene som en begrensning i piloten.

² Forskrift om systemansvaret

Ifølge Statnett er det slik at ved intakt nett benyttes normalt delt nett. I noen situasjoner vil nettselskapene ønske å endre koblingsbildet på en måte som øker forsyningsikkerheten, f.eks. legge om til masket nett dersom driftssituasjonen tillater dette. I andre situasjoner kan systemansvarlig ønske å drifte mer radielt for å få ut mer produksjon fra enkelte områder. Systemansvarlig og nettselskapet kan altså ha ulike foretrukne koblingsbilder. I slike tilfeller mener Statnett det er viktig at systemansvarlig og nettselskapet gjennomgår og drøfter aktuelle nettdelinger før situasjonen oppstår. Resultatet av denne drøftingen blir såkalte forhåndsdefinerte koblingsbilder, som er nettdelinger som partene har vurdert i fellesskap. I spesielle situasjoner, f.eks. ved uvær, gjør systemansvarlig en vurdering sammen med netteier om hva som er det beste for forsyningsikkerheten i den aktuelle situasjonen.

Grunnlag for avveining mellom virkemidler

For å kunne gjøre en riktig avveining må kostnaden ved spesialregulering veies opp mot nettselskapets KILE-risiko ved å endre koblingsbilde. Dette fordrer at nettselskapene har kjennskap til kostnaden ved de to virkemidlene. Ideelt sett burde det utarbeides en metodikk eller veileder for avveiningen mellom de to virkemidlene, særlig dersom nettselskapene skal kunne benytte spesialregulering uten å betale for det.

I en permanent ordning ønsker Mørenett å kunne benytte spesialregulering på en mer formalisert måte, inkludert i lokalt distribusjonsnett, spesielt ettersom det kan bli aktuelt å aktivere bud også fra andre produsenter. Dette mener Mørenett kan gjøres ved at de får en egen tilgang i Fifty (markedssystem for regulerkraft), noe som også gi et mer ordnet oppgjør. Mørenett mener også at nettselskapene, dersom de skal ha en utvidet rolle i fremtiden, må ha direkte tilgang til markedssystemet for å ha oversikt over budene i regulerkraftmarkedet og helst kunne aktivere disse selv.

For å kunne gjøre en så riktig avveining som mulig, bør nettselskapet kjenne til kostnaden for spesialregulering på forhånd. Det er imidlertid problematisk å gi nettselskap informasjon om i budene i regulerkraftmarkedet, da dette er markedssensitiv informasjon. Dersom nettselskapene skal få tilgang til slik informasjon, må det utvikles reguleringer for hvordan informasjonen skal utveksles og behandles for å sikre nøytralitet.

Statnett mener dette kan løses ved at nettselskapet i ettertid får kjennskap til hva spesialreguleringen de har aktivert koster. Ved å få vite hva spesialreguleringen kostet, får de et visst erfaringsgrunnlag de kan bruke i avveiningen.

Tilgang til Fifty ble vurdert som del av piloten, men ville medført regulatoriske avklaringer og IT-endringer som ikke var en del av piloten.

Mørenett ser også at de ofte har behov for lave volum når de skal benytte spesialregulering, og ønsker derfor at produsentene skal kunne by inn lavere volum enn dagens minstekrav.

Trafikklysordning

Den manuelle trafikklysordningen som har vært benyttet i piloten kan tas i bruk av andre.

Når det gjelder trafikklysordningen, hvor nettselskapene kan sikre at regulerkraftbud i deres nett ikke aktiveres hvis det gir nettmessige utfordringer, ser Statnett behov for å involvere bransjen i et videre arbeid med å innføre en tilsvarende automatisk ordning.

Effektiv bruk av spesialregulering

Som sagt ser aktørene indikasjoner på at spesialregulering er benyttet mer effektivt i pilotperioden. Det kan være mange årsaker til dette, inkludert at høsten 2019 var preget av lave tilsig og mindre uvær med mye regn.

Det har også vært færre flaskehalser enn i et normalår i pilotperioden, noe som kan ha ført til et mindre behov for aktivering av spesialregulering. Ifølge Landssentralen kan det at Mørenett har fått en mer aktiv rolle og ansvar for behov for aktivering, inklusiv endring av koblingsbilder, også ha ført

til en mer nøktern bruk av spesialregulering. Også før piloten var det Mørenett som i hovedsak ga beskjed til SRN når de mente spesialreguleringen kunne deaktiveres.

Vi mener det kan være grunn til å undersøke nærmere om nettselskapene kan forventes å benytte spesialregulering annerledes og mer effektivt enn Statnett. Dette kan eksempelvis gjøres gjennom videreføring av løsningen i piloten i Mørenett eller ved uttesting av ordningen i andre aktuelle områder.

Kostnadsfordeling og incentiver

Dersom nettselskapene skal kunne aktivere spesialregulering slik som Mørenett har gjort i piloten, mener vi det bør gjøres en vurdering av hvordan kostnadene skal fordeles. I pilotperioden har Mørenett, på lik linje med andre eiere av regionalt distribusjonsnett, ikke betalt for spesialregulering i sitt nettområde. For å sikre den riktige avveiningen mellom endring i koblingsbilde og spesialregulering, bør aktøren som tar beslutningen stilles overfor kostnaden av begge virkemidlene.

Dersom spesialregulering er gratis for nettselskapet, mens endring i koblingsbilde innebærer økt KILE-risiko, kan nettselskapet ha incentiver til å foretrekke spesialregulering. Tilsvarende kan Statnett ha incentiver til å foretrekke at nettselskapet endrer koblingsbilde, noe som fører til økt KILE-risiko. Avklaringer rundt kostnadsfordeling bør derfor vurderes dersom løsningen med at nettselskap skal kunne benytte spesialregulering innføres som en permanent ordning.

Statnetts inntektsramme omfatter deres rolle som systemansvarlig, og som Mørenett ikke får del i selv om de gjør en del av jobben. Mørenett mener at dersom de formelt skal få nye oppgaver innen systemansvar er det naturlig at de kompenseres for dette gjennom inntektsrammen.

Utnytte mindre produsenters fleksibilitet

Vi oppfatter at det er uklart for både Statnett og Mørenett om andre produsenter i det aktuelle området også kunne bidratt med sin fleksibilitet, eksempelvis dersom minimumskravet om volum på bud i regulerkraftmarkedet ble redusert. Noen av småkraftverkene i området har også regulerings-evne. Mørenett mener at markedsmessige løsninger for å kunne regulere fleksible produsenter i lokalt distribusjonsnett også bør vektlegges ut fra klimamål om å utnytte fornybar energi.

Det bør avklares om og hvordan småkraftressursers fleksibilitet kan benyttes i driften. Dette gjelder både om informasjonen i produksjonsplanene for småkraften kan benyttes i planleggingen av nettdriften, samt i hvilken grad småkraft kan bidra på andre måter som f.eks. spesialregulering.

Det var en ambisjon å få inn flere tilbydere av fleksibilitet i piloten, men det har det ikke vært tid til. Statnett mener det bør gjøres en kartlegging av hva en kan få til ved å f.eks. redusere minste budstørrelse i regulerkraftmarkedet til 1 MW. Som en del av et nordisk arbeid, er det planlagt flere endringer i regulerkraftmarkedet (mFRR). Det bør undersøkes hvordan disse endringene kan være nyttige i forbindelse med flaskehalshåndtering.

Bruk av løsningen i lokalt distribusjonsnett

Mørenett uttrykte i sin pilotbeskrivelse et ønske om at løsningene som skulle testes også skulle omfatte lokalt distribusjonsnett, men dette ble ikke en del av den felles piloten. Mørenett viser til at de i lokalt distribusjonsnett har enda større utfordringer enn i regionalt distribusjonsnett noe som særlig skyldes at tilknytning av mye uregulert småkraft endrer flyten i nettet. I lokalt distribusjonsnett ønsker Mørenett flere virkemidler for å sikre spenningskvalitet og å utsette investeringer. De viser til at både vedlikehold og revisjoner skaper utfordringer for driften i lokalt distribusjonsnett. De mener det vil være samfunnsnyttig å kunne se reguleringsbehovene i lokalt og regionalt distribusjonsnett samlet og å ha en felles verktøykasse for å løse utfordringene.

Statnett var avventende med å inkludere lokalt distribusjonsnett i piloten, da flaskehalser i det lokale distribusjonsnettet håndteres av nettselskapene. I tilfellet med Mørenett oppstår de fleste flaskehalser primært ved feil og revisjoner. Videre ville det ikke vært mulig å få testet ut aktuelle endringer i Statnetts IT-systemer for å benytte bud i lokalt distribusjonsnett innenfor pilotens tidsramme.

Utfordringer i nettdriften må løses med de ressursene som finnes lokalt. I noen situasjoner kan verken fleksibilitet eller nettomlegging løse lokale flaskehalsproblemer og da er det ifølge Mørenett nødvendig med endringer i produksjonen for å opprettholde forsyningen. I pilotperioden ble produksjonstilpasning brukt i spesielle tilfeller i lokalt distribusjonsnett, men ikke i regionalt distribusjonsnett. Dette er utfordrende fordi det påvirker produsentene negativt samtidig som Mørenett opplever at det er uklart om eller når de har lov til å bruke dette. Ifølge Statnett har Mørenett formelt sett ikke anledning til å foreta produksjonstilpasning. Dette er en problemstilling som bør avklares nærmere med NVE.

Hvorvidt det er hensiktsmessig å ta i bruk løsningene og om nettselskapene har de nødvendige virkemidlene i lokalt distribusjonsnett, er derfor et spørsmål som eventuelt må vurderes nærmere.

Mørenett har mye småkraftverk som mater inn i lokalt distribusjonsnettet, og dette nettet har utfordringer med flaskehals og spenningskvalitet. Mørenett mener en må bruke fleksibilitet også i distribusjonsnettet for å kunne løse utfordringer og utsette investeringer. Mørenett viser til at de i pilotperioden har kjørt en egen, parallell pilotaktivitet for å teste bruk av fleksibilitet i småkraft med magasin i lokalt distribusjonsnett. Erfaringen er at slikt virkemiddel i en del tilfeller kan brukes som alternativ til produksjonstilpasning eller nettoutfall, og at det har lave kostnader.

Generelt mener Mørenett at utfordringene i regionalt distribusjonsnett henger tettere sammen med lokalt distribusjonsnett enn før. De mener dette må gjenspeiles i driften og i forskriftene.

3.3 Gjennomføringen av piloten

I dette avsnittet evaluerer vi selve gjennomføringen av piloten med utgangspunkt i hvordan deltakere og berørte parter har opplevd den. Framstillingen er basert på inntrykk og tilbakemeldinger fra intervjuer. Vi har intervjuet Mørenett, Tussa Energi og Statnetts Landssentral. Tussa Energi har ikke deltatt direkte i piloten ut over å dele produksjonsplaner. De er imidlertid berørt av løsningene som er testet ut.

Landssentralen har vært involvert som fagpersoner og som praktisk støttespiller under gjennomføringen, i tillegg til at de mottok og aktiverte beslutninger om spesialregulering i Statnett sitt markedssystem (Fifty). Landssentralen var ikke involvert i utvelgelsen av pilotene. Landssentralen har deltatt i møter internt i Statnett og med Mørenett.

Tussa Energi er eneste produsent bak Haugen trafo som produserer store nok volum til at de sender produksjonsplaner til Statnett, og tilsvarende eneste produsent som deltar i regulerkraftmarkedet.

3.3.1 Opplevelse av utgangspunktet for piloten

Det var og er stor grad av enighet om at nettdriften på Møre er og vil bli mer utfordrende, først og fremst på grunn av økt utbygging av uregulert småkraftproduksjon. Mørenett overvåket allerede før piloten Haugen trafo, men opplevde det som tungvint at de måtte bestille spesialregulering via SRN.

Tussa Energi hadde også inntrykk av at Mørenett var for tilbakeholdne med å be om spesialregulering fra SRN, noe som gjorde at de tidvis opplevde håndteringen av flaskehalsen som problematisk. Før piloten fikk Tussa Energi enkelte ganger beskjed fra Mørenett om at de ikke kunne kjøre slik som de hadde anmeldt, men måtte regulere ned for å unngå overlast ("produksjonstilpasning"). For Tussa Energi betydde dette at de ble utsatt for en kostnad de ikke ble kompensert for, i tillegg til at det kunne gi utfordringer knyttet til balanseansvaret. De har også overfor Mørenett gitt uttrykk for at de foretrekker spesialregulering framfor produksjonstilpasning. Ved spesialregulering kompenseres de produsentene som er fleksible mens produsentene som ikke er fleksible produserer som vanlig. Ved bruk av produksjonstilpasning må produsent(e) tilpasse produksjonen i henhold til instruksjoner uten kompensasjon.

3.3.2 Opplevelse av pilotprosessen

Deling av produksjonsplaner

Ifølge Statnett tok det tid å komme i gang med piloten fordi en måtte få oversikt over Mørenetts praksis ovenfor Tussa Energi og hvilken nøytralitetsutfordring dette representerte.

Før pilotperioden brukte Mørenett produksjonsplanene i forbindelse med drift av produksjonen, og hadde derfor kunnskapen tilgjengelig også i nettdriften. Mørenett eies av Tafjord Kraft og Tussa Kraft. Verken Tafjord Kraft eller Tussa Kraft har egen døgnbemannet driftssentral, og kjøper overvåkningstjenester fra Mørenett, inkl. teknisk kraftverksdrift. Mørenett utfører imidlertid ikke markedsaktivitet og spotanmelding. Et ledd i avtalen om teknisk kraftverksdrift er at Mørenett hver dag mottar produksjonsplaner på aggregatnivå, legger disse inn i AGC i SCADA og sørger for at kraftverkene går med produksjon som forutsatt det neste døgnet. I tillegg regulerer Mørenett spenning og kaller ut driftspersonale til kraftverkene ved behov.

I forbindelse med piloten ble nøytralitetsspørsmål rundt dette vurdert av NVE og Statnett, som konkluderte med at Mørenett er tilstrekkelig nøytral til å utføre oppgavene i piloten.

Mørenett synes at piloten har vært interessant og har gitt ny innsikt. Selv om det ikke var en del av denne piloten, har Mørenett i pilotperioden også vurdert hvordan småkraft i nettet kan brukes som fleksibilitetsressurs for å løse flaskehals og utnytte nettet bedre.

Tid- og ressursbruk

Både Mørenett og Landssentralen mener at ett års varighet på piloten har vært tilstrekkelig.

Tussa Energi mener at et år gjerne var litt kort, fordi det kunne vært hensiktsmessig å teste løsningen i flere driftssituasjoner. Høsten 2019 var det uvanlig lite behov for nedregulering i forbindelse med overproduksjon.

Mørenett har ikke brukt så mye mer ressurser enn det de ellers ville brukt i driften. De har brukt omtrent så mange timer på piloten som de hadde forventet på forhånd.

Informasjon til berørte parter

Tussa Energi var ikke involvert i planleggingen av piloten. Tussa Energi fikk informasjon om piloten i forbindelse med et møte om en annen sak med driftssentralen til Mørenett, i mars 2019. I dette møtet opplevde Tussa Energi å få en grundig beskrivelse av piloten.

I mai 2019 fikk Tussa Energi også informasjon fra Statnett om piloten, via mail og et telefonmøte. Statnett ba her om samtykke til deling av produksjonsplaner.

Tussa Energi mener det hadde vært fint å få informasjon om piloten tidligere i prosessen, men vurderer at det ikke ville utgjort noe stor forskjell i praksis.

3.3.3 Vår vurdering

Piloten er gjennomført i henhold til aktivitetene som var beskrevet i samarbeidsavtalen, og samarbeidet mellom aktørene har fungert godt.

Nødvendige avklaringer var i stor grad gjort på forhånd. Unntaket var deling av produksjonsplaner som ble godkjent et stykke ut i piloten. Det førte imidlertid ikke til forsinkelser siden Mørenetts driftssentral allerede hadde god oversikt over Tussa Energi sine produksjonsplaner.

Det var en fordel for piloten at det ikke var nødvendig å samle inn nye data og utvikle nye verktøy for å sette den i gang.

Erfaringene og løsningene fra piloten gir et godt grunnlag for videre vurdering av rollefordelingen mellom eier av regionalt distribusjonsnett og Statnett med hensyn til flaskehalshåndtering.

4 SPENNINGSREGULERING I AGDER ENERGI NETT

Dette kapitlet gir en oversikt og evaluering av piloten som testet ut nye løsninger og rutiner for spenningsregulering og -koordinering i Agder Energi Netts regionale distribusjonsnett. I første avsnitt gir vi en oversikt over utgangspunktet for piloten, og i det andre avsnittet beskriver vi hva som konkret er gjennomført i piloten og gir en oversikt over resultater og læringspunkter, samt en vurdering av veien videre. Det siste avsnittet omhandler hvordan aktørene opplevde bakgrunn og gjennomføring av selve piloten, og vår vurdering av pilotprosessen.

4.1 Utgangspunktet for piloten

4.1.1 Bakgrunn og problembeskrivelse

I pilotbeskrivelsen som lå til grunn for valget av piloten³, skriver Agder Energi Nett (AEN) at de har opplevd utfordringer med sin nettdrift som henger sammen med at de ligger i et område med HVDC-kabler med utveksling mot utlandet og som de senere årene har hatt en sterk økning i småskala, uregulert produksjon. Dette har gitt hyppige effektfluktuasjoner i nettet, noe som påvirker spenningen negativt, og høy flyt av reaktiv effekt. De ønsker mulighet til å optimalisere den reaktive flyten i eget nett, men finner at de ikke har verktøyene og hjemlene for å gjøre det med dagens rollefordeling mellom regional-/distribusjonsnett og transmisjonsnett.

Den reaktive flyten påvirker spenningen i nettet og nettapene. For å opprettholde spenningsgrenser og optimalisere tapsforhold kan nettselskapene bruke reaktive komponenter i nettet og utnytte spenningsregulatorer i tilknyttede produksjonsanlegg. Ved optimalisering av reaktiv flyt forventer AEN å oppnå bedre spenningskvalitet, lavere nettap og redusert behov for investeringer i reaktive komponenter.

En av hypotesene som lå til grunn for piloten var at spenningsregulatorene i tilknyttede kraftverk generelt utnyttes for lite av nettselskapene. En grunn til dette er at hjemmelsgrunnlaget for at nettselskapene skal kunne sette krav til produsentene, i henhold til AEN, er uklart. I henhold til forskrift om systemansvar (fos) §15⁴ er det bare systemansvarlig, dvs. Statnett, som kan sette krav til spenningsgrenser og utnyttelse av reaktiv reguleringssevne i transmisjons- og regionalt distribusjonsnett. Spenningsgrenser og forbruk/produksjon av reaktiv effekt påvirker imidlertid også spenning og tap i regionalt og lokalt distribusjonsnett og vice versa. Energi Norge framhever i sin rapport om DSO-rollen (Energi Norge, 2018)⁵ at det i dag ikke er noen aktører eller mekanismer som ser alle forhold som påvirker flyten av reaktiv effekt i sammenheng. Ifølge rapporten uttrykker flere nettselskap et ønske om å kunne regulere produksjon av reaktiv effekt ut over de grenser og krav som Statnett har satt.

AEN opplevde at uklar ansvarsfordeling mellom AEN og Statnett var en utfordring. Statnett erkjenner at det har vært uklare oppfatninger om ansvarsfordelingen i bransjen. I notatet «Statnetts hjemmelsgrunnlag for å fatte beslutninger om spenningsregulering» (mai 2019)⁶ viser Statnett til at de opplever «at det er uklare oppfatninger i bransjen om hvilket hjemmelsgrunnlag systemansvarlig har for å fatte beslutninger om spenningsregulering, og hvilket ansvar som tilligger netteierne». Etter gjennomgang av intensjonene ved fos §15, anser Statnett imidlertid at det er gjort klart at systemansvarlig kan fastsette grenser for spenning og utveksling av reaktiv effekt, mens det er netteiers plikt å overholde disse grensene gjennom investeringer i egne reaktive ressurser eller kjøp

³ «Forslag om DSO-pilot. Spenningskoordinering i regionalt og lokalt distribusjonsnett.» Notat fra Agder Energi Nett AS til Statnett 24.09.2018.

⁴ Forskrift om systemansvaret i kraftsystemet. Spenningsregulering og utveksling av reaktiv effekt. <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2002-05-07-448>

⁵ Drift og utvikling av kraftnettet – utforming av DSO-rollen. Nye og flere utfordringer – hvordan bør ansvar og plikter utvikles? Tilgjengelig på <https://www.energinorge.no/contentassets/2858551aafa94bb798d89a8edf15a42b/drift-og-utvikling-av-kraftnettet---rapport-05-12-2018.pdf>

⁶ Offentlig notat fra Statnett til Samarbeidsforum.

av reaktive reguleringsressurser fra andre (i eget nett). Det er ikke ønskelig at slike ressurser trekkes fra eller leveres inn mot overliggende nett. Statnett anser derfor at løsningene som skal testes i piloten er i henhold til intensjonene i fos §15.

Data fra måleutstyr som er installert på AENs nettstasjoner i forbindelse med AMS-prosjektet, og målere hos kundene, gir grunnlag for å få et bedre totalbilde av det som skjer i det lokale distribusjonsnettet, og dermed et bedre grunnlag for spenningsregulering, -koordinering og optimering. Det å ta i bruk og utvikle disse mulighetene var også et viktig utgangspunkt for piloten.

4.1.2 Målsetning for piloten

I pilotbeskrivelsen oppgir AEN bedre utnyttelse av felles ressurser i drift og beredskap som et hovedmål for den foreslåtte piloten. Utgangspunktet var en forventning om at bedre spenningskoordinering ville gi reduserte tap og bedre forsyningssikkerhet.

I henhold til gjennomføringsavtalen var det overordnede målet for piloten å teste ut mulige endringer i ansvar, oppgaver og samspill mellom AEN og Statnett gjeldende spenningskoordinering og om dette kunne effektivisere spenningsreguleringen og forbedre spenningskvaliteten. Nærmere bestemt skulle piloten teste gevinsten av å utvikle nye prosesser, informasjonsflyt og rutiner for spenningskoordinering mellom distribusjonsnett og transmisjonsnett, inkludert bruk av funksjonalitet hos kunder tilknyttet distribusjonsnett. Piloten skulle formalisere grensesnitt, rutiner og informasjonsutveksling mellom AEN og Statnetts Regionsentral Sør (SRS).

Ambisjonen var å utvikle en «kokebok» for spenningsregulering som også andre distribusjonsnett kan bruke.

Piloten gjelder spenningskoordinering i AENs regionale og lokale distribusjonsnett, hvor fokus i første omgang var på regionalt distribusjonsnett.

4.1.3 Plan for gjennomføring i praksis

Spesifikt skulle piloten teste ut bedre kontroll med og koordinering av de reaktive komponentene i nettet, dvs. se bruken av spenningsregulering i transformatorer, generatorer og kondensatorbatterier i sammenheng.

Det tre typene reaktive komponenter har ulike eiere:

- Kondensatorbatterier eies av AEN og er plassert i AENs nett – tre i det regionale nettet og 27 tilknyttet 22 kV samleskinner i transformatorstasjoner.
- Transformatorer som er aktuelle for trinning ligger i grensesnittet mellom AENs regionale distribusjonsnett og transmisjonsnettet og eies og driftes av Statnett
- Generatorer eies av kraftprodusentene og produserer både aktiv og reaktiv effekt

For å teste ut en løsning der AEN som eier av det regionale distribusjonsnettet tar ansvar for å koordinere bruken av de ulike reaktive komponentene i spenningsreguleringen, ønsket de, i henhold til pilotbeskrivelsen, for det første *tilgang til økt informasjon* for å kunne overvåke de ulike reaktive komponentene og for det andre *mulighet til å sette krav* til innstillinger og endringer i innstillinger:

- Tilgang til produksjonsplaner på aggregatnivå (minst start og stopp tidspunkt)
- Løpende informasjon om kjøring av reaktive komponenter i transmisjonsnettet (kondensatorbatteri, reaktorer, SVC-anlegg, fasekompensatorer), i samarbeid med Statnett
- Sette krav til reaktiv støtte fra generatorer (settpunkt), i samarbeid med produsentene.
- Stille krav til settpunkt på trinnkoblere på transformatorer i grensesnittet mellom transmisjonsnettet og regionalt distribusjonsnett, i samarbeid med Statnett

I piloten skulle AEN:

- Overvåke spenningsgrenser, sette maks/min-grenser for spenning og etablere rutine/verktøy for melding om avvik i nettsentralen. Herunder skulle de samle inn data, utvikle verktøy og etablere egne skjermbilder i SCADA-systemet for overvåkning av spenningen i nettet.
- Samle inn data for *reaktiv utveksling*, totalt mot Statnett, i de enkelte utvekslingspunktene og for transitt; for egne *kondensatorbatterier*, status og sum områdevis; for *reaktiv produksjon i kraftverkene*, for enkeltgeneratorer og områdevis; for *andre reaktive kondensatorer*, som tilhører Statnett; for *reaktive forbrukspunkt*, Skagerak-kablene og industri.
- Formalisere informasjonsutvekslingen mellom AEN og Statnett.
- Utvikle prinsipper for hvordan spenningsregulatorer for krafttransformatorer regulerer og samarbeider (koordinerte innstillinger), både mot transmisjonsnett og lokalt distribusjonsnett.
- Kartlegge hvilke generatorer som har spenningsregulator og definere settpunkt på sekundærside av generatortransformatorene både i regionalt distribusjonsnett og i lokalt distribusjonsnett. Det er til sammen 29 generatorer over 20 MVA og 49 over 10 MVA i AENs nett.
- Analysere utnyttelse av kondensatorbatterier i eget nett.

I utgangspunktet ønsket AEN en 2-årig pilot, men i pilotbeskrivelsen oppgis en pilotperiode på ca. 12 mnd.

4.2 Resultater fra piloten

I dette avsnittet går vi gjennom hva som er gjennomført i piloten, og hvilke konkrete resultater og hvilken læring piloten har resultert i. Avslutningsvis peker vi på hva det er aktuelt å jobbe videre med i den videre utviklingen og avklaringen av nettselskapenes rolle og ansvar for spenningsregulering og koordinering.

Fremstillingen er først og fremst basert på informasjon som er innhentet gjennom intervjuene og påfølgende korrespondanse med aktørene.

4.2.1 Hva er gjennomført i piloten

Økt informasjon

AEN har samlet inn data fra målere som er installert ved deres 8200 nettstasjoner i forbindelse med AMS-prosjektet. Sammen med data fra målere hos kundene, har det gitt dem et mye bedre totalbilde av det som skjer i det lokale distribusjonsnettet.

Et viktig grunnlag for bedre spenningsregulering er bedre planlegging. Bedre planlegging fordrer og oversikt og informasjon om relevante forhold i nettet. I forbindelse med piloten har AEN både samlet inn og bearbeidet store mengder nye data fra eget nett, de har mottatt detaljerte produksjonsplaner og fått mer informasjon om reaktive komponenter i transmisjonsnettet.

Som del av piloten har AEN, tilsvarende som pilotene med Mørenett og Tensio, fått tilgang til produksjonsplaner på aggregatnivå fra regionale produsenter. Disse planene, sammen med lastprognoser og oppdatert nettmodell, er viktig for å kunne simulere og prognosere driftsforhold og spenningsutfordringer kommende døgn. AEN har i piloten mottatt produksjonsplaner på aggregatnivå (i underkant av 80).

I AEN sitt nettområde ble fire produsenter bedt om samtykke for deling av produksjonsplaner, nemlig Agder Energi Vannkraft (AEVK), Otra Kraft (deleid av Agder Energi Vannkraft), Lista Vindkraft (eid av Fred Olsen Renewables) og Arendals Fossekompagni AS. De tre første ga samtykke for deling etter henvendelsen, men Arendals Fossekompagni stilte spørsmål rundt AENs behov for informasjon, og om et nettselskap som inngår i et konsern med kommersielle interesser har tilstrekkelig

nøytralitet. Arendals Fossekompani AS synes det er positivt at det er fokus på regional nettdrift for å sikre god driftssikkerhet og effektivitet. Selv om AEN og AEVK har skilt nett- og produksjonssentral er Arendals Fossekompani sin reservasjon primært knyttet til hvordan et nettselskap styres når det inngår i et vertikalt integrert konsern som Agder Energi.

I piloten ble det derfor besluttet at videre dialog med Arendals Fossekompani AS for å forklare hvordan informasjon skulle benyttes og håndteres, skulle gjøres av AEN. I den videre dialogen ble det ikke gitt formelt samtykke for deling av produksjonsplaner. Ved en feiltagelse ble likevel Arendals Fossekompanis produksjonsplaner delt med AEN i perioden fra oktober 2019 til mars 2020. Når dette ble oppdaget ble AEN bedt om å fjerne de mottatte data.

AEN har mottatt sanntidsdata fra flere reaktive komponenter i transmisjonsnettet fra Statnett. Både informasjon om produksjonsplaner og reaktive komponenter i transmisjonsnettet er utvekslet gjennom eksisterende plattformer.

Verktøyutvikling

Datainnsamling og verktøyutvikling har utgjort en vesentlig del av arbeidet i piloten. AEN har etablert en omfattende datainnsamling og tilhørende utvikling av IT-verktøy. AEN har bl.a. samlet inn data som gir bedre oversikt over produksjon og forbruk av reaktiv effekt i eget nett. I avsnitt 4.2.2 gir vi en oversikt over de verktøyene som er utviklet.

Analyse av kondensatorbatterier

AENs egne kondensatorbatterier brukes ikke i løpende spenningsregulering, men settes på om høsten (for vintersesongen) og slås av på vårrparten. Kondensatorbatteriene kan ikke reguleres, de produserer en viss mengde reaktiv effekt når de er slått på (dvs. er ikke dynamiske komponenter).

I piloten har AEN gjort en analyse av egne kondensatorbatterier og vurdert både plassering og når de bør være inne. Analysen viser at kondensatorbatteriene ikke har funksjonalitet som gjør at de kan yte automatisk spenningsstøtte. De er «grove» komponenter som det ikke er hensiktsmessig å koble hyppig inn og ut. Nettkundene vil kunne merke endringer i spenningen når batteriene kobles inn og ut, noe som kan gi skade på følsomme komponenter. Det finnes mer avanserte kondensatorbatterier, men de er ifølge AEN svært dyre.

Test av endret innstilling av spenningsregulering av generatorer

Produsentene har plikt til å sørge for at generatorene dekker eget reaktivt forbruk. Produsentene har funksjonskrav (fastsatt av systemansvarlig som del av fos §14) for å kunne yte innenfor et bånd, men ikke til hvordan de faktisk agerer innenfor båndet. Etter AENs oppfatning ble ikke denne plikten oppfylt på en optimal måte før piloten. SRS har også erfaringer, bl.a. fra eget spenningsreguleringsprosjekt, som tilsier at produsentene ikke alltid har riktig innstilling på generatorene sine.

Etter AENs oppfatning bør settpunkt defineres i tilknytningspunktet i nettet, dvs. ikke på generatoren, fordi det kan være store forskjeller i reaktiv effekt i de to punktene. Generatorene reguleres ofte til at det er tilnærmet 0 MVar utveksling på generatorklemmene, noe som fører til at generatortransformatoren kan sluke mye reaktiv effekt fra nettet. Med tilpasset aktiv statikk kan denne justeres slik at det blir 0 MVar utveksling i tilknytningspunktet. Dermed dekkes forbruk av reaktiv effekt i generatortransformator fra generatoren selv og ikke fra nettet.

Gjennom piloten har AEN skaffet seg nødvendig oversikt over generatorenes forbruk av reaktiv effekt og det er utviklet en metode for automatisk kompensering for egenproduksjon av reaktiv effekt. Metoden innebærer at spenningsregulatorene sørger for å utbalansere det reaktive effektforbruket i tilknytningspunktet når generatoren går med normal produksjon (aktiv statikk).

Løsningen ble testet ut i samarbeid med Agder Energi Vannkraft (AEVK) ved AEVKs kraftstasjon i Brokke den 12. og 13. november 2019. Testen kartla konsekvensene av 1) automatisk justering av produksjon av reaktiv effekt ved økt aktiv produksjon (aktiv statikk) og 2) automatisk reset-funksjon som innebærer at generatoren tilpasser seg endringer i spenningen. Innstillingen som ble testet ut var at ønsket utveksling av reaktiv effekt skal være 0 MVar i tilknytningspunktet ved normal drift

(nøytral utveksling). Testen fungerte bra, og løsningen er nå innført permanent ved Brokke. Løsningen vil bli innført på AEVKs resterende produksjon. Når det gjelder reset-funksjonen, diskuteres det fortsatt om dette er en hensiktsmessig funksjonalitet. Uten reset-funksjonen vil aggregatet fortsette å jobbe inn mot spenningen på innfasingstidspunktet.

Resultatet av testen var at det ble mindre behov for å transportere reaktiv effekt i nettet. Testen viser videre at endringen ikke innebærer noen ekstra kostnad for AEVK utover kostnaden ved reparametrisering og testing. For lav eller høy spenning på generatoren påvirker tap, og kan påvirke levetid og sannsynlighet for utstyrsvikt. Løsningen innebærer at spenningsregulatorerne svarer umiddelbart på spenningsendringer. Ligger en nær nøytralt punkt, har de gode muligheter for respons både når spenning i nettet øker og når den minker. AEVK finner at løsningen innebærer at de oppfyller kravene til reaktiv effekt bedre enn før, samtidig som prosessen automatiseres.

I løpet av piloten har AEN også hatt dialog med Lista Vindpark om mulighetene for bidrag til spenningsregulering fra vindkraft. De har da fått avklart at vindkraft kan bidra med spenningsregulering så lenge det ikke er helt vindstille. Moderne vindkraftverk bygges med frekvensomformer slik at de kan bidra selv om møllene står. Det er aktuelt å stille krav til spenningsregulering for nye vindparker og å teste optimal innstilling på samme måte som for vannkraftverkene.

Trinning av Statnetts transformatorer

Som netteier har Statnett ansvar for spenningsreguleringen i transmisjonsnettet. Statnett eier og kontrollerer alle nettkomponenter som tilhører transmisjonsnettet, inkludert transformatorstasjonene i utvekslingspunkt mellom transmisjonsnettet og regionalt distribusjonsnett. Regionsentralen har en utøvende funksjon med å ivareta spenningskvalitet i transmisjonsnettet for netteier. Samtidig har Regionsentralen rolle som systemansvarlig for størstedelen av Sør-Norge.

I henhold til AEN var settpunktet på Statnett sine trinnkoblere på transformatorene i utvekslingspunkt mellom transmisjonsnettet og det regionale distribusjonsnettet satt i henhold til historiske parametre, og ett av formålene med piloten var å validere og eventuelt endre disse settpunktene.

Ifølge Statnett kan AEN, som alle regionale netteiere, fremme ønskede spenningssettpunkt, og gjennom dialog fastlegge disse. En hovedregel er at spenningssettpunkt og trinning av transformatorer mellom transmisjons- og regionalnettet skjer med utgangspunkt i ønsket spenning på sekundærsiden (regionalnett) satt av regionalt nettselskap, og at trinningen av transformatoren skjer automatisk med utgangspunkt i den ønskede spenningsrespons.

Den 26. februar 2020 gjennomførte AEN en test med endringer i innstillingen (trinningen) av transformatorene knyttet til 110 kV nettet til AEN. Av historiske årsaker og begrensende komponenter i regionalt distribusjonsnett er AENs nett driftet på spenning rundt 103 kV i dag. Simuleringer viser at dette ikke er optimalt og fører til unødvendig reaktiv flyt og høye tap. Med utgangspunkt i simuleringer ble det satt et mål om å redusere tapene med 3 prosent ved å regulere spenningen opp.

I testen ble det gjort forsøk med gradvis økning av spenningen opp mot 110 kV. Testen ble gjort på transformatorene i Kvinesdal og Honna. Transformatorene i Kristiansand var ikke med i testen fordi det var usikkert om noen industritransformatorer i området ville tåle høyere spenning.

I selve testen ble det satt av, i tillegg til eget test-team hos AEN, en dedikert ressurs ved AEVKs produksjonssentral og ved SRS' driftssentral. I forkant av testen hadde AEN med utgangspunkt i simuleringene utarbeidet en testplan hvor spenning i de ulike transformatorene ble endret. Under testen endret SRS innstillingen i transformatorene etter AENs testplan, samtidig som AEVK sørget for at generatorene ikke automatisk motvirket endringen i transformatorene.

Ved hjelp av nye verktøy og visualisering av nettet kunne AEN under testen ha full kontroll på utviklingen i spenning og reaktiv effektlyt.

Resultatene viste at de faktiske tapene ble redusert med i underkant av 3 prosent. Endret trinning av transformatorene i transmisjonsnettet endrer utvekslinga av reaktiv effekt mellom transmisjon og

regionalt distribusjonsnett, men ifølge AEN endret ikke nettutvekslingen av reaktiv effekt mot transmisjonsnettet seg vesentlig i testen. På grunnlag av resultatene fra testen vil AEN foreslå at man øker spenningssettpunkt i de punktene som ble testet i piloten.

4.2.2 Resultater og læringspunkter

Generelt er det gjennom pilotperioden oppnådd mange viktige avklaringer, det er etablert dialog mellom aktørene som har økt bevisstheten om problemstillingene, det er samlet inn relevante data og viktige IT-verktøy er videreutviklet og nå klar for bruk.

I dette avsnittet gjør vi rede for de konkrete resultatene som er kommet ut av piloten, i form av prosessforbedringer, kostnadsbesparelser og verktøy, andre nyttevirkninger, sentrale lærdommer og mulighet for gjenbruk av andre nettselskaper.

Data og IT-verktøy

I løpet av piloten er det etablert systemer for å samle inn og systematisere en stor mengde nye data og informasjon, dels fra målinger i eget nett og dels fra Statnett. På basis av dette er det utviklet nye funksjoner i eksisterende IT-verktøy. Mer og bedre data og verktøy har utgjort et nødvendig grunnlag for å gjennomføre testene i piloten. Tabellen under gir en oversikt.

Tabell 1: Bruk av IT-verktøy

	Bruk før piloten	Nytt i piloten	Nytte av piloten
SCADA	SCADA brukes i driften av nettet og kan brukes til fjernstyring	Videreutvikling av programvare, med nye funksjoner, f.eks. skjermbilder i SCADA. Fått informasjon over Statnett sine komponenter, og får data som viser når de aktiverer reaktorer og kondensatorbatterier, samt hvor disse befinner seg.	Enklere tilgang til relevant spenningsinformasjon og info om reaktiv effektlyt. Det medfører økt fokus på dette fra operatøren sin side.
DMS	DMS, som bygger på Netbas, ligger utenfor SCADA. Nettsentralen benytter DMS til analyse og drift. DMS gir AEN oversikt over hele nettet, kommuniserer ut til kundene, indikerer KILE-kostnad og beregner hvor montører skal sendes.	Videreutvikling av programvare, med nye funksjoner. Det er utviklet nye moduler for Powel-DMS. De nye modulene har krevd ny programmering/koding. Bedre modell gjennom strukturering av informasjon som tidligere ikke var tilgjengelig. Live-data fra SCADA hentes direkte inn i modellen. Mulighet for å prognostisere/simuleretilstanden i nettet fram i tid (under utvikling)	Nettoperatøren kan nå se hele bildet fra transmisjonsnett til lokalt distribusjonsnett. Tidligere tok man tak i spenningsavvik når kundene ringte, nå kan AEN proaktivt sjekke hvem som har dårlig spenning og dermed håndtere problemet før klagen kommer. Ved at nettoperatøren får bedre IT-verktøy, øker opptiden i nettet. Spenningsforhold og koblingsbilder kan simuleres før inn-/ut-/omkoblinger i nettet iverksettes.
Netbas	Fungerer som arkiv. Informasjon om kabler, nettstasjoner osv. som oppdateres ved endringer eller tilkobling av nye kunder, inkluderer produksjon, nett mot Statnett og nabolnett. Informasjonen importeres til DMS hvert døgn.	Oppdatert informasjon. Mulighet for å hente modeller basert på live-data fra DMS.	Tydeligere hvor problemene kan oppstå. Mer nøyaktige simuleringer.

I tillegg er det startet utvikling av utvidede funksjoner i Powel-DMS. AEN planlegger videreutvikling av funksjonaliteten i DMS som er startet i piloten.

Det er også utviklet PowerBI-visninger (visualiseringsverktøy) som gir raskere og mer målrettet nettdrift på basis av bedre informasjon.

Gjennom piloten har AEN fått bedre oversikt over eget nett, og også tilgang til data fra produsentene og Statnett, som gir grunnlag for bedre prognoser og forståelse av spenningsutfordringene.

Andre nyttevirkninger

Piloten har gitt AEN bedre oversikt over eget nett, sammenhengen mellom nett og produksjon og bruken av reaktive komponenter i transmisjonsnettet i området. På basis av dette har AEN utviklet en metode som gir dem oversikt over tap i nettet i kWh i prosent og i kroner og øre.

Piloten har medført økt fokus på spenning og reaktiv effekt i driftsmiljøet og på nettsentralen. Med nye verktøy har operatørene kunnet overvåke spenning og reaktiv effektflyt.

Resultatene fra piloten innebærer videre at

- AEN nå har mulighet for å tilpasse revisjoner med hensyn til kostnadene ved tap i nettet,
- det er mulig for AEN å sjekke at volumet stemmer når Statnett fakturerer dem for bruk av reaktive effekt,
- de har et grunnlag for å vurdere om de bør innføre en reaktiv komponent i tariffen,
- AEN enklere kan se årsaken til feil spenning hos den enkelte kunde,
- AEN får informasjon om reaktive komponenter i transmisjonsnettet som påvirker spenningen i AENs nett, og at
- de kan gjøre analyser på basis av sanntidsdata for reelle flytsituasjoner, noe som gir et bedre grunnlag for driftsplanleggingen.

Arbeidet med produsentene generelt og AEVK spesielt har gitt økt kunnskap om produksjonsapparatets påvirkning på nettet.

AEN har fått en bedre forståelse av konsekvensene av endret trinning av transformatorene i koblingspunkt mot transmisjonsnettet. De har både kunnet simulere endringer i reaktiv flyt og tap i nettet og de har testet ut konsekvensene av endringer i disse trinningen av transformatorene i samarbeid med Statnett. Resultatet viser at AEN kan redusere tapene ved at transformatorene stilles inn på høyere spenning uten at det påvirker utvekslingen av reaktiv effekt mot transmisjonsnettet i vesentlig grad.

Analysen av AENs egne kondensatorbatterier viser når de ulike batteriene bør kobles inn og ut, men har også vist at kondensatorbatteriene ikke har funksjonalitet som gjør at de kan bidra i løpende spenningsoptimering. Det er ikke avklart i piloten hvorvidt AEN har installert tilstrekkelig med reaktiv ytelse i eget nett.

Et viktig resultat av piloten er at produsentene (AEVK) har fått en bedre metode for å oppfylle sin plikt til å ta ansvar for eget forbruk av reaktiv effekt. Det er en stor fordel at funksjonaliteten er automatisk og at løsningen ikke gir andre ulemper. Som følge av testresultatene blir løsningen installert på alle AEVKs generatorer som har funksjonalitet som gir mulighet for det. Både AEN og AEVK har nytte av at produsentene blir bedre i stand til å kompensere for egenproduksjon av reaktiv effekt på en automatisert måte.

Gjennom testen som ble gjennomført i Brokke har AEVK fått en bedre forståelse av hvordan deres agering påvirker nettet.

Behov for kompetanse og kapasitet

Piloten har gitt økt kompetanse på mange områder og forståelse av hvilken kompetanse og kapasitet som kreves for at nettselskapene skal kunne ta en mer aktiv rolle i spenningskoordineringen. AEN fremhever at det er avgjørende at nettselskaper som vil ta en DSO-rolle må ha et ønske om å bygge opp den kompetansen og de ressursene som trengs.

Arbeidet med datainnsamling og -bearbeiding har vært ressurskrevende og krever også tilgang på riktig kompetanse. For AEN har det vært en fordel at man har kunnet utveksle kompetanse innad i konsernet på de områdene der det ikke kommer i konflikt med kravet om nøytralitet.

Tilgang på relevant informasjon er avgjørende. Flere måledata har gitt bedre oversikt over tilstanden i eget nett, hvor det har vært betydelig læring knyttet til å håndtere informasjonen og kombinere data fra ulike kilder på en god måte.

Videre er det avgjørende å utvikle en god forståelse og oversikt over produksjonsanleggene, hvilke egenskaper de har og hvordan de påvirker spenning og reaktive forhold.

Mulighet for gjenbruk

Piloten har gjennomført mange aktiviteter som er et *nødvendig grunnlag* for spenningskoordinering og -optimering, og som gir relevant læring for andre nettselskaper:

- Det er nødvendig å ha oversikt over produksjon og forbruk av reaktiv effekt i eget nett, både i planleggingsfasen og i driftsfasen. Verktøyene som er utviklet i piloten kan tas i bruk av andre nettselskaper, inkludert nye moduler i Powel-DMS, verktøy som viser tap med 5 minutters-oppløsning og momentanmåling av spenning helt ned til den enkelte nettkunde.
- Det er nyttig å ha oversikt over relevant situasjon i overliggende nett som påvirker spenningen i regionalt distribusjonsnett.
- Innstillingen på generatorene hos tilknyttede produsenter er ikke nødvendigvis riktig. Gjennom testing og samarbeid med produsentene kan man oppnå besparelser og gjøre produsentene bedre i stand til å møte sine forpliktelser med hensyn til reaktiv effekt. Andre nettselskaper kan dra nytte av den metoden som er utviklet i piloten.
- Verktøyene som er utviklet, gjør det mulig å teste hvordan endret trinning av transformatorer i utvekslingspunkt påvirker spenning, utveksling av reaktiv effekt og tap, og dermed få en mer optimal innstilling på transformatorene.

Bedre oversikt over eget nett og bedre analyser kan gi mer effektiv spenningsregulering og reduserte tap. For å sikre god spenningskvalitet er det uansett viktig å sette riktige krav til reaktive komponenter, ha tilstrekkelig tilgjengelighet til reaktive komponenter og gode rutiner internt og mellom aktørene for oppfølging av spenningskvalitet. Disse aktivitetene fordrer utveksling av mer informasjon mellom Statnett og nettselskapet, men ikke nødvendigvis en endring i ansvarsfordeling og roller. Piloten har ikke avklart hvorvidt en endring av ansvarsforholdene mellom nettselskaper og systemansvarlig vil effektivisere spenningsreguleringen eller bedre spenningskvaliteten.

Testen i Brokke har også bidratt til kunnskapsutvikling i AEVK som vil være nyttig i andre sammenhenger. AEVK har fått en bedre forståelse av problemstillingen for AEN gjennom piloten og hvordan innstillingen på deres generatorer påvirker nettet. De ble overrasket over hvilke reaksjoner testen av endringer i innstillingene ga helt ned i 110kV-nettet.

En viktig lærdom fra testen er at det er nyttig at nettselskapet og produsentene samarbeider og modner forståelsen av problemstillingene sammen. AEVK opplever at piloten har gitt bedre situasjonsforståelse både for sin egen del og hos AEN. Bedre felles situasjonsforståelse kan bidra til et mer opplyst grunnlag for beslutninger.

4.2.3 Veien videre

Piloten har kommet langt på en rekke viktige områder og gitt verdifulle resultater og læring som gir et godt grunnlag for det videre arbeidet med nettselskaperens rolle i spenningsregulering og -koordinering. Under oppsummerer vi problemstillinger og avklaringer det bør jobbes videre med.

Rammeverket for spenningskoordinering og -optimering

Overordnet dreide piloten seg både om systemer for spenningsregulering i det regionale distribusjonsnettet innenfor eksisterende rammeverk og rolle- og ansvarsfordeling, og om spenningskoordinering og -optimering på tvers av de ulike reaktive komponentene. Den overordnede målsettingen for piloten var å kartlegge om det kunne være hensiktsmessig å endre eksisterende ansvarsfordeling mellom DSO og TSO gjeldende spenningsregulering. Videre skulle

AEN utvikle prinsipper, prosesser og verktøy for å optimere bruken av egne kondensatorbatterier, generatorer og transformatorer i spenningsreguleringen.

Piloten har kommet langt i å etablere informasjonsgrunnlag og verktøy som er nødvendig for å gjennomføre en slik optimering. Aktiviteten i piloten har gitt grunnlag for mer optimale innstillinger både på generatorer og transformatorer. Dette innebærer at spenningsreguleringen i AENs nett kan effektiviseres. Automatisk justering av de reaktive komponentene til det spenningsnivået AEN fastsetter innebærer økt koordinering. Ytterligere koordinering kan eventuelt oppnås gjennom reset-funksjon på generatorene og endret funksjonalitet på kondensatorbatteriene i AENs nett. Det siste vil kreve investeringer i nye batterier.

Statnett regionsentral sør (SRS) legger til grunn at netteier er ansvarlig for spenningsforhold i eget nett. Det innebærer at de regionale nettselskapene enten må anskaffe nødvendige reaktive ressurser, eller avtale/kjøpe reaktive ressurser hos produsenter samt avtale med andre netteier. De mener de regionale nettselskapene ikke trenger systemansvarliges virkemidler for spenningsregulering i regionalt distribusjonsnett. Systemansvarliges rolle i forhold til spenningsregulering er å gripe inn hvis konsesjonærer er uenige. Etter SRS sin oppfatning trengs det ikke endringer i forskrifter for å få til bedre spenningsregulering i distribusjonsnettene.

Hvorvidt kostnadene knyttet til ytterligere koordinering og optimalisering av reaktive komponenter på kort og lang sikt oppveies av gevinstene i form av bedre driftssikkerhet og lavere tapkostnader, og hvilke prinsipper som skal legges til grunn for slik optimering, ikke minst på lang sikt, er noe det eventuelt må arbeides videre med.

Grensesnitt mot tilstøtende nett

Piloten med Agder har fokusert på forhold i AENs eget nett og grensesnittet mot transmisjonsnett. AEN har i praksis ikke utveksling mot andre nettselskap, da disse forbindelsene normalt er utkoblet og kun sammenkoblet ved revisjonsarbeid. Piloten har derfor ikke omfattet koordinering mot tilgrensende eller underliggende nettselskap. Dette tema vil måtte utredes nærmere dersom en fremtidig DSO-rolle innebærer at nettselskapene skal kunne optimere bruken av reaktive komponenter på en måte som innebærer null-utveksling i utvekslingspunktene.

Krav til produsentene og reset-funksjon

Produsentenes plikter overfor nettselskapet reflekteres i tilknytningsavtalene, men AEN har ingen virkemidler de kan bruke dersom produsentene ikke retter seg etter tilknytningsavtalen. Dersom AEN mener at produsentene ikke oppfyller tilknytningsavtalen eller ved uenighet, må AEN eventuelt ta rettslige skritt, eller, når det gjelder kraftverk i regionalt distribusjonsnett, gå via Statnett som systemansvarlig, for å få fattet systemkritisk vedtak. AEN ønsker å kunne stille krav direkte til produsentene fordi de mener Statnett uansett må støtte seg på deres kunnskap om lokale forhold. Etter SRS' vurdering vil behovet for å gå via Statnett som systemansvarlig for å få fattet systemkritisk vedtak være veldig begrenset, og det vil gå lang tid mellom hver gang et slik behov vi oppstå.

Den endrede metoden for innstilling av generatorene er en tydeliggjøring av det ansvaret som produsentene har, og vil potensielt ha stor betydning for regional nettdrift. Piloten har testet ut en reset-funksjon som innebærer at aggregatene responderer automatisk på endringer i spenningen. AEN ønsker at reset-funksjonen tas i bruk, men AEVK er tilbakeholdne. AEVK mener det framover vil det være nyttig å kartlegge problemene bedre og teste respons i ulike driftssituasjoner. Aggregatene stiller seg inn på spenningen i nettet. Hvis innstillingen er en annen, kan aggregatet produsere eller bruke mye reaktiv effekt. Driftssituasjonen og koblingsbildet ved oppstart påvirker resultatet. De mener derfor det er fornuftig å legge inn begrensninger på hvor raskt man kan regulere spenningen.

Bidrag fra vindkraftverk

Det er gjennom piloten avklart at vindkraftverkene også kan levere spenningsstøtte, selv når møllene ikke produserer. Det er derfor aktuelt å gjennomføre tilsvarende tester for å kartlegge mulighetene

nærmere og hvilke krav som kan stilles til nye vindkraftverk. Dette er noe AEN har planer om å følge opp videre.

Aktiv spenningsstøtte

I utgangspunktet ønsket AEN å kunne kreve eller be om ytelse av aktiv spenningsstøtte ut over normalbåndet. Så vidt vi forstår, er dette også en problemstilling som har vært diskutert mellom AEN og produsentene før piloten. Generelt mener AEVK at oppgaven med å vurdere hvor i nettet det er gunstig å produsere reaktiv effekt bør gjøres av en aktør som har oversikt over sammenhengene, det er ikke avgjørende for dem om dette er en DSO eller TSO. Produsentene kan ikke finne optimal løsning for systemet. Det er den ansvarlige aktøren som, ut fra prognoser og det de ser i driftsøyeblikket, må be konsesjonærene om å gjøre endringer i produksjonen av reaktiv effekt når de finner det optimalt. AEVK mener imidlertid at dersom produsentene skal bidra ut over å kompensere for eget reaktivt forbruk, må de få økonomisk kompensasjon for det. Det er ikke utfordrende for AEVK å fastsette hvilket kompensasjonsbeløp som trengs, eventuelt legge inn bud med ulike kombinasjoner av pris og mengde i en lokal markedsløsning.

Her har partene ulike oppfatninger og videre avklaringer må eventuelt gjøres. I den forbindelse bør det også vurderes hvordan bruken av aktiv spenningsstøtte eventuelt skal optimaliseres mot mer aktiv bruk av AENs egne reaktive komponenter, og hvordan dette virkemidlet eventuelt skal avveies mot andre virkemidler som investeringer i nettet og eventuelt endring i koblingsbilder.

Tilgang til produksjonsplaner og nøytralitet

I piloten har AEN fått tilgang til produksjonsplaner per aggregat fra Statnett. AEN ønsker imidlertid å få produksjonsplaner direkte fra produsentene fordi de mener de trenger mer detaljert informasjon enn den de får fra Statnett. Ved å få informasjonen direkte, kan de sette krav om detaljeringsnivå som er tilpasset deres behov.

Her later det til å være uenighet mellom de berørte partene og behov for å jobbe videre med en felles forståelse av utfordringer og muligheter. Produsentene er skeptiske til deling av produksjonsplaner og Statnett forstår ikke hvorfor AEN ønsker å få produksjonsplanene direkte. AEVK sier de er motvillige til å levere produksjonsplaner per aggregat fordi de er bekymret for å miste den fleksibiliteten de har mellom aggregater innad i stasjonsgruppene i driften. De mener det vil være veldig krevende å lage produksjonsplaner per aggregat med samme kvalitet som produksjonsplanene på stasjonsgruppenivå har i dag.

Videre har produsentene uttrykt skepsis mot å dele produksjonsplaner med nettselskaper utenfor eget konsern, med henvisning til nøytralitetsutfordringer. Disse forholdene må eventuelt avklares. AEN mener man er nøytral nok så lenge konsernet oppfyller krav om selskapsmessig og funksjonelt skille og har tydelig fysisk adskilte nett- og produksjonssentraler. De opplever imidlertid at NVE er uklare på dette punktet.

Dersom nettselskap skal få tilgang til produksjonsplaner på permanent basis, mener AEVK det er nødvendig å etablere rutiner og systemer for dette. Det er mer komplekst i områder med flere produsenter og ulike nettselskap med områdekonsesjon i lokalt og regionalt distribusjonsnett, enn i AEN sitt nettområde. Det er en fordel at produksjonsplaner deles gjennom én felles kanal. En felles løsning må ta hensyn til at noen produsenter har produksjon i flere nettområder.

Løpende trinning av transformatorene i utvekslingspunkt mot transmisjonsnettet

AEN ønsker å kunne justere trinningen på transformatorene i utvekslingspunktene direkte. SRS stiller seg avvisende til dette. De finner det ikke driftsmessig hensiktsmessig at andre aktører har mulighet til å styre deres komponenter siden endringer også påvirker spenning og reaktiv flyt transmisjonsnettet.

Statnett fremhever at trinningen skjer automatisk ved at parametrene i reguleringen settes med utgangspunkt i nettselskapenes ønsker. I dag settes innstillingene slik at det fortrinnsvis skal være nullutveksling av reaktiv effekt i utvekslingspunktene. Dersom dette endres, vil det ha betydning for

driften i begge nettene – endringer kan redusere kostnader, men det er også en risiko for at kostnader flyttes fra et nettnivå til et annet og at driftssikkerheten blir dårligere. Endringer i trinningen kan føre til at spenningskvaliteten i transmisjonsnettet svekkes og økte tap på grunn av transport av reaktiv effekt over lange avstander, samt bruk av kapasitet i Statnetts reaktive komponenter som er installert for å yte spenningsstøtte i transmisjonsnettet. Ofte er spenningen så stiv i transmisjonsnettet at en endring i trinning ikke merkes vesentlig, men endringer kan føre til at Statnett må koble inn et batteri for å ha nok spenning i eget nett.

SRS framhever at transmisjonsnettet i Agder-området i utgangspunktet er veldig komplekst med hensyn på reaktiv effekt. Etter SRS' oppfatning må nettselskapene sikre at de har installert nødvendig reaktive ytelse i eget nett, og regionalt distribusjonsnett må søke å unngå å bruke reaktive ressurser i transmisjonsnettet.

Dersom de regionale nettselskapene skal få et utvidet ansvar som innebærer at de kan styre transformatorene i utvekslingspunkt mot transmisjonsnettet, må det avklares nærmere hvilke konsekvenser det har for spenningsreguleringen på tvers av nettnivåene og hvordan helheten skal ivaretas. Det fordrer prinsipielle avklaringer som også regulator må involveres i.

4.3 Gjennomføringen av piloten

I dette avsnittet evaluerer vi selve gjennomføringen av piloten med utgangspunkt i hvordan deltakere og berørte parter har opplevd den. Framstillingen er basert på inntrykk og tilbakemeldinger fra intervjuer. Vi har intervjuet Agder Energi Nett (AEN), Agder Energi Vannkraft (AEVK) og Statnetts Regionsentral Sør (SRS) i forbindelse med denne piloten.

AEVK var den eneste produsenten som deltok direkte i piloten. Arendal Fossekompagni, OTRA Kraft Lista Vindpark har mottatt informasjon om piloten, og Lista Vindpark har bidratt med informasjon om hvilke bidrag vindkraft kan gi i spenningsreguleringen.

4.3.1 Opplevelse av utgangspunktet for piloten

Når det gjelder utgangspunktet for piloten, har AEN og SRS noe ulike syn på hva problemet var på forhånd.

Utgangspunktet for AEN var at de opplevde utfordringer med spenningsreguleringen i sitt regionale distribusjonsnett som de mente kunne vært unngått ved bedre koordinering mellom aktørene, uavhengig av om det skal utvikles en DSO-rolle eller ikke. Etter deres oppfatning har ikke Statnett alltid hatt tilstrekkelig forståelse for problemstillingene omkring spenningsregulering/reaktiv effektflyt i AEN sitt regionale nett. De opplevde at Statnett som systemansvarlig ikke hadde godt nok fokus på det regionale nettnivået og at en tettere oppfølging av driften ville være ønskelig.

SRS sin oppfatning var at hovedhensikten med piloten var å undersøke om det vil være hensiktsmessig å endre eksisterende oppgave- og ansvarsfordelingen mellom Statnett og de regionale nettselskapene når det gjelder spenningsregulering. På denne bakgrunn hadde SRS en forventning om at piloten i større grad skulle utvikle prinsipper for spenningskoordinering og -optimering, mens de opplever at piloten har fokusert på å løse kortsiktige spenningsutfordringer i AENs nett.

AEVK har ikke opplevd at spenningsreguleringen i AENs nett som problematisk før piloten, men var oppmerksomme på problemstillingene. Allerede før det ble snakk om en pilot, hadde det vært noen møter mellom AEN og AEVK om spenningsregulering og reaktiv effekt.

4.3.2 Opplevelse av pilotprosessen

AEN har opplevd samarbeidet med Statnett som svært godt i pilotprosjektet, og de har hatt stor nytte av fagutveksling med driftsmiljøet i Statnett.

Blant annet har AEN i forbindelse med piloten har AEN fått en grundig innføring i Statnetts spenningsreguleringsprosjekt som har vært kjørt i et par år. Statnett har de seneste årene investert betydelig i egne reaktive komponenter for å overholde spenningsgrensene i eget nett. De ser gjennom eget spenningsreguleringsprosjekt at enkelte produsenter ikke leverer så mye reaktiv effekt

som de skal. Gjennom prosjektet arbeides det med å rette opp i dette slik at produsentene nå stiller inn generatorene slik at de bidrar i forhold til den påvirkningen de har på nettet.

Kompetansedelingen mellom Statnett og AEN har spesielt vært nyttig i AENs dialog med produsentene. Med hensyn til AENs mulighet til å stille krav om endring i parameterinnstillingen på generatorenes spenningsregulatorer, tok det tid å få aksept for dette fra produsentene og kommunikasjonen har vært tidkrevende. Det førte til at det ikke ble noen framdrift i prosessen før i høsten 2019. I dialogen med produsentene hadde AEN god nytte av erfaringene som Statnett hadde høstet fra spenningsreguleringsprosjektet.

AEN fremmet opprinnelig forslag til en pilot for to år, og de opplever derfor at de har hatt for liten tid i piloten med varighet på ett år. Arbeidet med å utvikle verktøy og rutiner har tatt mye tid, men de mente det var viktig å prioritere å få etablert gode løsninger for datainnsamling og -håndtering, og at det var behov for å utvikle ytterligere funksjonalitet i IT-systemene. Hvis de ikke hadde valgt å fokusere på både verktøy og rutiner, er det mulig de kunne kommet lenger med rutineutvikling i piloten. På lang sikt er det imidlertid nødvendig å utvikle både rutiner og verktøy.

De ser også at arbeidet er tidkrevende både fordi man samtidig skal håndtere daglig drift, det skal skje en modning i tankegangen både opp mot Statnett og mot produsentene, og Statnett skal ha kapasitet til å følge opp piloten.

Blant annet har dette ført til at de ser at de ikke har rukket å gjennomføre alt de ønsket å gjøre i piloten, og at det er flere områder som kan følges opp og testes ut videre.

AEVK mener de har fått tilstrekkelig informasjon om piloten og har opplevd at dialogen med AEN har vært god. Gjennom samarbeidet i piloten har de bidratt til å finne fram til mulige løsninger for spenningsregulering på sine generatorer.

AEVK opplever også at det gjennom piloten ble det mer struktur og fokus i arbeidet med reaktiv effekt enn før. AEVK har inntrykk av at gjennomføringen av piloten har vært preget av at «veien blir til mens man går». Hva som skulle gjøres, ble tilpasset hva som var mulig å få til innenfor tidsrammen.

SRS opplever at det har vært en god og konstruktiv tone i dialogen med AEN underveis i piloten, men at forventningene har vært forskjellige.

SRS har inntrykk av at AEN, som en følge av pilotens varighet, naturlig nok har fokusert mer på å løse de kortsiktige spenningsutfordringene, ved hjelp av trinning av transformatorer og reaktivt bidrag fra produsentene, enn på langsiktige tiltak, dvs. investeringer, i eget nett. For at piloten skal kunne ha god overføringsverdi til andre regionale distribusjonsnett bør også denne delen tydeliggjøres. SRS har inntrykket av at enkelte nettselskap har et etterslep på installasjon av egne reaktive komponenter.

SRS mener at denne type arbeid burde ha et klarere fokus på prinsipper for spenningsoptimalisering. De stiller spørsmål ved om disse prinsippene i større grad burde vært utviklet før man startet med omfattende verktøyutvikling.

4.3.3 Vår vurdering

Piloten har avklart mye og gitt viktige resultater. Samarbeidet mellom aktørene har vært godt, og piloten har både gitt konkrete resultater og betydelig læring. Piloten gir et godt grunnlag for videre arbeid med effektiv spenningsregulering og -koordinering.

I utgangspunktet ønsket AEN en pilot med to års varighet, mens den utlyste pilotperioden var på ett år. Dette forklarer i stor grad hvorfor en del av de planlagte oppgavene i piloten ikke er blitt gjennomført. Ideelt sett burde omfanget at piloten vært bedre tilpasset til lengden på pilotperioden. Spesielt var det urealistisk å legge opp til at man både skulle utvikle datahåndtering og analyseverktøy, teste ut innstillingen på de reaktive komponentene og utvikle og teste prinsipper og løsninger for optimering av reaktive komponenter i løpet av ett år.

Det er grunn til å spørre om det skulle vært gjort en nærmere avgrensning av piloten før den ble satt i gang og om Statnett kunne tatt en sterkere rolle her. For eksempel kunne man trolig hatt nytte av å dele inn piloten i flere steg, der første steg burde vært å etablere dialog og gjøre de nødvendige avklaringene. Når det er sagt, har de aktivitetene som er gjennomført i piloten trolig omfattet de stegene det ville vært naturlig å legge inn i en første fase.

Noen av oppgavene har også tatt lenger tid enn antatt, noe man må forvente når man skal teste ut nye løsninger. Blant annet er det en viktig lærdom at det tar tid å modne problemstillingene når man er avhengig av involvering av tredjepart. Det ville vært en fordel om deling av produksjonsplaner og involveringen av produsentene i spenningsreguleringen hadde vært avklart før oppstart av piloten.

5 VURDERINGER PÅ TVERS AV PILOTENE

Som kapitlene over viser, er pilotene forskjellige både når det gjelder innhold og gjennomføring. De har søkt svar på ulike utfordringer og har støtt på ulike utfordringer underveis. Under gjør vi et forsøk på en oppsummering av generelle vurderinger på tvers av pilotene. Alle betraktningene passer ikke like godt for alle pilotene. For vurderinger av hver enkelt pilot henviser vi til kapitlene over.

5.1 Generelle resultater og læringspunkter

Som vi har gjort rede for i foregående kapitler har alle pilotene gitt en rekke konkrete resultater på de områdene som omfattes av pilotene. Pilotene har gitt viktig læring og innsikt i utfordringene i regionalt distribusjonsnett. De har demonstrert behovet og mulighetene for bedre koordinering og informasjonsutveksling, bedre planleggingsverktøy og data, og for flere virkemidler og prinsipper for avveining mellom virkemidler.

I dette avsnittet oppsummerer vi det vi mener er generelle læringspunkter på tvers av pilotene.

Bedre driftsplanlegging

Et overordnet mål for pilotene samlet sett var å teste ut løsninger og rutiner som kunne bedre planleggingen av nettdriften. Bedre driftsplanlegging er nødvendig i lys av økt småkraftkapasitet, endringer i forbruksmønster og endret flyten i nettet. Bedre driftsplanlegging er også en forutsetning for bedre utnyttelse av fleksibilitet. Målet er ikke eksplisitt formulert i gjennomføringsplanene, men er et felles premiss for temaene og aktivitetene som er testet ut i pilotene.

Alle pilotene har inneholdt aktiviteter og gitt resultater som gir grunnlag for bedre planlegging av nettdriften.

Bedre informasjonsgrunnlag i planfasen

I forbindelse med pilotene er det samlet inn mer data. Eksisterende driftsstøtteverktøy er blitt videreutviklet, er under utvikling eller er planlagt utviklet.

Pilotene har synliggjort behovet for og verdien av innsamling av mer data fra eget nett, utveksling av mer data mellom aktørene og nye prosesser for dette, og utvikling av verktøy både for planleggings- og driftsfasen. I løpet av pilotene har nettselskapene fått bedre informasjon om og oversikt over eget nett. Det er et nødvendig grunnlag for å lage bedre analyser og prognoser, kort sagt bedre driftsplanlegging.

Mer informasjon er også utvekslet mellom nettselskapene og Statnett, slik at alle de involverte nå har bedre og samme informasjon om tilstanden i nettene.

Muligheter for bedre koordinering uavhengig av ansvarsfordeling

Når det gjelder samspillet mellom TSO og nettselskapene, har pilotene testet ut ulike muligheter for bedre koordinering og det er utviklet prosesser for koordinering mellom TSO og nettselskapet. Dette er nyttig også med dagens rollefordeling, og er også et nødvendig grunnlag for å vurdere endringer i grensesnitt og oppgavefordeling.

Kostnadsbesparelser

Selv om det ikke er gjennomført nyttekostnadsanalyser av de løsningene som er utviklet og testet i pilotene, viser alle pilotene til resultater som indikerer potensielle kostnadsbesparelser:

- Bruken av spesialregulering i Mørenett-piloten har tilsynelatende vært effektiv, i den forstand at det har vært aktivert relativt små volumer i relativt korte perioder. Tilsvarende har den manuelle trafikklysfunksjonen bidratt til redusert risikoen for at Statnett aktiverer spesialregulering i Mørenetts nett dersom det ikke er kapasitet i Haugen T2.
- Test av endringer i innstillinger på generatorer i Agder Energi Nett og av transformatorer i koblingspunkt mellom regionalt distribusjonsnett og transmisijsnett, tyder på at man kan

oppnå mer optimal reaktiv utveksling mellom nett og generatorer og reduserte tap ved endret trinning, uten at det gir vesentlig økte kostnader for produsentene og for Statnett.

- Bedre driftskoordinering i Tensios pilot har tilsynelatende ført til færre og mer kortvarige utfall ved driftsstans i Tensios regionale distribusjonsnett og mindre bruk av spesialregulering.

Det er imidlertid ikke grunnlag for å trekke skarpe generelle konklusjoner ut fra resultatene i pilotene, dels fordi pilotene har pågått i relativt korte perioder og dels fordi løsningene er testet under driftsforhold som ikke nødvendigvis er representative.

På lang sikt bør mer effektive løsninger og kortsiktige kostnadsbesparelser gi grunnlag for å utsette eller unngå investeringer i nettet. Eventuelle langsiktige kostnadsbesparelser har imidlertid ikke vært fokus for pilotene.

5.2 Veien videre

Pilotene ble satt i gang for å teste ut løsninger for en fremtidig DSO-rolle knyttet til driftskoordinering, flaskehalshåndtering og spenningsregulering. Som nevnt i innledningen, er DSO-rollen ennå ikke skarpt definert. Dels dreier den seg om å utvikle løsninger som gjør nettselskapene bedre i stand til å håndtere nye utfordringer i nettdriften, dels dreier den seg om bedre koordinering mellom nettnivåer og dels dreier den seg om endringer i ansvar og roller mellom nettselskapene og Statnett om systemansvarlig.

Pilotene har hovedsakelig testet ut løsninger innenfor gjeldende regelverk og gir ikke nødvendigvis nettselskapene ansvar for deler av systemdriften som Statnett har i dag. Snarere dreier det seg om mer effektiv og helhetlig nettdrift gjennom deling av informasjon, bedre koordinering, mer effektive prosesser og bedre verktøy. Samlet sett har pilotene gitt verdifull kunnskap som er viktig for utvikling av grensesnitt mellom TSO og DSO, og testet nye prosesser og rutiner for koordinering mellom nettnivåene.

Pilotene viser også at det er en del felles utfordringer som kan løses i fellesskap og at det trengs noen avklaringer som gjelder på tvers av pilotene.

Forutsetninger for videreutvikling av løsningene som er testet ut

Generelt viser pilotene at en videreføring av de løsningene som er testet ut i pilotene avhenger av at følgende forutsetninger er på plass:

- Nettselskapene må ha god oversikt over situasjonen i eget nett og klar forståelse av konsekvensene av hvilke løsninger de velger og hvordan det påvirker andre aktører. Herunder er det viktig å passe på at nettselskapene har de riktige incentivene til å iverksette de tiltakene som gir lavest kostnad fra et systemperspektiv. Det fordrer at man stilles overfor kostnader man påfører andre aktører, det være seg produsenter, tilgrensende regionalnett, Statnett eller underliggende nett.
- Nettselskapene må få tilgang til tilstrekkelig informasjon og etablere rutiner for å utveksle informasjon mellom nettnivåer og på tvers av nett på samme nivå. For at dette skal fungere effektivt og alle skal ha oppdatert informasjon til enhver tid, er det behov for IKT-systemer som snakker godt med hverandre og at man har felles standarder for formater for data som utveksles.
- Nettselskapene trenger verktøy til å utføre analyser som gir grunnlag for god planlegging, effektiv utnyttelse av og avveining mellom ulike virkemidler.
- Produsentene må kunne stole på at nettselskapene ikke deler konfidensiell og kommersiell informasjon som de får tilgang til.
- Det er behov for økt kompetanse og avklaringer av prinsipper for driften. Beslutninger kan ikke kun tas i kortsiktig drift.

- Dersom nettselskapet skal kunne aktivere bud fra RK-markedet eller på andre måter instruere produsenter i nettområdet, må det innføres ordninger som sikrer at nettselskapene avveier slike tiltak mot andre mulige tiltak på en god måte, i tillegg til at en velger «riktig» produsent å anvende.

Behov for felles utvikling av verktøy og plattformer for informasjonsutveksling

Pilotene har bidratt til økt kompetanse, økt datatilfang og IKT-utvikling, og har også vist at det er et behov for økt kompetanse, innsamling og systematisering av data, utveksling av data og utvikling av IKT-verktøy. Pilotene har dermed gitt kunnskap som det vil være viktig å utnytte godt framover. Bl.a. bør det etter vår oppfatning gjøres en jobb for å trekke lærdommer på tvers av pilotene og vurdere felles verktøyutvikling og felles plattformer for informasjonsutveksling. Systemer som snakker godt med hverandre er avgjørende for at alle skal ha oppdaterte data og et felles bilde av tilstanden i nettet til enhver tid.

Nøytralitet

Blant avklaringene som har vært nødvendige på tvers av aktivitetene i pilotene er tilgang til produksjonsplaner og nettselskapenes nøytralitet. Tilgang til produksjonsplaner har vært viktig i alle pilotene, og det er nødvendig å avklare spørsmål omkring nøytralitet nærmere. Hvordan skal man avveie behovet for nøytralitet av hensyn til konkurransen mellom aktørene, samtidig som nettselskapene får tilstrekkelig detaljert informasjon om produksjonsplaner for å kunne planlegge og gjennomføre driften av nettet? Herunder må det avklares hvilke muligheter nettselskapene kan ha til å stille krav om hvordan produsentene skal agere, hvilken kompensasjon de skal få og hvilke prinsipper nettselskapene skal legge til grunn for avveiningen mellom ulike tiltak.

Gjennom pilotene er det avklart at nettselskapene kan få tilgang til produksjonsplaner dersom produsentene gir tillatelse til det, og under krav om at produksjonsplanene ikke deles med andre. Organiseringen er imidlertid forskjellig mellom de ulike pilotene. Pilotene understøtter at det er behov for et videre arbeid for å avklare hvilke krav og løsninger som må oppfylles for at nettselskapene skal være nøytrale nok til å få produksjonsplaner.

Behov for markedsutvikling

Pilotene har, slik vi oppfatter det, i noen grad belyst behov for markedsutvikling knyttet til en DSO-rolle, men vi har ikke inntrykk av at det har vært spesielt fokus på dette i pilotene. Mørenett har kunnet bestille spesialregulering direkte fra Landssentralen, men vi ser ikke dette som markedsutvikling i og for seg. Generelt er det behov for å jobbe videre med løsninger for en kostnadseffektiv utnyttelse av ulike virkemidler i driften, som f.eks. avveining mellom koblingsbilder og spesialregulering, og mellom investeringer og tiltak i driften.

Incentiver til kostnadseffektivitet

De tre pilotene tester viktige oppgaver som kan inngå i en DSO-rolle, men avklarer i mindre grad hvordan overføring av ansvar og funksjoner til en DSO vil gi en mer effektiv nettdrift for systemet som helhet. Hvilke plikter og incentiver som eventuelt skal følge med en endring i ansvarsfordelingen er ikke avklart.

Videre testing av løsningene

Det kan være aktuelt å teste ut løsningene som er utviklet i pilotene, eventuelt i justert form, under flere driftssituasjoner. Tilsvarende bør det vurderes om noen av løsningene bør testes gjennom piloter i andre nettområder med andre – og mer komplekse – utfordringer før løsningene eventuelt rulles ut i bransjen som helhet.

5.3 Lærdommer for senere piloter

Piloter er nyttige for å teste ut nye løsninger

Piloter er nyttige virkemidler for å teste ut nye løsninger som ikke er brukt før. Det ligger i sakens natur at løsningene ikke nødvendigvis fungerer slik man har forventet, at det dukker opp uforutsette utfordringer og at det må påregnes at justeringer underveis.

Piloter skaper fokus og bevisstgjøring

I tillegg er piloter nyttige for å fokusere arbeidet med spesifikke problemstillinger og for å mobilisere ressurser hos de involverte. Ved å inngå gjennomføringsavtaler forplikter aktørene seg til å sette av ressurser og til å samarbeide om gjennomføringen av pilotene. For de aktuelle pilotene har koordineringen mellom nettselskapene og Statnett vært sentral, og da er det også nødvendig at partene gjensidig forplikter seg til å en plan for gjennomføring av piloten.

Pilotene har vist seg å være nyttige for å bevisstgjøre de involverte partene og for å bygge kompetanse om de aktuelle problemstillingene. Bevisstgjøringen omfatter både nettselskapenes egen rolle og muligheter, og koordineringsutfordringen. Vårt inntrykk er at alle de involverte aktørene er blitt mer bevisste på de andres utfordringer og hvordan de påvirker hverandres nettdrift.

Avklaringer og forankring tar tid

I noen grad har aktiviteter i pilotene blitt forsinket på grunn av avklaringer som er blitt gjort underveis i pilotene. Erfaringene viser at det er nyttig å så langt som mulig gjøre disse avklaringene på forhånd. Det gjelder også informasjon og avklaringer som gjelder tredjepart. Aktuelle interessenter bør informeres på forhånd og få mulighet til å gi kommentarer til innhold og gjennomføring av pilotene. Det er både nyttig for å forankre prosessene, men også for å sikre seg at man tar hensyn til relevante aspekter som gjelder tredjepart og som ikke nødvendigvis er åpenbare for de gjennomførende partene. Vi tror også det er viktig og nyttig å involvere berørte tredjeparter i den videre prosessen for å bygge ytterligere felles forståelse for ulike aktørers utfordringer, muligheter og bekymringer.

Erfaringene fra pilotene viser at det er behov for å sette av tid til felles modning av forståelsen av problemstillingene.

Datainnsamling og utvikling av IT-verktøy er tid- og ressurskrevende

En klar erfaring fra pilotene er at utvikling av IKT-verktøy krever betydelige ressurser og er tidkrevende. Det gjelder både utvikling av selve verktøyene og innsamling av nødvendige data. Man har erfart at data ikke nødvendigvis er tilgjengelig i riktig format. Omfattende datainnsamling og utvikling av IT-verktøy gir derfor en risiko for at piloten blir forsinket eller tar mer ressurser enn forutsatt. Samtidig kan både datainnsamling og verktøyutvikling være nødvendig for å få utviklet og testet ut nye løsninger, så her bør det gjøres nøye avveininger.

I de aktuelle pilotene er det et spørsmål om utviklingen av IKT-verktøy skulle vært organisert på en annen måte, for eksempel som egne prosjekter parallelt med piloten, som forprosjekter før igangsetting av piloter i de tilfellene der verktøyene var nødvendige for å gjennomføre piloten, eller som prosjekter i forlengelsen av pilotene. Eventuelt kunne man lagt opp til en lengre pilotperiode.

Hva som er mest hensiktsmessig varierer fra pilot til pilot, men vi mener dette er forhold det kan være verdt å tenke nøye gjennom før man igangsetter nye piloter.

Plan for gjennomføring

Endelig vil vi anbefale at man tar seg noe bedre tid til å konkretisere eventuelle nye piloter, både når det gjelder hva som skal gjøres, hvordan det skal dokumenteres, milepælsplan og hva som skal rapporteres underveis. Det bør også spesifiseres hvordan berørte aktører skal involveres og hva som må være avklart på forhånd, før man setter piloten i gang.

Med utgangspunkt i den dokumentasjonen vi har hatt til rådighet og de intervjuene vi har gjennomført, er det vårt inntrykk at Statnett kunne satt tydeligere krav til rammene for pilotene og krav om et tydeligere arbeidsprogram, inkludert involveringen av berørte parter.

Dokumentasjon av resultater

Et viktig formål med pilotene er å frambringe kunnskap og løsninger som kan komme hele bransjen til gode. Vårt inntrykk er at nettselskapene har vært bevisst på dette formålet i utgangspunktet, men at prinsipielle, overordnede spørsmål kanskje er blitt tapt litt av syne i gjennomføringen av pilotene. I den grad prinsipielle diskusjoner og avklaringer er gjort underveis, f.eks. i Samarbeidsforum eller i styringsgruppene i prosjektene, er det viktig at det dokumenteres.

Det er viktig at nettselskapene utarbeider sluttdokumentasjon av pilotene som beskriver tydelig hva som er gjort i pilotene og hvordan lærdommer og resultater kan nyttiggjøres av andre nettselskaper. En slik dokumentasjon bør inkludere beskrivelser av de tekniske løsningene, prosessene og rutineene, og hvilke løsninger som eventuelt har vært vurdert og forkastet, og vurderinger og justeringer som har vært gjort underveis.

Evaluering

Evaluering av pilotene er viktig for å vurdere pilotene utenfra og for å oppsummere resultater og erfaringer på tvers. En slik evaluering er presentert i denne rapporten. Evalueringen har vært krevende av følgende grunner. For det første måtte intervjuene gjennomføres i februar 2020, dvs. to måneder før pilotene var ferdige. Det innebar for det første at nettselskapene ikke hadde fått fullført alle aktivitetene i pilotene. For det andre forelå det ikke fullstendig informasjon om hva som var gjennomført i pilotene. Vi tror det ville vært lettere å evaluere pilotene i ettertid og basert på mer skriftlig dokumentasjon. For det tredje var dokumentasjonen av målsettingen og utgangspunktet for pilotene relativt overordnet og lite detaljert. Aktørene vi har intervjuet har til dels hatt ulike oppfatninger om hva som har vært hovedformålet med pilotene og ulike forventninger til innhold og resultater. Det har også gjort det krevende å gjøre en skarp vurdering av graden av måloppnåelse i pilotene. Evalueringen har derfor fokusert på det som er gjennomført og oppnådd i pilotene.

For senere piloter vil vi likevel anbefale at evalueringen i større grad kan bygge på endelige resultater fra pilotene.