

Flexibilitet i distributionsnäten

Förutsättningar för ett effektivt nätutnyttjande

Energimarknadsinspektionen (Ei) är en myndighet med uppdrag att arbeta för väl fungerande energimarknader.

Det övergripande syftet med vårt arbete är att Sverige ska ha väl fungerande distribution och handel av el, naturgas, fjärrvärme och fjärrkyla. Vi ska också ta tillvara kundernas intressen och stärka deras ställning på marknaderna.

Konkret innebär det att vi har tillsyn över att företagen följer regelverken. Vi har också ansvar för att utveckla spelreglerna och informera kunderna om vad som gäller. Vi reglerar villkoren för de monopolföretag som driver elnät och naturgasnät och har tillsyn över företagen på de konkurrensutsatta energimarknaderna.

Energimarknaderna behöver spelregler – vi ser till att de följs.

Energimarknadsinspektionen

Box 155, 631 03 Eskilstuna

Energimarknadsinspektionen R2023:05

Författare: Filip Hellberg, Jennie Nyberg, Fredrik Prinz Blix, Jenny Radkova, Linda Schumacher och Marie Swenman

Copyright: Energimarknadsinspektionen

Rapporten är tillgänglig på www.ei.se

Förord

I augusti 2022 fick Energimarknadsinspektionen (Ei), tillsammans med Affärsverket svenska kraftnät, Statens energimyndighet (Energimyndigheten) och Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll i uppdrag att utveckla förutsättningarna för att realisera potentialen för flexibilitet i elsystemet.

Uppdraget indelades i fem deluppdrag och genom denna rapport redovisas deluppdrag 3 vars inriktning är att främja flexibilitet på lokal nivå där det blir samhällsekonomiskt effektivt.

I den här rapporten fokuserar vi på distributionsnätföretagens användning av flexibilitet och utvecklingen av lokala flexibilitetsmarknader. Vi analyserar förutsättningar för att distributionsföretagen ska öka användningen av flexibilitet för ett effektivt nätutnyttjande, bland annat genom att lyfta fram betydelsen av incitament i intäktsramsregleringen, kostnadsreflektiva tariffer, samordning mellan nätföretag samt effektiva marknader för anskaffning av flexibilitetstjänster. Vi beskriver också det EU-regelverk som är under utveckling och pekar på några åtgärder för att främja användningen av flexibilitet hos nätföretag samt Ei:s roll framåt.

Ei har haft löpande dialog med de övriga myndigheterna vid framtagandet av denna rapport.

Eskilstuna, april 2023

Ulrika Hesslow
Generaldirektör

Jenny Radkova
Projektledare

Innehåll

1	Inledning.....	7
1.1	Rapportens syfte.....	8
2	Flexibilitet i elsystemet.....	11
2.1	Flexibilitet på systemnivå	11
2.2	Flexibilitet i distributionsnäten	13
3	Nätföretagens användning av flexibilitet	15
3.1	Nätföretag kan få tillgång till flexibilitet på flera sätt	15
3.2	Faktorer som påverkar nätföretagens förutsättningar att använda flexibilitet.....	20
3.3	Nätföretagen har börjat använda olika flexibilitetslösningar	23
4	Lokala flexibilitetsmarknader som testas i Sverige	26
4.1	Lokala flexibilitetsmarknader som testas i Sverige	26
4.2	Flexibilitetsmarknaderna som testas har lett till små kostnadsbesparingar men bidragit till fler nyanslutningar	29
4.3	Hinder för potentiella flexibilitetsleverantörer och erfarenheter från de marknader som testas.....	30
4.4	Utvärdering av lokala flexibilitetsmarknader som testas i Sverige	35
5	Kommande EU-regler för efterfrågefexibilitet	39
5.1	Från ramriktlinje till kommissionsförordning och nationella villkor	39
5.2	Nationella villkor för flexibilitetsleverantörer	41
5.3	Nationella villkor för utformningen av lokala flexibilitetsmarknader	43
5.4	Nationella villkor för samordning mellan nätföretag.....	45
5.5	Arbetet med de nationella villkoren i Sverige	46
6	Analys av behov av åtgärder för att främja nätföretagens användning av flexibilitet	47
6.1	Förutsättningar för effektiv användning av flexibilitet på distributionsnätetsnivå	47
6.2	Incitament i intäktsramsregleringen att använda flexibilitetstjänster när det är effektivt	48
6.3	Utformningen av nättariffen är ett viktigt verktyg	49
6.4	Förutsättningar för effektiv resursanvändning mellan distributionsnätsföretag och Svenska kraftnät.....	51
6.5	Förutsättningar för etablering av regulatoriska sandlådor som kan främja flexibilitet.....	55
7	Analys av behov av åtgärder för välfungerande flexibilitetsmarknader	58
7.1	Möjligheter att öka transparensen på lokala flexibilitetsmarknader	59
7.2	Möjligheter att sänka inträdesbarriärer till lokala flexibilitetsmarknader	61
7.3	Överväganden vid utformning av lokala flexibilitetsmarknader	64
8	Sammanfattning av slutsatser.....	73
8.1	Samhällsekonomisk användning av flexibilitet på lokal nivå kräver vissa förutsättningar.....	74
8.2	Arbetet med en elmarknadshubb bör återupptas och prioriteras.....	76
8.3	Ei:s roll framåt	77
9	Referenser.....	79

Sammanfattning

I ett framtida elsystem som karaktäriseras av en högre andel variabel och småskalig elproduktion, högre elektrifieringsgrad och större balanseringsbehov kommer det bli viktigt att ta tillvara samtliga flexibilitetsresurser i elsystemet, det vill säga efterfrågefleksibilitet, energilagring och flexibel elproduktion.

Ei:s uppdrag är att verka för väl fungerande energimarknader och arbetar brett med att främja efterfrågefleksibilitet inom tre strategiska huvudområden; effektiva prissignaler, effektivt nätutnyttjande samt kundens bidrag till efterfrågefleksibilitet.

I augusti 2022 fick Energimarknadsinspektionen (Ei), tillsammans med Affärsverket svenska kraftnät (Svenska kraftnät), Statens energimyndighet (Energimyndigheten) och Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (Swedac) i uppdrag att utveckla förutsättningarna för att realisera potentialen för flexibilitet i elsystemet. Uppdraget är indelat i fem deluppdrag och genom denna rapport redovisar Ei deluppdrag 3 vars inriktning är att främja flexibilitet på lokal nivå där det blir samhällsekonomiskt effektivt. Fokus är på distributionsnätsföretagens (nätföretagen) behov och möjligheter. Ei har haft dialog med övriga i uppdraget involverade myndigheter.

Nätföretagen kan få tillgång till flexibilitet genom ett antal olika verktyg och valet av verktyg påverkas av flera olika faktorer. Nätföretagen kan anskaffa flexibilitetstjänster på ett marknadsbaserat sätt, exempelvis på en lokal marknadsplats eller genom upphandling. Vidare kan nätföretagen få tillgång till kundernas flexibilitet genom att de kunder som är anslutna till elnätet reagerar på prissignaler från elmarknaden och nättarifferna och ändrar sina nätanvändningsmönster. Om mer flexibilitet kan frigöras genom att nätkunder reagerar på prissignaler i till exempel tariffen kan nätföretagens behov av att anskaffa flexibilitetstjänster på en lokal flexibilitetsmarknad) minska. För att främja samhällsekonomiskt effektiv användning av flexibilitet på distributionsnivå bedömer Ei att följande är särskilt viktigt:

- Nätföretagen bör få ekonomiska incitament i intäktsramsregleringen som styr distributionsnätsföretagen att driva sitt elnät på ett samhällsekonomiskt effektivt sätt,
- nätföretagen bör utforma kostnadsreflektiva tariffer så att kunderna nås av korrekta prissignaler,

- samordning bör ske mellan distributions- och transmissionsnätsföretag för att säkerställa en samhällsekonomisk användning av nät- och flexibilitetsresurser, samt att
- nätföretagens anskaffning av flexibilitetstjänster för användning på distributionsnivå bör ske på så effektiva marknader som möjligt, där flexibilitetstjänster anskaffas med transparenta, icke-diskriminerande och marknadsbaserade metoder.

I rapporten redovisar vi hur utvecklingen av de lokala flexibilitetsmarknaderna i Sverige fortskrider på olika platser och pekar på vad som är viktigt för att dessa marknadsplatser ska bli väl fungerande marknader för handel med flexibilitet. Pilotprojekten är fortfarande i ett tidigt skede och är därför inte tillräckligt mogna för att fullskaligt utvärderas baserat på kriterier om välfungerande marknader. Ei:s initiala granskning visar dock att förutsättningarna för konkurrens mellan nya och etablerade aktörer kan förbättras om inträdesbarriärer på marknaderna minskar. Även förbättrade möjligheter för aktörer att delta med sin flexibilitet på flera olika marknader skulle kunna öka konkurrensen och förbättra flexibilitetsleverantörernas intjäningsförmåga. Vi kan även konstatera att det finns en rad utmaningar med att utforma lokala flexibilitetsmarknader så att de kan fungera på ett effektivt sätt över tid, delvis på grund av att behoven av flexibilitet lokalt uppstår sällan och inom begränsade geografiska områden. Ei kommer fortsätta följa utvecklingen av lokala flexibilitetsmarknader och nätföretagens användning av flexibilitet.

Hur regelverken är utformade spelar roll för utvecklingen av lokala flexibilitetsmarknader och nätföretagens användning av flexibilitet. Det pågår för närvarande ett arbete inom EU med att ta fram nya regler för efterfrågefleksibilitet i enlighet med Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2019/943 av den 5 juni 2019 om den inre marknaden för el (elmarknadsförordningen). ACER har i december 2022 publicerat den icke bindande ramriktlinjen *“Framework Guideline on Demand Response”* som ska ligga till grund för de nya reglerna. Dessa förväntas bland annat innebära att nätföretagen gemensamt ska föreslå nationella villkor för flexibilitetsleverantörer, för den generella marknadsdesignen för lokala flexibilitetsmarknader samt nationella villkor för koordinering mellan nätföretag, både distributionsnätsföretag och transmissionsnätsföretag. Flera av de utmaningar och hinder som har identifierats i denna rapport kommer att helt eller delvis hanteras i de kommande EU-reglerna.

Vidare pågår ett arbete med införandet av regler som följer av den nationella implementeringen av Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2019/944 av den 5 juni 2019 om gemensamma regler för den inre marknaden för el och om ändring av direktiv 2012/27/EU (elmarknadsdirektivet) och av kommissionens

förordning om balanshållning för el (EB 2017/2195). Dessa inkluderar bland annat införandet av rollen oberoende aggregator och rollen som balanstjänsteleverantör på stödtjänstmarknader. De innefattar även utformning av incitamenten i intäktsramsregleringen för elnätsföretag som kan påverka elnätsföretagens betalningsvilja för flexibilitet samt krav gällande nätföretagens framtagande av nätutvecklingsplaner.

Med anledning av pågående regelförändringar har vi valt att inte föreslå några nya regler eller åtgärder till regeringen i denna rapport för att främja flexibilitet på lokal nivå. Ei har tidigare lämnat åtgärdsförslag till regeringen som främjar flexibilitet på distributionsnivå. I den här rapporten lyfter vi på nytt fram behovet av införandet av en central elmarknadshubb i Sverige. Vidare avser Ei att inrätta ett innovationscenter för att ge regulatorisk vägledning i syfte att främja innovation inom olika områden. Innovationscentret kan utgöra ett effektivt stöd för att även främja nätföretagens användning av flexibilitet. När de nya EU-reglerna är klara, kan det finnas anledning att på nytt analysera ifall ytterligare åtgärder behöver vidtas i Sverige.

Ei kommer att fortsätta vara aktiva inom arbetet med utvecklingen av de nya reglerna och sprida information om vad som händer inom EU:s regelutveckling på det här området. Ei kommer i slutredovisningen av detta regeringsuppdrag, det vill säga i december 2023, ge en förnyad lägesrapport över utvecklingen av de nya EU-reglerna.

1 Inledning

Ei:s uppdrag är att verka för väl fungerande energimarknader och arbetar brett med att främja efterfrågefleksibilitet inom tre strategiska huvudområden; effektiva prissignaler, effektivt nätutnyttjande samt kundens bidrag till efterfrågefleksibilitet. I ett framtida elsystem som karaktäriseras av en högre andel variabel och småskalig elproduktion, högre elektrifieringsgrad och större balanseringsbehov kommer det bli viktigt att ta tillvara och använda samtliga flexibilitetsresurser i elsystemet, det vill säga elanvändarnas efterfrågefleksibilitet, energilagring och flexibel elproduktion.

I Sverige och inom EU råder idag en bred enighet om att energisystemet behöver utvecklas för att möta samhällets behov. Det långsiktiga klimatmålet är att inte ha några nettoutsläpp av växthusgaser år 2045 respektive 2050. Utvecklingen drivs också av samhällsutvecklingen i stort där elektrifieringen av sektorer som tidigare varit beroende av fossila bränslen, som industri- och transportsektorn, medför att behovet av el förväntas öka kraftigt de kommande åren. Ytterligare faktorer som driver på det ökade elbehovet är digitalisering, automatisering och befolkningstillväxt med ökat bostadsbyggande. Alla dessa förändringar som pågår skapar utmaningar men också nya möjligheter för samhället och energisystemet.

I Sverige ökar för varje år andelen väderberoende elproduktion i form av vind- och solkraft. Småskalig distribuerad elproduktion som ansluts direkt på lokal- och regionnätetsnivå ökar behovet av ett mer flexibelt elsystem men skulle samtidigt kunna bidra till denna flexibilitet under förutsättning att produktionen är reglerbar. Även om det uppskattade utbyggnadsbehovet av ny elproduktion skriftar mellan olika analyser, råder en stor samstämmighet om att ny elproduktion behövs på många håll inom EU och för svensk del är behovet störst i södra Sverige.

Ett särskilt problem som ökat på senare år är att det har blivit "trångt i elnätet", och det uppstår så kallade lokala nätkapacitetsbegränsningar, bland annat på grund av hög utvecklingstakt i storstadsregionerna¹. Detta ökar utmaningarna för nätföretagen som ska möjliggöra den imatning och uttag som aktörerna köpt och sålt på de olika delmarknaderna för el. Det kan uppstå situationer där nätets fysiska överföringsförmåga inte räcker till för att transportera elen mellan olika delar av elsystemet, så kallade flaskhalsar. När elnätet inte är dimensionerat för den el det behöver transportera kan exempelvis nya kunder inte anslutas. Det finns

¹ Denna problematik har undersökts av Ei i rapporten *Kapacitetsutmaningen i elnäten* (EiR2020:06).

även en risk att komponenterna i elnätet överbelastas, vilket i sin tur måste hanteras.

För att möjliggöra en samhällsekonomisk effektiv energiomställning och utveckling av elsystemet som motsvarar samhällets behov är det avgörande att prissignaler, både för el och nätanvändning, når elanvändare och producenter och att de är korrekta och tydliga. Om aktörerna reagerar på prissignalerna genom att öka eller minska sin produktion respektive förbrukning kommer elsystemet att kunna utvecklas till en lägre kostnad och de ökade elbehoven mötas snabbare än om de inte är aktiva. Det är vår uppfattning att det kommer att bli allt viktigare att ta tillvara samtliga resurser som kan vara flexibla med uttag eller inmatning av energi, eller effekt: flexibel elproduktion, energilagring och efterfrågefleksibilitet. Ett mer flexibelt nätutnyttjande bidrar även till att den befintliga nätkapaciteten kan användas mer effektivt, vilket kan möjliggöra att nya kunder i högre grad kan anslutas och att elektrifieringen liksom omställningen av energisystemet kan ske snabbare och till lägre kostnader för samhället.

I denna rapport fokuserar vi på hur distributionsnätföretagens förutsättningar att använda sina kunders flexibilitet, när det är samhällsekonomiskt effektivt, kan förbättras. Nätföretagen är så kallade naturliga monopol men också legala monopol, eftersom det inte är samhällsekonomiskt motiverat att bygga och underhålla parallella elnät inom ett och samma område. Enligt ellagen (1997:857) ansvarar ett nätföretag för drift och underhåll, och vid behov utbyggnad, av sitt nät. Dessutom ansvarar nätföretaget för att det egna nätet är säkert, tillförlitligt och effektivt samt för att det på lång sikt kan uppfylla rimliga krav på överföring av el. Tidigare har nätföretag framför allt hanterat ökade elbehov genom utbyggnad av elnätet, men framöver ska flexibilitet vara ett effektivt komplement till nätutbyggnad. Flexibilitet i elnätet kan hjälpa nätföretagen att frigöra den kapacitet som behövs för att tillgodose både befintliga kunders ökande behov och anslutningar av nya kunder för att möjliggöra energiomställningen.

1.1 Rapportens syfte

I augusti 2022 fick Ei, tillsammans med Affärsverket svenska kraftnät (Svenska kraftnät), Energimyndigheten och Swedac, i uppdrag av dåvarande regeringen att föreslå åtgärder för att främja ett mer flexibelt energisystem.

Uppdraget är indelat i följande fem deluppdrag.

- 1 Svenska kraftnät ska främja förutsättningar för flexibilitet, inklusive hos små kunder, på marknader inom Svenska kraftnäts ansvarsområde.
- 2 Ei ska främja flexibilitet, inklusive implicit flexibilitet, på slutkundsmarknaden.

- 3 Ei ska främja flexibilitet på lokal nivå där det blir samhällsekonomiskt effektivt på kort eller längre sikt.
- 4 Energimyndigheten och Swedac ska främja smart styrning av elanvändning.
- 5 Myndigheterna ska göra en gemensam sammanställning av vad som görs för att främja flexibilitet, en analys av om det krävs ytterligare åtgärder för att potentialen för flexibilitet ska realiseras och lämna förslag till en handlingsplan för implementeringen av eventuella ytterligare åtgärder. Åtgärdsförslagen ska utgå från användarens behov och se till att det blir enkelt och lönsamt för användaren att bidra till flexibilitet. Energimarknadsinspektionen ska samordna redovisningen.

De första fyra deluppdragen ska redovisas av de ansvariga myndigheterna till Regeringskansliet senast den 6 april 2023. Det femte deluppdraget ska delredovisas senast den 6 april 2023 och slutredovisas den 15 december 2023 till Regeringskansliet.

Deluppdrag att främja flexibilitet på lokal nivå

Det tredje deluppdraget, som redovisas genom denna rapport, handlar om att främja flexibilitet på lokal nivå där det blir samhällsekonomiskt effektivt på kort eller längre sikt. Deluppdraget beskrivs enligt följande:

Vid genomförandet av det tredje deluppdraget ska Energimarknadsinspektionen, i dialog med Svenska kraftnät, Energimyndigheten och Swedac, analysera användningen av flexibilitet hos nätföretag och identifiera åtgärder för att främja användningen av flexibilitet hos nätföretag där det är samhällsekonomiskt effektivt på kort eller längre sikt. Samhällsekonomisk effektivitet gäller i det sammanhanget åtminstone kostnadsminskningar, accelererade anslutningar och den långsiktiga tillväxten av flexibilitet bland fler kunder. I detta arbete ingår att presentera möjliga privat- och företagsekonomiska inkomster för aktörer som deltar på flexibilitetsmarknader. Det ingår även i arbetet att utvärdera de lokala flexibilitetsmarknader som testas i Sverige. Utvärderingen ska identifiera hinder för aktörer som har potentialen att bidra med flexibilitet så att de kan delta på dessa marknader. Energimarknadsinspektionen ska föreslå relevanta åtgärder vid behov. Energimarknadsinspektionen ska analysera förutsättningarna för att etablera regulatoriska växthus som kan möjliggöra mer flexibilitet. Energimarknadsinspektionen ska analysera förutsättningarna för konkurrens mellan etablerade och nya aktörer för att bidra med flexibilitet för nätägare och en effektiv resursanvändning mellan distributionsnäten och transmissionsnätet. Dessutom ska incitamenten för nätföretag att använda flexibilitets tjänster säkerställas. Energimarknadsinspektionen ska även föreslå åtgärder i syfte att säkerställa att samhällsekonomisk nytta från nätföretagens användning av flexibilitet når fram till kundkollektivet.

Ei:s tolkning av deluppdraget är att det har ett särskilt fokus på framväxten och utvecklingen av lokala flexibilitetsmarknader. Lokala flexibilitetsmarknader har potential att bidra med lösningar på aktuella kapacitetsutmaningar, exempelvis i områden där det råder kapacitetsbrist, och kan vara ett verktyg som kan realisera outnyttjad och kostnadseffektiv flexibilitetspotential.

2 Flexibilitet i elsystemet

Både transmissionsnätsföretag (i Sverige exempelvis Svenska kraftnät) och distributionsnätsföretag (lokal- och regionnätsföretag) har i uppgift att överföra den el som har köpts och sålts på elmarknaden till en viss förutbestämd kvalitet² och säkerställa att gällande krav på driftsäkerheten efterlevs. Alla nätföretag omfattas även av anslutningsplikt, det vill säga har en skyldighet att på skäliga villkor ansluta de som vill bli anslutna till elnätet.

Begreppet *flexibilitet* kan definieras på olika sätt i olika sammanhang. Gemensamt för flera definitioner är att flexibilitet i elsystemet avser "elsystemets förmåga att hantera förändringar". Som begrepp är flexibilitet därmed inte helt entydigt, utan det täcker in olika behov och aspekter i elsystemet. Behovet av flexibilitet i elnätet kan exempelvis skilja sig ur ett systemövergripande perspektiv jämfört med ur ett lokalt eller regionalt perspektiv.

En *flexibilitetsresurs* är en resurs som kan vara flexibel med sin inmatning eller sitt uttag av energi eller effekt. Exempel på flexibilitetsresurser är värmepumpar, elbilsaddare, eller andra delar av slutkunders förbrukningsanläggningar, olika typer av lager eller produktionsanläggningar. Den flexibla resursen kan aktiveras antingen genom att resursinnehavaren svarar på prissignaler från exempelvis nättariffer, eller genom att nätföretaget antar ett erbjudande om att resursen ska aktiveras vid ett valt tillfälle. Genom att på olika sätt använda de anslutna nätkundernas flexibilitet får nätföretagen fler verktyg att uppfylla sina ovan beskrivna skyldigheter.

2.1 Flexibilitet på systemnivå

Elsystemet behöver vara i balans vid varje tidpunkt, det vill säga att det tillförs lika mycket el som det förbrukas. Det nordiska elsystemet balanseras mot en frekvens på 50 Hz och det är avvikelser från systemfrekvensen som signalerar obalanser.

Förutsättningar för effektivt utnyttjande av både elenergi och nätens kapacitet är att uttag och inmatning i elsystemet planeras och justeras så att det momentant finns balans mellan produktion och förbrukning samt att flödet i nätet inte överbelastar nätets olika komponenter. Producenters och förbrukares möjlighet att vara flexibla är avgörande i matchningen mellan inmatning och uttag ur

² Innebörden av att överföringen av el har god kvalitet i enlighet med ellagen föreskrivs i Energimarknadsinspektionens föreskrifter och allmänna råd om krav som ska vara uppfyllda för att överföringen av el ska vara av god kvalitet (EIFS 2013:1).

elsystemet. Flexibilitet kan även användas för att styra om flödet i nätet för att hantera risker för att nätkomponenter överbelastas, eller för att på andra sätt säkerställa systemsäkerheten.

Balansering av elsystemet

Den huvudsakliga handeln och därmed planeringen av inmatning och uttag ur elsystemet sker på *dagen före-marknaden*. Balans i elsystemet, mellan produktion och förbrukning, uppnås därmed i första hand baserat på utfallet i den dagliga auktionen på *dagen före-marknaden*. På *dagen före-marknaden* matchas utbud och efterfrågan på elområdesnivå givet de överföringskapaciteter som tilldelats marknaden. Genom *intradagsmarknaden* finns ytterligare en möjlighet för marknadsaktörerna att justera sina positioner och handla sig i balans, fram till en timme före drifttimmen.³

Svenska kraftnät har ansvar för den momentana balanseringen av elsystemet, det vill säga att säkerställa balansen mellan produktion och förbrukning i varje ögonblick. Detta möjliggörs delvis genom att alla aktörer på marknaderna behöver ta balansansvar eller delegera balansansvaret. Med balansansvarig menas den som har affärsmässigt och planeringsmässigt ansvar för att det är balans mellan tillförsel och uttag av el i kraftsystemet för de kunder man har balansansvar för. För att finjustera balansen momentant använder Svenska kraftnät stödtjänster⁴ för balansering, som utgörs av resurser vars inmatning eller uttag är flexibla. Dessa tjänster utgörs av produkter med krav på vissa egenskaper. För varje produkt finns det krav på hur snabbt tjänsten ska kunna aktiveras, hur uthållig den ska vara, hur stor minsta budvolym är och i vissa fall även om produkten avser upp- eller nedreglering. Det finns olika modeller för kompensation och prissättning för de olika produkterna. Hos Svenska kraftnät pågår också löpande ett arbete med att utveckla dessa stödtjänster⁵. De stödtjänster som vi kommer att beröra i denna rapport är

- frekvenshållningsreserver (FCR) med syfte att stabilisera frekvensen i elnätet vid normal eller störd drift inom driftsgränserna,
- frekvensåterställningsreserver (FRR) som återställer frekvensen efter en avvikelse. FRR-produkterna delas in i automatisk produkt, aFRR, och en manuell produkt, mFRR.

³ En närmare beskrivning av hur marknaden fungerar återfinns i *Sveriges el- och gasmarknadsrapport 2021*, s. 32-38 (EiR2022:06).

⁴ *Stödtjänst*: en tjänst som behövs för driften av ett överförings- eller distributionssystem, inbegripet balansering och icke-frekvensrelaterade stödtjänster men inte inbegripet hantering av överbelastning.

⁵ Se till exempel *Stödtjänster och avhjälpande åtgärder i ett energisystem under förändring*, Affärsverket svenska kraftnät (Svk 2020/4162).

Hantering av överföringsbegränsningar på systemnivå

När nätets fysiska överföringsförmåga, nätkapaciteten, inte räcker till för att överföra den elenergi som har köpts och sålts på elmarknaden (marknadsutfallet), mellan olika geografiska områden, uppstår överföringsbegränsningar. När överföringsbegränsningar på transmissionsnätets nivå är förutsägbara och återkommande benämns dessa som så kallade strukturella begränsningar. Strukturella begränsningar ska enligt EU:s regelverk hanteras genom att elsystemet delas in i elområden (artikel 14.1 elmarknadsförordningen⁶). En indelning i elområden gör att överföringsbegränsningen beaktas redan vid matchningen mellan utbud och efterfrågan, samt tydliggör var nätet behöver förstärkas.⁷

Det förekommer även att överföringsbegränsningar uppstår *inom* ett elområde, vilket kan medföra att det utbyte som följer av marknadsutfallet inte säkert kan överföras som planerat om inte en åtgärd vidtas. Om överföringsbegränsningen inom ett elområde riskerar att leda till överbelastning eller på annat sätt äventyrar systemsäkerheten har Svenska kraftnät möjlighet att använda sig av så kallad *omdirigering*⁸ givet att det finns tillgängliga reglerresurser. Det innebär att Svenska kraftnät till viss del kan ändra flödet i elsystemet genom att använda flexibilitet i form av flexibla resurser som ändrar sin inmatning eller sitt uttag (upp- och nedreglering). När omdirigeringen sker över områdesgränser för att minska risken för överbelastning kallas det för *motköp*.

2.2 Flexibilitet i distributionsnäten

Nätföretagens främsta verktyg för att klara kraven på leveranssäkerhet, spänningskvalitet och driftsäkerhet även vid ovanliga situationer, som exempelvis produktionsbortfall eller större effekttoppar, är att dimensionera nätet med viss marginal. I situationer när distributionsnätet inte är tillräckligt dimensionerat för att kunna leverera den el som köpts och sålts på elmarknaden finns det, precis som i transmissionsnätet, en risk att komponenterna i elnätet överbelastas. Detta kan exempelvis uppstå om nätföretaget skulle ansluta nya anläggningar för inmatning och uttag eller om befintliga anläggningar vill ha en väsentligt ändrad inmatning eller förbrukning utan att nätet har tillräcklig kapacitet. Om det inte går att undvika överbelastning, till exempel genom att leda om flödet i nätet, kan

⁶ Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2019/943 av den 5 juni 2019 om den inre marknaden för el

⁷ I dagsläget pågår ett arbete inom EU med översyn av områdesindelningen vilket kan komma att dra om gränserna för Sveriges elområden för att bättre spegla vart de strukturella flaskhalsarna befinner sig idag. Det är Svenska kraftnät som ansvarar för processen i Sverige och deras förslag ska prövas av Ei.

⁸ Omdirigering definieras i elmarknadsförordningen som en åtgärd, inbegripet begränsning av tilldelad kapacitet som aktiveras av en eller flera systemansvariga (transmissions- eller distributionsnätföretag) genom att ändra produktionsmönstret eller belastningsmönstret, eller båda, för att ändra fysiska flöden i elsystemet och minska en fysisk överbelastning eller på annat sätt säkerställa systemsäkerhet.

nätkomponenterna antingen utsätts för onödigt slitage eller gå sönder, vilket kan leda till strömavbrott och höga reparationskostnader.

För att undvika överbelastning av nätkomponenter kan nätföretagen, utöver att på förhand dimensionera nätet utifrån olika behovssituationer, på olika sätt använda sig av flexibilitet och därmed utnyttja nätet effektivare. Det förutsätter dock att det med tillräcklig säkerhet finns flexibla resurser tillgängliga i det aktuella nätet.

Distributionsnäten är anslutna till ett överliggande elnät och i anslutningspunkten matas det el från eller till det överliggande nätet. Distributionsnätsföretaget har ett avtal med innehavaren av det överliggande elnätet som anger villkoren för anslutningen. Ett nätföretag kan använda flexibla resurser för att jämna ut sin belastning mot överliggande nät, exempelvis i syfte att påverka sina kostnader eller undvika att överskrida sin abonnerade effekt mot det överliggande nätet.

Även spänningsreglering, som vanligtvis förknippas med elkvalitet och att minska förluster i nätet, kan hanteras med hjälp av flexibilitet. Flexibilitet för att hantera spänningsvariationer innebär en kortsiktig förmåga att hålla spänningen inom fördefinierade gränser. Nätföretagens olika sätt att få tillgång till flexibilitet beskrivs vidare i avsnitt 3.1.

3 Nätföretagens användning av flexibilitet

I det här kapitlet presenteras hur nätföretagen på distributionsnivå kan tillgodogöra sig flexibilitet på ett antal olika sätt. I avsnitt 3.1 beskriver vi vilka huvudsakliga möjligheter nätföretagen har att tillgodogöra sig flexibilitet. Faktorer som påverkar nätföretagens förutsättningar att använda flexibilitet hanteras i 3.2 och slutligen ges en nulägesbild av hur nätföretagen använder sig av flexibilitetstjänster idag i avsnitt 3.3.

3.1 Nätföretag kan få tillgång till flexibilitet på flera sätt

Distributionsnätföretagen har idag olika möjligheter att påverka sina anslutna nätkunder att ändra sitt uttag eller sin inmatning och därmed få tillgång till flexibilitet i elnätet. De olika verktygen kan kategoriseras på följande sätt: (1) genom nätföretagets utformning av nättarifferna, (2) genom att nätföretaget tillämpar marknadsbaserad anskaffning av flexibilitetstjänster, (3) genom att nätföretaget anskaffar flexibilitet med icke marknadsbaserade metoder. Nedan redogörs för hur de olika verktygen kan användas.

Nätföretagen kan använda tarifferna för att främja ett effektivt nätutnyttjande

Nättarifferna kan utformas så att priset för inmatning eller uttag av el relaterar till hur hög belastningen är i elnätet. På så vis ger prissignalen incitament till nätanvändarna att anpassa sina nätanvändningsmönster. För att tarifferna ska fungera som det är tänkt måste de ge nätanvändarna, både företag och hushåll, korrekta prissignaler om vad det kostar att använda nätet vid olika tidpunkter, så att användarna i sin tur kan ta informerade beslut om hur de vill använda elnätet. På så sätt kan väl utformade nättariffer bidra till ett effektivt nätutnyttjande.

Hushållens förutsättningar att reagera på prissignaler beskrivs närmare i *Konsumenter och efterfrågefleksibilitet - En nulägesbeskrivning och åtgärdsförslag för ökad flexibilitet* (deluppdrag 2).

I dag finns grundläggande bestämmelser i elmarknadsförordningen om att nättarifferna exempelvis ska vara kostnadsriktiga och transparenta samt tillämpas på ett icke-diskriminerande sätt. Mer detaljerade regler har tagits fram av Ei som bland annat innebär att nättariffen senast den 1 januari 2027 ska innehålla en tidsdifferentierad effektavgift som ska baseras på nätföretagens framåtblickande

kostnader och tas ut baserat på kundens användning av elnätet och den sammanlagda belastningen på elnätet.⁹

I elmarknadsförordningen anges att den tariffnivå som tillämpas för producenter eller slutkunder, eller båda, vid behov ska tillhandahålla lokaliseringssignaler på unionsnivå och beakta de nätförluster och överbelastningar som orsakats, liksom investeringskostnader för infrastruktur (artikel 18.3). Lokaliseringssignaler innebär i korthet att man låter tarifferna för nätkunder i en kundkategori variera inom kundkategorin och spegla kostnaden för att använda elnätet vid olika tidpunkter och i olika delar av nätet. Med en sådan tariff skulle det vara möjligt för elnätsföretaget att införa mer kostnadsreflektiva prissignaler, då en enhetlig tariff över ett stort geografiskt område kan innebära alltför svag prissignal i delar av nätet där det exempelvis råder kapacitetsbrist. Lokaliseringssignaler ska inte förväxlas med avståndsrelaterade tariffer, som är en tariff som innebär att det kostar mer ju längre från en nätstation eller transformator en kund befinner sig. Sådana tariffer är förbjudna enligt elmarknadsförordningen.

Ei utredde 2020 om lokaliseringssignaler bör användas och hur det i så fall skulle kunna införas i ellagen. I promemorian *Lokaliseringssignaler i elnätstariffer – Förslag till lagändring* (Ei PM2020:03) bedömer Ei att det är svårt att finna stöd för det svenska regelverket för lokalnät och uttag på regionnät vad gäller att tarifferna inte får utformas med hänsyn till var en anslutning är belägen. Ei:s förslag innebär att det därför införs en specifik undantagsbestämmelse i ellagen som möjliggör lokaliseringssignaler där det behövs för att främja ett effektivt nätutnyttjande.

Nätföretagen har idag även möjlighet enligt 4 kap. 31 § i ellagen att testa alternativa tariffutformningar genom så kallade *pilottariffer*, som är en tariff som får gälla för en begränsad krets av nätanvändare om det behövs för att utveckla tariffer som främjar ett effektivt utnyttjande av elnätet. För att införa en sådan tariff behöver nätföretaget informera Ei och tariffen får sedan gälla i tre år¹⁰.

Marknadsbaserad anskaffning av flexibilitetstjänster

Ett annat sätt för nätföretagen att säkerställa driften av elnätet med hjälp av flexibilitet är genom att aktivt anskaffa *flexibilitetstjänster*, antingen genom upphandling av tjänster från aktörer som har flexibla resurser eller genom att anskaffa motsvarande tjänster på en marknad för flexibilitetstjänster. Vi kommer här introducera en rad begrepp som blir relevanta när vi diskuterar sådan här marknadsbaserad anskaffning av flexibilitetstjänster vidare i rapporten.

⁹ I april 2022 publicerade Ei nya föreskrifter om tariffutformning för ett effektivt nätutnyttjande.

¹⁰ Om det behövs en förlängning av projektet utöver de tre åren behöver nätföretaget komma in med en ansökan till Ei om att få tillämpa tarifferna under längre tid.

Aktörerna som tillhandahåller flexibilitetstjänster kallas i denna rapport för *flexibilitetsleverantörer*. Det kan vara ägare av produktion som kan startas och stoppas vid förfrågan, förbrukare som kan anpassa sin förbrukning, ägare av energilagrar eller aggregatorer. Vad som avses med flexibilitetstjänster finns inte direkt definierat varken i svensk lag eller i EU-regelverken men artikel 32 i Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2019/944 av den 5 juni 2019 om gemensamma regler för den inre marknaden för el och om ändring av direktiv 2012/27/EU (elmarknadsdirektivet) ger viss vägledning. Det framgår att flexibilitetstjänster bland annat *inbegriper tjänster för hantering av överbelastning i det egna distributionsnätet och/eller tjänster för att förbättra effektiviteten i driften och utvecklingen av distributionssystemet*.

Tjänster för hantering av överbelastning bör alltså ingå i begreppet flexibilitetstjänster när dessa används av nätföretagen i driften av distributionssystemet. Tjänster för hantering av överbelastning utgörs i första hand av tjänster för omdirigering. Omdirigering definieras i artikel 2.26 i elmarknadsförordningen som *en åtgärd, inbegripet begränsning av tilldelad kapacitet, som aktiveras av en eller flera systemansvariga (transmissions- eller distributionsnätföretag) genom att ändra produktionsmönstret, belastningsmönstret, eller båda, för att ändra fysiska flöden i elsystemet och minska en fysisk överbelastning eller på annat sätt säkerställa systemsäkerhet*.

För att hantera andra problem i nätet än överbelastning kan nätföretagen anskaffa så kallade icke-frekvensrelaterade stödtjänster. En sådan tjänst definieras i ellagen (1 kap 4 §) som *en stödtjänst som används av ett nätföretag för spänningsreglering i stationärt tillstånd, snabba inmatningar av reaktiv effekt, tröghet för upprätthållande av stabiliteten i lokalnät, kortslutningsström samt förmåga till dödnätsstart och till ödrift*. Även dessa bör omfattas av begreppet flexibilitetstjänster.

Ei:s bedömning är att flexibilitetstjänster som anskaffas av ett distributionsnätföretag kan vara både tjänster för hantering av överbelastning, som exempelvis omdirigering, och icke-frekvensrelaterade stödtjänster som kan förbättra effektiviteten i driften samt utvecklingen av nätet. Regelverken som styrformerna för anskaffning av dessa olika typer av flexibilitetstjänster förklaras vidare nedan.

Anskaffning av tjänster för hantering av överbelastning

Hur anskaffningen av tjänster för hantering av överbelastning genom omdirigering ska gå till regleras i elmarknadsförordningen (artikel 13). Enligt reglerna ska anskaffningen av tjänster som innebär omdirigering baseras på objektiva, transparenta och icke-diskriminerande kriterier och vara öppen för produktion oavsett teknik, för all energilagring och för all efterfrågefleksibilitet. Det innebär

alltså att det finns vissa krav som nätföretaget måste följa vid anskaffande av flexibilitetstjänster som ska användas för omdirigering.

Tjänster som innebär omdirigering ska som huvudregel anskaffas med marknadsbaserade mekanismer. Exempel på marknadsbaserade mekanismer är att anordna en konkurrensutsatt upphandling eller att tjänsterna anskaffas på en organiserad marknadsplats. Det kan dock finnas tillfällen då marknadsbaserad anskaffning inte är möjligt eller inte lämpar sig. Av elmarknadsförordningen (artikel 13.3) följer att undantag får ske och en icke marknadsbaserad metod får användas om minst ett av fyra kriterier är uppfyllt:

- *inget marknadsbaserat alternativ är tillgängligt*
- *alla tillgängliga marknadsbaserade resurser har använts*
- *antalet tillgängliga anläggningar för tillhandahållande av tjänsten är för lågt för att säkerställa effektiv konkurrens*
- *den aktuella nätsituationen leder till överbelastning på ett så regelbundet och förutsebart sätt att marknadsbaserad omdirigering skulle innebära regelbunden strategisk budgivning, vilket skulle öka den interna överbelastningsnivån.*

Distributionsnätsföretagen är, enligt 10 § förordningen (2022:585) om elnätsverksamhet, skyldiga att ta fram specifikationer för de flexibilitetstjänster som företaget anskaffar och standardiserade marknadsprodukter för sådana tjänster. En marknadsprodukt, eller flexibilitetsprodukt ska utformas för att motsvara ett faktiskt behov för köparen av flexibilitetstjänster. Om en flexibilitetstjänst exempelvis är en tjänst för omdirigering genom upp- eller nedreglering, så kan flexibilitetsprodukten vara att tillhandahålla en viss volym för omdirigering med en viss uthållighet.

Nätföretagen ska lämna specifikationerna för flexibilitetstjänster och för marknadsprodukter till Ei för godkännande och offentliggöra en förteckning av marknadsprodukterna efter att Ei har godkänt dem. I dagsläget har Ei inte fått några sådana ansökningar från nätföretagen, men nätföretagen har i kontakt med Ei nämnt att de arbetar med att ta fram specifikationer och marknadsprodukter. Som beskrivs i avsnitt 3.3 anskaffar nätföretagen redan idag i viss utsträckning flexibilitetstjänster. Regeringen har gett Ei ett bemyndigande att meddela föreskrifter om hur en förteckning över marknadsprodukter ska offentliggöras (12 § i förordning om elnätsverksamhet). Ei har påbörjat arbetet med att ta fram sådana föreskrifter.

Anskaffning av icke frekvensrelaterade stödtjänster

När det gäller anskaffning av icke-frekvensrelaterade stödtjänster framgår det i ellagen (3 kap. 4 §) att ett nätföretag som huvudregel ska anskaffa icke-

frekvensrelaterade stödtjänster på ett öppet, icke-diskriminerande och marknadsorienterat sätt. Det vill säga enligt samma principer som tjänster för omdirigering. Det framgår även av ellagen (3 kap. 15 §) att Ei kan bevilja dispens i det enskilda fallet från kravet på marknadsbaserad anskaffning, men endast om Ei gör bedömningen att marknadsbaserad anskaffning är ekonomiskt ineffektiv. Ei har inte tagit emot några sådana ansökningar om undantag, inte heller har Ei ännu utrett om de nätföretag som använder sig av icke-frekvensrelaterade stödtjänster anskaffar dessa på ett marknadsbaserat sätt. Ei har, genom förordningen om elnätsverksamhet, möjlighet att utfärda ytterligare föreskrifter om formerna för anskaffning av icke-frekvensrelaterade stödtjänster. Behovet av sådana föreskrifter är under utredning.

Icke marknadsbaserade metoder och villkorade avtal

Ett tredje sätt som elnätsföretagen använder för att få tillgång till flexibilitet från sina elnätskunder är genom icke marknadsbaserad anskaffning av flexibilitet. Den form av icke marknadsbaserad anskaffning som främst är aktuell är den metod som brukar benämnas för villkorade avtal eller villkorade anslutningar.

Varje elnätsföretag har idag en anslutningsplikt. Anslutningsplikten innebär att ett nätföretag som huvudregel är skyldig att på skäligena villkor ansluta en anläggning till sin ledning eller sitt nät om innehavaren av anläggningen begär att den ska anslutas (4 kap. 1 § ellagen). Nätföretaget ska genomföra anslutningen inom skäligen tid från det att företaget har tagit emot en begäran om anslutning. Tiden får vara längre än två år endast om det är nödvändigt med hänsyn till anslutningens omfattning och tekniska utformning eller det finns andra särskilda skäl.

Av nuvarande regelverk (4 kap. 2 § ellagen samt artikel 6 i elmarknadsdirektivet) framgår att nätföretagen har rätt att göra avsteg från anslutningsskyldigheten om det saknas ledig kapacitet i nätet och det inte finns förutsättningar att åtgärda kapacitetsbristen på ett sätt som är samhällsekonomiskt motiverat utan att förstärka nätet eller om det finns andra särskilda skäl.

Sett i detta sammanhang innebär de villkorade avtalen att kunden erbjuds ansluta till elnätet, trots att elnätet inte är dimensionerat för att kunna överföra den effekt som efterfrågas i alla lägen om nätföretaget ansluter den nya anläggningen.

Avtalet innebär att kunden åtar sig att vara flexibel med sin nätanvändning efter nätföretagets behov. I praktiken innebär det att kunden får begränsad tillgång till elnätet vid tillfällen när nätet är hårt belastat. Ersättningen för villkorade avtal är inte reglerad och ser därför olika ut. Till exempel kan de innebära att kunden inte får någon direkt kompensation utöver att kunden får möjlighet att ansluta till elnätet tidigare än vad som annars hade varit möjligt.

Ei har under åren 2022 och 2023 analyserat vilken roll villkorade avtal kan fylla i att bidra till ett effektivt nyttjande av elnätet och vilka konsekvenser det medför att använda dem. Ei har också utrett hur villkorade avtal förhåller sig till andra verktyg som elnätsföretag har att använda och som beskrivs i regelverken. Som beskrivits ovan framgår det tydligt av elmarknadsförordningen att marknadsbaserade alternativ ska gå före icke marknadsbaserade lösningar. Ei kommer under våren 2023 presentera en fullständig rapport om villkorade avtal, vi har därför valt att inte analysera villkorade avtal djupare i denna rapport.

3.2 Faktorer som påverkar nätföretagens förutsättningar att använda flexibilitet

Utöver nätföretagens olika sätt att få tillgång till flexibilitet så har de även vissa ramar att förhålla sig till som påverkar möjlig anskaffning och behov av flexibilitet. I detta avsnitt diskuteras hur intäktsramsregleringen inverkar på nätföretagens ekonomiska incitament att använda flexibilitet, hur nätföretagens abonnemang mot överliggande nät påverkar behovet av flexibilitet och att nätföretagen behöver analysera och göra planer för att uppskatta sitt behov av flexibilitet, vilket det nu finns krav på genom nya regler om så kallade nätutvecklingsplaner.

Intäktsramsregleringen påverkar nätföretagens incitament att använda flexibilitet

En viktig aspekt som påverkar nätföretagen är, förutom olika legala krav som ställs på driften av verksamheten, vilka ekonomiska förutsättningar som nätföretagen har. För nätföretagen anges de ekonomiska ramarna i intäktsramsregleringen, som sätter ramarna för nätföretagens möjliga intäkter.

För att elnätsverksamhet ska bedrivas på ett kostnadseffektivt sätt och till ett skäligt pris för slutkunden, trots att det är monopolverksamhet, är det reglerat hur mycket ett nätföretag får ta ut i form av avgifter från sina kunder. Det är Ei som beslutar om detta genom att fastställa en intäktsram för varje nätföretag som företaget måste hålla sig inom när de fastställer sina nätavgifter till kunderna. En intäktsram fastställs för en period om fyra år i taget.

Intäktsramen ger nätföretagen ekonomisk möjlighet att investera i nätet och de får kostnadstäckning för löpande kostnader om dessa är skäliga. I den nuvarande intäktsramsmodellen delas löpande kostnader in i löpande opåverkbara kostnader och löpande påverkbara kostnader. De löpande opåverkbara kostnaderna ersätts i sin helhet. De löpande kostnader som nätföretagen kan påverka ersätts också men det finns ett krav på effektivisering. I intäktsramen tas även hänsyn till nätföretagens leveranssäkerhet, andel nätförluster och jämn belastning mot överliggande nät. Som en del av genomförandet av elmarknadsdirektivet i svensk lagstiftning har det från 1 juni 2022 införts en bestämmelse i ellagen som innebär

att Ei, när intäktsramen bestäms, ska ta hänsyn till i vilken utsträckning flexibilitetstjänster används och förbättrar effektiviteten i nätverksamheten.

En identifierad brist med den nuvarande intäktsramsregleringen är att nätföretagen idag väljer att göra investeringar i nätet framför att anskaffa flexibilitetstjänster, även när flexibilitetstjänster hade varit ett mer kostnadseffektivt sätt att avhjälpa ett problem med otillräcklig kapacitet i nätet. Det beror främst på att avkastningen på den reglerade kapitalbasen gör det relativt mer lönsamt att göra investeringar, det vill säga att det finns en så kallad CAPEX-bias. Denna CAPEX-bias förstärks ytterligare av att det i intäktsramsregleringen finns ett effektiviseringskrav som tillämpas enbart på beräkningen av de löpande påverkbara kostnaderna, dit anskaffning av flexibilitetstjänster hör¹¹. Det medför att nätföretaget idag har ett incitament att investera i elnätet och indirekt utgör det därför ett hinder för anskaffning av flexibilitet. Intäktsramsregleringen behöver därför utvecklas för att i större utsträckning än i dag vara neutral mellan att investera i elnätet och att använda flexibilitetstjänster. Det är ett arbete som pågår.

En annan del av intäktsramsregleringens utformning som påverkar nätföretagens anskaffning av flexibilitet är att de löpande påverkbara kostnaderna ersätts baserat på en historisk referensperiod, med en viss eftersläpning. Detta kan jämföras mot kapitalkostnadssidan, där kostnaderna som en ny anläggning medför inkluderas i intäktsramen från det år som den tas i drift. I det fall där flexibilitetstjänster kan vara ett alternativ till en investering, eller ett komplement till en investering, ersätts kostnaderna för flexibilitetstjänsterna senare i tid än kostnaderna för en investering. Även denna aspekt beaktas i det pågående arbetet med att utveckla metoden för att beräkna intäktsramarna.

Nätföretagens abonnemang mot överliggande nät påverkar behovet av flexibilitet

Regionnätsföretagen har ett abonnemang som anger den maximala effekt de har rätt att ta ut eller mata in i transmissionsnätet, precis som förbrukare eller producenter som är anslutna till transmissionsnätet. På motsvarande sätt har lokalnätsföretaget ett avtal med det överliggande regionnätsföretaget. När behoven av effekt i region- och lokalnäten ökar kan det under vissa omständigheter göra att nätföretagen behöver ta ut mer effekt från det överliggande nätet än vad abonnemanget medger. Nätföretagen kan då ansöka om att utöka sitt abonnemang hos överliggande nät.

För regionnätsföretagen görs detta huvudsakligen årsvis och Svenska kraftnät analyserar då om den önskade abonnemangsnivån rymms inom kapaciteten för

¹¹ Anskaffning av flexibilitetstjänster i enlighet med artikel 32 i elmarknadsdirektivet faller in under löpande påverkbara kostnader och utbyggnad av nätet faller in under kapitalkostnaderna.

elnätet. Beroende på resultatet av Svenska kraftnäts analys godkänns eller avslås begäran om höjd effekt.

Vid behov, till exempel vid risk för höga effekttoppar eller produktionsbortfall, kan regionnätsföretagen även ansöka om att få ett så kallat tillfälligt utökat abonnemang hos Svenska kraftnät. Svenska kraftnät beviljar tillfälliga abonnemang om det finns ledig nätkapacitet. Tillfälliga abonnemang ges för en vecka åt gången. Svenska kraftnät kan dock när som helst under veckan avbryta de beviljade tillfälliga abonnemangen om de bedömer att effektuttaget kan leda till överbelastningar i transmissionsnätet som gör att det inte går att leverera mer effekt till det givna regionnätet.

På grund av kapacitetsbrist i transmissionsnätet så har det på flera platser inte alltid varit möjligt för regionnätsföretagen att utöka sitt effektuttag från transmissionsnätet utan att först bygga ut transmissionsnätet, vilket pågår men tar lång tid. Denna situation är enligt nätföretagen en av de viktigaste drivkrafterna bakom upprättandet av lokala flexibilitetsmarknader i Sverige (Sweco, 2022). Genom att anskaffa flexibilitet på den lokala flexibilitetsmarknaden har regionnätsföretagen kunnat köpa tjänster för omdirigering lokalt, och på så sätt minskat risken för att överskrida sitt avtalade effektuttag hos Svenska kraftnät.

Nätföretagen behöver analysera och göra planer för att uppskatta behovet av flexibilitet

En annan viktig del i utvecklingen mot att nätföretagen ska använda flexibilitetstjänster när det är effektivt är att nätföretagen utreder när anskaffning av flexibilitet kan vara ett effektivt verktyg att använda i nätverksamheten. Det har hittills varit upp till varje nätföretag att avgöra i vilken omfattning de arbetar med att kartlägga hur deras nät behöver utvecklas framåt. Det finns utrymme för nätföretaget att göra sina egna analyser, men numera finns det även krav i ellagen (3 kap. 16–17 §§) på nätföretagen att ta fram så kallade *nätutvecklingsplaner*.

Av elmarknadsdirektivet framgår att utvecklingen av ett distributionssystem ska baseras på en transparent nätutvecklingsplan som elnätsföretagen ska offentliggöra minst vartannat år och överlämna till tillsynsmyndigheten. Syftet är bland annat att skapa transparens vad gäller de flexibilitetstjänster som behövs på medellång och lång sikt, och ange planerade investeringar under de kommande fem till tio åren. Nätutvecklingsplanerna kommer att vara ett viktigt verktyg för elnätsföretagen att uppskatta sitt behov av flexibilitetstjänster, och transparensen hjälper de som kan bidra med dessa tjänster att veta i vilken utsträckning den här typen av tjänster kommer att efterfrågas.

Reglerna om nätutvecklingsplaner infördes i ellagen och i förordningen om elnätsverksamhet under 2022 och är därför förhållandevis nya i svensk lag.

Distributionsnätsföretagen ska, enligt förordningen, samråda med Svenska kraftnät och berörda nätkunder när de tar fram nätutvecklingsplaner, och resultatet av samrådet ska offentliggöras tillsammans med nätutvecklingsplanen och överlämnas till Ei. Ei får meddela ytterligare föreskrifter om vad en nätutvecklingsplan ska innehålla och hur den ska tas fram, offentliggörandet av nätutvecklingsplanen och vilka uppgifter som ska offentliggöras tillsammans med planen. Ei arbetar för närvarande med att ta fram sådana föreskrifter.

3.3 Nätföretagen har börjat använda olika flexibilitetslösningar

Som beskrivs i avsnitt 3.1 har nätföretagen olika verktyg att använda sig av för att tillgodogöra sig flexibilitet. Nätföretagen använder sig dock i varierande grad av de olika verktygen.

Nätföretagen använder redan idag i viss utsträckning av tariffer med prissignaler till nätkunderna, i form av exempelvis effekttariffer. År 2022 hade 17 av de cirka 153 elnätsföretag som vänder sig till hushåll och andra mindre elanvändare infört effekttariffer för alla eller vissa kunder. I dagsläget har även fyra nätföretag anmält till Ei att de har infört eller planerar att införa pilottariffer för en begränsad nätanvändarkrets. Givet de nya föreskrifterna om tariffutformning (se avsnitt 3.1) så förväntas alla nätföretag senast 2027 ha infört tariffer som främjar ett mer effektivt utnyttjande av elnätet.

Möjligheterna och intresset hos nätföretagen att använda sig av marknadsbaserad anskaffning av flexibilitets tjänster för driften av elnätet ökar, men Ei:s bild är att anskaffning av flexibilitets tjänster fortfarande sker i relativt liten utsträckning i Sverige. Som exempel på att möjligheterna och intresset för att anskaffa flexibilitets tjänster på marknadsplatser har ökat finns det flera pilotprojekt som syftar till att etablera lokala flexibilitetsmarknader. Tre exempel på detta är CoordiNet, sthlmflex och Effekthandel Väst. I kapitel 4 beskrivs och utvärderas de lokala flexibilitetsmarknader som testas i Sverige.

När det gäller icke marknadsbaserad anskaffning av flexibilitet har det i Ei:s utredning av villkorade avtal (se vidare förklaring i avsnitt 3.1) framkommit att branschaktörerna anser att villkorade avtal är ett viktigt verktyg för att möjliggöra snabbare anslutning av bland annat förnyelsebar produktion, elintensiva förbrukningskunder och nya typer av kunder i energiomställningen. Det har även framkommit att nätföretagen ser möjligheten att ingå villkorade avtal som ett komplement till marknadsbaserad anskaffning av flexibilitet, för att nätföretagen ska kunna garantera driftsäkerheten även när marknadsbaserade lösningar inte räcker till för att täcka ett visst behov.

Ei har frågat nätföretagen om de använder flexibilitet

Ei skickade under 2022 ut en enkät till alla nätföretag i Sverige för att utreda om, och i sådana fall hur, nätföretagen arbetar med flexibilitet idag för att hantera driften av elnätet. Det var 34 nätföretag som kom in med svar på enkäten, vilket motsvarar ungefär 20 procent av nätföretagen i Sverige. I enkäten ställde Ei även frågor om huruvida nätföretagen har problem med tillräcklig nätkapacitet, överbelastningar eller spänningshållning i sina nät samt vilka lösningar de ser på de eventuella problemen. Även om enbart 34 nätföretag har svarat ger undersökningen en indikation om vilka problem som finns och hur nätföretagen hanterar dessa idag. Svaren på enkäten bekräftar bilden av att de utmaningar som nätföretagen har i sina nät idag exempelvis kan innebära att de har svårt att ansluta nya kunder. Flera av nätföretagen som inte har problem idag förväntar sig dessutom att få sådana inom fem år. Svaren visar även att problematiken att inte kunna ge ökad effekt till eller ansluta alla kunder som efterfrågar det finns både nu och på sikt, eftersom detta i vissa fall kan kräva ökad nätkapacitet också i överliggande nät.

Nätföretagens svar stärker även bilden av att det vanligaste sättet att hantera problem med kapacitetsbegränsningar eller bristande spänningskvalitet i det egna elnätet är genom nätinvesteringar. Av de som svarat att det finns överföringsbegränsningar framgår det att det är relativt vanligt att nätföretagen använder sig av villkorade avtal för att hantera överföringsbegränsningar i överliggande nät. Marknadsbaserad anskaffning av flexibilitetstjänster eller prissignaler i form av nättariffer används i begränsad skala för att lösa nämnda problem.

Av de svarande nätföretagen uppgav 15 procent att de upphandlar flexibilitetstjänster idag och ytterligare 30 procent svarade att de har påbörjat arbetet med att undersöka förutsättningarna för att upphandla flexibilitetstjänster men ännu inte har genomfört något köp av flexibilitet. Endast 10 procent av nätföretagen svarade att de inte planerar att börja arbetet med att upphandla flexibilitetstjänster inom de närmaste fem åren. En stor andel av de svarande nätföretagen har därmed antingen påbörjat arbetet med att undersöka förutsättningar för att upphandla flexibilitetstjänster eller kommer att göra det inom snar framtid.

Nätföretagen ser idag hinder för att anskaffa flexibilitetstjänster

Nätföretagen nämner i Ei:s enkät att deras intresse för att anskaffa flexibilitetstjänster skulle öka om det i intäktsramsregleringen fanns ekonomiska incitament som bidrog till att det blir mer gynnsamt för nätföretagen att använda sig av flexibilitetstjänster. Nätföretagen nämner även att de känner sig osäkra på vad de får göra, inom ramen för sitt uppdrag som nätföretag. En ökad legal

tydlighet om vad ett nätföretag får göra exempelvis gällande användande av villkorade avtal eller anskaffning av flexibilitetstjänster skulle öka förutsättningarna för nätföretagen att anskaffa flexibilitetstjänster.

Vidare svarar nätföretagen att en mer mogen lösning där fler nätkunder exempelvis har teknik för att styra sin elanvändning eller ökad samordning skulle leda till ett större intresse för att upphandla flexibilitetstjänster. I sammanhanget framhåller nätföretagen att de behöver vara säkra på att flexibiliteten finns tillgänglig att använda när de behöver den som mest och att det är lönsamt att använda den jämfört med andra lösningar. Just osäkerheten gällande detta har även lyfts fram inom ramen för de analyser som skett av de lokala flexibilitetsmarknaderna som testas i Sverige.

4 Lokala flexibilitetsmarknader som testas i Sverige

Som beskrivits i föregående kapitel ska anskaffningen av flexibilitetstjänster som huvudregel vara marknadsbaserad. Lokala flexibilitetsmarknader finns inte definierat i elmarknadslagstiftningen men Ei:s uppfattning är att utgångspunkten bör vara att all anskaffning av flexibilitetstjänster som distributionsnätsföretagen gör kan betraktas som en lokal flexibilitetsmarknad.

En förutsättning för att användningen av flexibilitetstjänster ska bidra till samhällsekonomisk effektivitet är att tjänsterna kan anskaffas i konkurrens på ett transparent och öppet sätt. I och med att nätföretagen kan vara den enda köparen i sitt nätområde och att det i huvudsak endast är nätföretagets kunder som kan erbjuda flexibilitetstjänsterna, är förutsättningarna för att skapa en väl fungerande marknad utmanande.

I det här kapitlet beskriver vi inledningsvis tre pilotprojekt: CoordiNet, sthlmflex och Effekthandel Väst, för att sedan redogöra för vilka nyttor vi har identifierat att de har medfört så här långt. Utöver dessa pilotprojekt kan det även finnas lokala initiativ där upphandling av flexibilitetstjänster äger rum, men denna rapport avgränsas till att titta på de tre publikt kända pilotprojekten.

Därefter beskriver vi vilka hinder som potentiella flexibilitetsleverantörer upplever när det gäller att erbjuda flexibilitetstjänster. Dessa har identifierats inom ramen för en kartläggning av lokala flexibilitetsmarknader som genomförts av Sweco på uppdrag av Ei under 2022 (Sweco, 2022), en slutrapport från ett av pilotprojekten (CoordiNet, 2022) samt Ei:s årliga undersökningar om hinder för efterfrågefleksibilitetstjänster (Ei, 2020b; Ei 2021; Ei, 2022). Dessa hinder utvärderas sedan utifrån hur de lokala flexibilitetsmarknaderna kan utvecklas för att bli mer välfungerande.

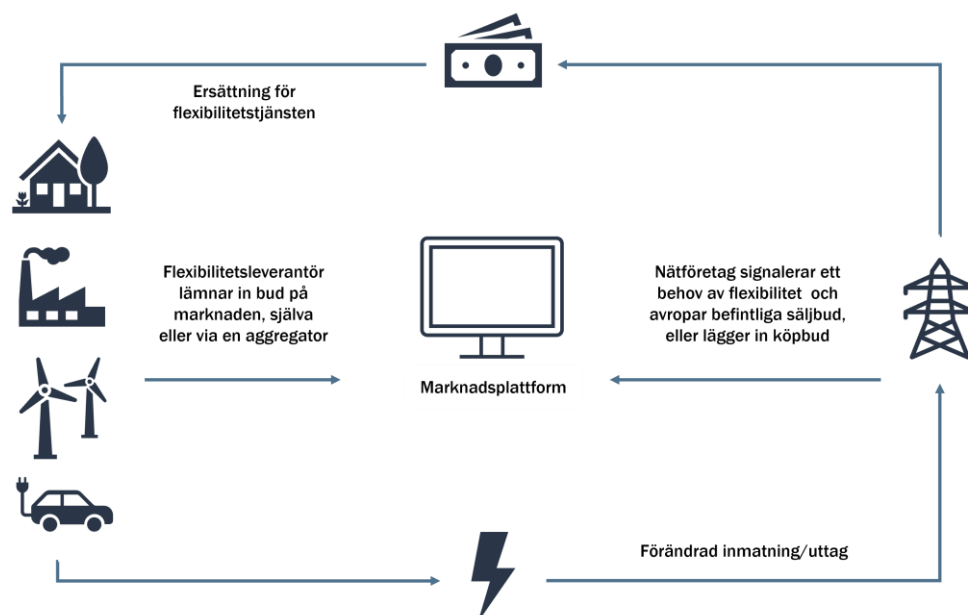
4.1 Lokala flexibilitetsmarknader som testas i Sverige

Tre olika pilotprojekt för lokala flexibilitetsmarknader har bedrivits eller bedrivs i Sverige. De två största pilotprojekten är CoordiNet och sthlmflex som har varit i drift sedan vintersäsongen 2019/2020 respektive 2020/2021. Projektet CoordiNet har etablerat lokala flexibilitetsmarknader i Uppsala, Skåne, Gotland samt Jämtland/Västernorrland. Projektet sthlmflex har etablerat en lokal flexibilitetsmarknad för Stockholmsregionen som inkluderar både Ellevios och Vattenfall Eldistributions regionnät. Gemensamt för de båda pilotprojekten är att

de har initierats av nätföretagen¹² främst för att hantera effekttoppar när abonnemanget mot överliggande nät inte räcker till för att kunna leverera önskad effekt. Svenska kraftnät har deltagit i båda projekten. I januari 2022 lanserades ett tredje projekt, Effekthandel Väst, som Göteborg Energi har tagit initiativ till. Idag kan både Göteborg Energi och Mölndal Energi handla på marknadsplatsen. Motivet bakom Effekthandel Väst är att vara proaktiva och utveckla en flexibilitetsmarknad för framtida behov kopplade till elektrifieringen. Projektet CoordiNet avslutades hösten 2022, medan flexibilitetsmarknaderna i Uppsala och i delar av Skåne är fortsatt aktiva.

När det gäller handeln med flexibilitets tjänster inom pilotprojekten har flexibilitetsleverantörer kunnat lämna sina bud på dedikerade marknadsplatser, så kallade *marknadsplattformar*, se Figur 1. Flexibilitets tjänsterna som erbjuds på marknadsplatsen köps därefter av nätföretaget¹³. Marknadsplatsen tillhandahålls och drivs av en marknadsoperatör som även sköter registrering, avtal, validering och fakturering. På CoordiNet sker handeln på marknadsplatsen SWITCH, som tagits fram och administreras av Eon inom ramarna för projektet. På sthlmflex och Effekthandel Väst är det tredjepartsaktören NODES som är marknadsoperatör och tillhandahåller en marknadsplats.

Figur 1 Schematisk bild av hur handeln på en lokal flexibilitetsmarknad går till



Källa: Sweco (2022)

¹² CoordiNet var ett projekt inom det EU-finansierade programmet Horizon 2020 och pilotprojekt pågick i tre europeiska länder under 2019–2022. Den svenska demonstrationen drevs främst av Vattenfall Eldistribution, Eon Energidistribution och Svenska kraftnät.

¹³ Det har även funnits exempel i Sverige på peer-to-peer marknader där flexibilitetsleverantörerna handlar direkt med varandra, och Figur 1 är där inte tillämplig.

Produkter på lokala flexibilitetsmarknader, prissättning och tid för handeln

Produkterna på de lokala flexibilitetsmarknaderna varierar och metoden för prissättning skiljer sig både mellan marknaderna och mellan olika produkter på en och samma marknad. På CoordiNet och sthlmflex handlas främst en energiprodukt som ger flexibilitetsleverantören en energiersättning (dvs. i kronor per energienhet) vid aktivering. Den kallas "fria bud". Det förekommer även olika tillgänglighetsprodukter som innebär att flexibilitetsleverantören utöver energiersättningen får en ersättning för att vara tillgänglig med sin kapacitet givet vissa villkor. På Effekthandel Väst handlas i dagsläget inga tillgänglighetsprodukter utan endast fria bud med energiersättning vid aktivering. En annan skillnad mellan Effekthandel Väst och de andra marknaderna är att både nätföretagen (köparna) och flexibilitetsleverantörerna (säljarna) lägger in bud på marknaden, medan det på de andra marknaderna endast är säljarna som lägger bud som avropas av köparna.

På de lokala flexibilitetsmarknaderna ersätts de fria buden genom en modell som kallas *budprissättning*¹⁴, vilket innebär att flexibilitetsleverantören får den begärda ersättningen för de bud som blir avropade. Om bud från olika flexibilitetsleverantörer avropas under samma timme får alla leverantörer det pris de begärt, och olika leverantörer kan därmed få olika betalt för att leverera flexibilitet under samma timme. Detta kan jämföras med metoden som kallas *marginalkostnadsprissättning*¹⁵, där det dyraste budet som avropas för en given timme bestämmer prisnivån för alla bud som blir avropade under samma timme. På CoordiNets marknadsplatser valde man först att använda marginalkostnadsprissättning, då det ansågs generera mest intäkter för flexibilitetsleverantörerna och därmed stimulera marknaden samt bättre signalera betalningsviljan hos nätföretagen. Modellen ansågs dock vara tekniskt utmanande och inte passa för en kontinuerlig marknad, varför den ersattes med budprissättning (Sweco, 2022).

De olika marknaderna skiljer sig även åt vad gäller när i tid som handeln sker och hur nära själva leveranstimmen som handel kan ske. CoordiNet började som en dagen före-marknad vintern 2019/2020 men inkluderar sedan 2020/2021 även en kontinuerlig intradagsmarknad där flexibilitet kan handlas upp till två timmar innan leverans, eftersom nätföretagen såg ett behov av flexibilitet vid ovanlig aktivitet i nätet samt ville möjliggöra handel närmare driftstimmen (Sweco, 2022). Även på sthlmflex kan flexibilitetsprodukterna handlas upp till två timmar innan leverans, medan Effekthandel Väst stänger 12 timmar innan leverans.

¹⁴ Kan även benämnas "pay-as-bid".

¹⁵ Kan även benämnas "pay-as-cleared".

Marknadsintegration

För att bidra till förbättrade förutsättningar för att flexibilitetsleverantörerna att delta både på lokala flexibilitetsmarknader och andra marknader har både sthlmflex och CoordiNet testat ett upplägg där bud som inte avropats på den lokala flexibilitetsmarknaden skickas vidare till en av Svenska kraftnäts marknader för stödtjänster, den så kallade mFRR-marknaden¹⁶ (Sweco, 2022). Även Effekthandel Väst erbjuder flexibilitetsleverantörer möjligheten att sälja vidare sin flexibilitet till en av Svenska kraftnäts marknader för balansering. En sådan modell, där handeln är uppdelad i tid där aktörerna först kan erbjuda sina tjänster på en marknad och senare på en annan, brukar kallas för en "kaskadmodell".

4.2 Flexibilitetsmarknaderna som testas har lett till små kostnadsbesparingar men bidragit till fler nyanslutningar

De lokala flexibilitetsmarknader som testats i Sverige har varit pilotprojekt som har uppkommit ur verkliga utmaningar med nuvarande eller förväntade överföringsbegränsningar. En stor del av syftet med pilotprojekten har varit att dra lärdomar för framtiden. Därför är det inte rättvisande att göra en kvantitativ utvärdering av de olika marknadernas effektivitet eller bidrag till att öka nätföretagens anskaffning av flexibilitet. Det är därmed även svårt att kvantifiera vilka ekonomiska besparingar som pilotprojekten bidragit till men nätföretagen uppger att de ekonomiska besparingarna hittills har varit små men att det har varit en lärorik process. Nätföretagen tror att flexibilitetsmarknaderna på sikt kommer att kunna leda till både kostnadsbesparingar och möjliggöra fler anslutningar, förutsatt att marknaderna fortsätter att utvecklas och blir mer likvida. (Sweco, 2022)

I rapporten som togs fram av Sweco (2022) på uppdrag av Ei, utreds huruvida CoordiNet och sthlmflex har bidragit till att lösa problem i elnäten. Analysen visade att utbudet av flexibilitet har varit relativt gott på sthlmflex och CoordiNet i Uppsala under de timmar då behovet har funnits. Det är främst flexibilitet från större värmeanläggningar som har bidragit till utbudet på dessa marknader. Ett resultat av att det funnits flexibilitetsleverantörer på marknaden som kunnat erbjuda de efterfrågade produkterna är att fler kunder har kunnat anslutas.¹⁷ På CoordiNets marknad i Skåne har behovet av flexibilitet varit större än utbudet och inga nya anslutningar har kunnat härledas direkt till att nätföretagen anskaffat flexibilitet på flexibilitetsmarknaden. Dock har deltagandet i CoordiNet-projektet indirekt haft en positiv påverkan på kapacitetssituationen i Skåne i och med att

¹⁶ Manuell frekvensåterställningsreserv som används av Svenska kraftnät för att återställa frekvensen i elnätet.

¹⁷ Vattenfall Eldistribution uppger att de i Uppsala och Stockholm har lyckats ansluta fler kunder till elnätet genom att arbeta med flexibilitetsmarknader.

projektet lett till att kapacitetsfrågan belysts. Deltagandet i CoordiNet var exempelvis en förutsättning för att få till stånd andra åtgärder, så som ett utökat abonnemang mot Svenska kraftnät, för att lösa akuta kapacitetsproblem i Skåne.

4.3 Hinder för potentiella flexibilitetsleverantörer och erfarenheter från de marknader som testas

Aktörer som har potential att bidra med flexibilitet till lokala flexibilitetsmarknader har i olika sammanhang lyft fram de aspekter som de anser hindrar utvecklingen av marknaderna (Sweco, 2022; CoordiNet, 2022; Ei, 2020b; Ei 2021; Ei 2022). De huvudsakliga hinder och erfarenheter som har identifierats presenteras nedan.

En sällanköpsmarknad med för låg ersättning

I och med att nätföretagen använder flexibilitetsmarknaderna i pilotprojekten endast för att hantera ovanliga situationer, som innebär exempelvis höga effekttoppar, blir de naturligt sällanköpsmarknader. Konsekvensen blir att likviditeten på marknaden är låg, vilket utgör en utmaning för att flexibilitetsmarknaderna ska kunna bli effektiva. Nätföretagens behov varierar dessutom med till exempel väder, både från säsong till säsong och inom en säsong, samt andra förändringar i förhållanden som påverkar kapacitetsbegränsningar i nätet.

Att flexibilitetsresurserna avropas sällan kan även innebära begränsade ekonomiska incitament att delta på marknaden, vilket bidrar till en sämre konkurrenssituation och likviditet. Flexibilitetsleverantörer har framfört att deras resurser blir avropade alltför sällan och till för låg ersättning för att det ska bli lönsamt att göra de eventuella investeringar eller tillhandahålla de resurser som behövs för att delta. Av erfarenheter från CoordiNet framgår att det råder låg lönsamhet för flexibilitetsleverantörer på lokala flexibilitetsmarknader om de endast får ersättning vid aktivering. Genom möjligheten att kombinera deltagandet på en lokal flexibilitetsmarknad med deltagande på till exempel Svenska kraftnäts marknader för stödtjänster kan lönsamheten för flexibilitetsleverantörerna förbättras.

För att hantera "sällanköpsproblematiken" har det inom ramen för pilotprojekten testats olika typer av betalningsmodeller, exempelvis har flexibilitetsleverantörer erbjudits en ersättning för att vara tillgängliga under vissa tider.

Tillgänglighetsbetalningen har setts både som en trygghet för nätföretagen, då de har kunnat minska risken för att flexibilitetsresurser inte finns tillgängliga vid behov, och som ett sätt för flexibilitetsleverantörerna att få betalt för att lämna bud oavsett om deras bud behöver aktiveras eller inte. Tillgänglighetsprodukter kan

innebära en utmaning för effektiv koordinering av användning av resurser, vilket diskuteras vidare i avsnitt 7.3.

Flexibilitetsleverantörerna upplever även att nätföretagens betalningsvilja är för låg. En förklaring är att nätföretagen som alternativ till att avropa flexibilitet kan ansöka om så kallade tillfälliga abonnemang (se avsnitt 3.2) hos Svenska kraftnät. Kostnaden för att nyttja det tillfälliga abonnemanget har i vissa fall fungerat som ett pristak för flexibiliteten. Om det tillfälliga abonnemanget i stället avslås uppstår den omvända situationen och nätföretagen får ett större behov av flexibilitet och är därmed beredda att betala mer. Att nätföretagen använder sig av möjligheten att betala för tillfälliga abonnemang när dessa är billigare än köp av flexibilitetstjänster bör vara det mest samhällsekonomiskt effektiva. Detta bygger dock på att de tillfälliga abonnemangen är prissatta enligt samma marknadsmässiga principer om tillgång och efterfrågan som flexibilitetstjänsterna.

Otillräcklig information om behov och betalningsvilja från nätföretagen

Viktiga förutsättningar för en positiv utveckling av marknaderna är transparens om betalningsvilja och behov på kort och lång sikt från nätföretagens sida. Detta för att potentiella flexibilitetsleverantörer ska kunna utforma affärsmodeller för att möta de behov som finns. Idag finns prisinformation och information om avropade volymer publicerad för sthlmflex samt Effekthandel Väst, men eftersom dagens pilotprojekt till stor del syftar till lärande är det inte säkert att priset reflekterar värdet på flexibilitet helt korrekt. Flexibilitetsleverantörernas osäkerhet kring nätföretagens behov av flexibilitetstjänster och därmed priser leder till att framför allt aggregatorer istället väljer att agera på mer etablerade marknader som Svenska kraftnäts marknader för stödtjänster eller på flexibilitetsmarknader i andra länder där priserna är relativt högre och efterfrågan på flexibilitetstjänster är mer stabil.

Flexibilitetsleverantörerna anser att deltagande på flera marknader är viktigt för lönsamhet

Flexibilitetsleverantörerna anser att deras möjlighet att kunna kombinera intäkter från olika marknader, till exempel att ha möjlighet att bli avropad på både lokala flexibilitetsmarknader och Svenska kraftnäts stödtjänstmarknader, är viktig för att stärka lönsamheten för flexibilitetsleverantörerna. Redan idag är ett par av de flexibilitetsleverantörer som deltar på lokala flexibilitetsmarknader aktiva på en eller flera av Svenska kraftnäts stödtjänstmarknader, eller planerar att bli det. Erfarenheter från CoordiNet visar att flexibilitetsleverantörerna ofta föredrar att delta med stödtjänster på marknaden för FCR-D¹⁸ framför marknaden för mFRR, bland annat på grund av att FCR-marknaden tillåter mindre bud (0,1 MW i stället för 1 MW för mFRR), uthållighetstiden är kortare (minst 20 minuter i stället för

¹⁸ Frekvenshållningsreserv som används av Svenska kraftnät för att stabilisera frekvensen i elnätet vid driftstörningar.

minst en timme) samt att det vid avrop av bud utgår en kapacitetsersättning oavsett om energi aktiveras eller inte. Idag finns inte någon automatik som gör det möjligt att delta på både den lokala flexibilitetsmarknaden och Svenska kraftnäts FCR-D marknad, likt det som testas för deltagande på mFRR-marknaden. Det kan därmed utgöra ett hinder för flexibilitetsleverantörerna om de inte kan delta på lokala flexibilitetsmarknader och andra valfria marknader samtidigt.

Även villkoren för att få delta på marknaden, förkvalificeringskraven, kan vara olika. Ytterligare ett hinder för att delta på flera marknader är att det ställs olika krav på till exempel anläggningarnas styr- och mätsystem. Det är viktigt att villkor och krav inte ställs för högt i onödan och därmed gör det svårare för flexibilitetsleverantörer att delta på flera marknader. I stället är det en fördel om kraven kan harmoniseras mellan olika marknader.

Koordinering mellan marknader

För att använda flexibla resurser på bästa sätt och säkerställa att ett avrop på en marknad inte påverkar övriga marknader eller nätdriften negativt behöver marknaderna vara koordinerade, både tidsmässigt och mellan nätföretag på olika nätnivåer.

Det är viktigt att marknader som dagen före- och intradagsmarknaden, Svenska kraftnäts stödtjänstmarknader, samt marknader för lokal flexibilitet kan koordineras tidsmässigt för att undvika att flexibiliteten blir låst till en enskild marknad. I dagsläget sker majoriteten av handeln på de lokala flexibilitetsmarknaderna redan dagen före leveransen medan det är först i ett senare skede som betalningsviljan för tjänsterna på andra potentiella marknader blir känd.

Inom pilotprojekten som testat koordinering av marknader har det väckts frågor kring vilken aktör som ska avropa flexibiliteten först, eller om aktörerna ska kunna avropa flexibiliteten samtidigt, och vem som ska betala om flexibiliteten kommer flera nätnivåer till gagn. Det finns ännu inte några etablerade metoder för hur denna koordinering ska gå till, men enligt 9 § förordningen om elnätsverksamhet ska transmissionsnätsföretag och distributionsnätsföretag utbyta och samordna information bland annat i syfte att säkerställa ett optimalt utnyttjande av resurser och underlätta marknadsutvecklingen.

Onödiga hinder för deltagande på marknader bör minimeras

För att marknaderna ska kunna fungera så väl som möjligt är det viktigt att inte sätta upp onödiga inträdeshinder, därför är det viktigt att processen när flexibilitetsresurser ska registreras för att användas på marknaden är så enkel som möjligt, utan att äventyra systemsäkerheten. I nuläget, inom ramen för pilotprojekten, är upplevelsen att processen tar lång tid och är krånglig.

Ett annat hinder för att delta på de lokala flexibilitetsmarknaderna har varit att nätföretagen inte bestämt krav och utformning av marknaderna med tillräckligt lång framförhållning. Flexibilitetsleverantörerna pekar även på att det kan ta tid för dem att sätta upp de tekniska system som behövs för att delta. Samtidigt anses de tekniska utmaningarna vara hanterbara så länge det finns en god framförhållning gällande tekniska krav.

Det är även viktigt att produkterna specificeras på ett sätt som inte utesluter potentiella flexibilitetsleverantörer, om detta inte är tekniskt eller samhällsekonomiskt motiverat. Ett exempel på detta är att sthlmflex sänkte minsta budstorleken till 0.1 MW för att öka deltagandet.

Brist på kunskap hos potentiella flexibilitetsleverantörer hindrar deltagande

Bristande kunskap om hur det går till att erbjuda sin flexibilitet hindrade vissa potentiella flexibilitetsleverantörer från att delta på en lokal flexibilitetsmarknad. Pilotprojekten gav möjlighet att lära sig vad det innebar att delta samt identifiera styrbara resurser. Kunskapströskeln är ett betydande inträdeshinder att adressera för att potentiell flexibilitet ska kunna frigöras i systemet. Ökad kunskap hos både företag som har möjlighet att agera som flexibilitetsleverantörer och hushåll som skulle kunna delta genom aggregering blir viktigt för att främja deltagande på lokala flexibilitetsmarknader. Hushållens förutsättningar behandlas i deluppdrag 2.

Brist på standardisering kan hämma deltagande på marknader

Bristen på standarder i olika former, exempelvis kommunikationsformat och hantering av fullmakter, nämns ofta som ett hinder för utvecklingen av lokala flexibilitetsmarknader. Att kraven som ställs på olika marknader liknar varandra underlättar deltagande på flera marknader.

Standardiserade kommunikationsformat framhålls som en viktig lösning av både flexibilitetsleverantörer och nätföretag, och handlar om till exempel meddelandeformat för att lämna bud eller göra avrop. En gemensam standard för hur meddelanden skickas på dessa marknader skulle minska behov av tid och resurser som krävs dels för flexibilitetsleverantörers deltagande på flera marknader, dels för nätföretag som vill använda flexibilitetstjänster.

Aktörer har olika förutsättningar att få tillgång till mätdata

Idag är aktörer som elhandelsföretag, aggregatorer och andra tredjepartsaktörer beroende av att få tillgång till information om sina kunders förbrukning eller produktion från nätföretaget. I nuläget sker det informationsutbytet direkt med respektive nätföretag. Olika typer av aktörer som vill erbjuda flexibilitetstjänster via aggregering har alltså olika förutsättningar för att få tillgång till data och därmed kunna erbjuda sina tjänster. Till exempel kan ett elhandelsföretag, som

också verkar som en aggregator, ha möjlighet att på ett enklare sätt få tillgång till mätdata för sina kunder som de har ingått avtal med, jämfört med en aggregator som behöver gå genom sina kunders nätföretag med en fullmakt för att kunna ta del av kundernas mätdata. Det har tidigare pågått ett arbete med att införa en elmarknadshubb i Sverige, där bland annat kunders mätdata samlas in och kunden skulle då själv ha möjlighet att godkänna vilken aktör som kan få tillgång till datan. 2015 fick Svenska kraftnät i uppdrag av regeringen att utveckla och driva en sådan hubb. Arbetet med hubben drevs av Svenska kraftnät med stöd av Ei och är pausat sedan 2020, på grund av att nödvändiga lagändringar ännu inte införts (Svenska kraftnät, 2023).

Hantering av fullmakter för att nätföretagen och marknadsoperatören ska kunna få tillgång till mätdata från flexibilitetsleverantörer eller de resurser som flexibilitetsleverantörer förfogar över (till exempel hushåll) har upplevts som tids- och resurskrävande för både nätföretag och flexibilitetsleverantörer. I dagsläget finns det inte några formkrav på fullmaktshantering, vilket i praktiken innebär att den kan ske på många olika sätt. Ett mer standardiserat förfarande skulle kunna underlätta för berörda aktörer.

Regelverk under utveckling innebär osäkerheter för potentiella flexibilitetsleverantörer

Flexibilitetsleverantörers vilja att investera för att delta på lokala flexibilitetsmarknader, exempelvis i utrustning som möjliggör att leverera flexibiliteten, påverkas av osäkerheter kring nya eller ändrade regler, så kallade regulatoriska risker. Det är därför viktigt att myndigheter kan bidra med tydlighet för att minska osäkerheter, i den mån detta är möjligt. En annan möjlighet för att hantera regulatoriska risker kan vara så kallade regulatoriska sandlådor (se avsnitt 6.5) där nya idéer och lösningar kan medges undantag från gällande regelverk i ett avgränsat projekt.

Flexibilitetsleverantörer har under de senaste åren ofta lyft fram att det är särskilt viktigt att vissa regelverk som är under utveckling kommer på plats för att minska de osäkerheter som finns. Den pågående processen med utveckling av nya EU-regler för efterfrågefleksibilitet (se kapitel 5) innebär i nuläget osäkerheter för aktörerna på de lokala flexibilitetsmarknaderna. I sammanhanget nämns även de kommande reglerna som följer av den nationella implementeringen av elmarknadsdirektivet och av kommissionens förordning om balanshållning för el (EB 2017/2195).

Den 1 juni 2023 föreslås nya regler träda i kraft gällande oberoende aggregering (Prop. 2022/23:59). De nya reglerna innebär att oberoende aggregering möjliggörs genom en så kallad central avräkningsmodell. Utöver regelverket kring oberoende aggregering pågår även ett arbete gällande att ta fram nationella villkor för

balanstjänsteleverantörer och balansansvariga parter. Svenska kraftnät ansvarar för att ta fram ett förslag på villkor som Ei sedan kommer att besluta om.

4.4 Utvärdering av lokala flexibilitetsmarknader som testas i Sverige

Pilotprojekten har bidragit med viktiga erfarenheter och lärdomar för alla de involverade aktörerna. De lokala flexibilitetsmarknaderna är omogna vad det gäller marknadsregler, etablerade former för handel och deltagande samt koordinering med andra marknader. I pilotprojekten har de inblandade marknadsaktörerna möjlighet att testa sig fram. Detta gör att de marknader som testas, vilket också nämnts ovan, i nuläget inte bör utvärderas på samma sätt som etablerade marknader.

Tidigare i kapitlet har vi redogjort för att de lokala flexibilitetsmarknaderna hittills i viss utsträckning har bidragit till förbättrat kapacitetsläge men framför allt med lärdomar snarare än kostnadsbesparingar, samt vilka hinder som potentiella flexibilitetsleverantörer upplever i nuläget. Dessa hinder kan sammanfattas enligt nedan:

- Möjligheten att avropas upplevs vara otillräcklig på de lokala flexibilitetsmarknaderna, på grund av att behovet av flexibilitet både uppstår sällan och varierar över tid, och anser därför att de behöver delta på flera marknader.
- Informationen upplevs vara otillräcklig på marknaden, exempelvis vad gäller nätföretagens behov och betalningsvilja för flexibiliteten.
- Avsaknad av kunskap, brist på harmonisering och standardisering vad gäller datahantering, kvalificeringsprocesser och marknadsprodukter för att delta på lokala flexibilitetsmarknader framhålls som hinder för marknadsdeltagande.
- Regelverk under utveckling skapar osäkerheter, och därmed hinder, för berörda marknadsaktörer.

Ei:s slutsats är att de svenska lokala flexibilitetsmarknaderna inte i nuläget har förutsättningar för att uppfylla samtliga kriterier för att anses vara väl fungerande marknader. För att en marknad ska anses vara välfungerande och leda till samhällsekonomiskt effektivt resursutnyttjande med en prisbildning som reflekterar det samhällsekonomiska värdet av en vara finns ett antal grundläggande kriterier¹⁹. På en välfungerande marknad råder det fri prisbildning

¹⁹ I elmarknadsförordningen anges ett antal principer för elmarknadernas funktion (artikel 3) som kan vara vägledande för utvecklingen av lokala flexibilitetsmarknader. Medlemsstater, tillsynsmyndigheter, nätföretag på samtliga nätnivåer och marknadsoperatörer ska säkerställa att elmarknaderna fungerar enligt dessa principer.

som baseras på tillgång och efterfrågan och att resurser väljs ut med objektiva, transparenta och icke-diskriminerande metoder. Det är även viktigt med flera köpare och säljare som är aktiva på marknaden och att det förekommer konkurrens.

En annan viktig förutsättning är att marknaden är transparent, gällande till exempel priser och volymer på köp- och säljorder, samt att insiderinformation offentliggörs på ett effektivt sätt. Även låga inträdes- och utträdesbarriärer är en förutsättning för en välfungerande marknad. Genom att adressera de nuvarande hinder som upplevs av flexibilitetsleverantörer och belysa de nuvarande utmaningarna utifrån kriterier för välfungerande marknader ska vi analysera förutsättningar för att lokala flexibilitetsmarknader ska kunna utvecklas till effektiva sådana (kapitel 7).

På en marknad som karaktäriseras av hög konkurrens kan inte enskilda aktörer, köpare eller säljare, enskilt utöva marknadsmakt. Av beskrivningen av de lokala flexibilitetsmarknader som testas framgår att det funnits ett begränsat antal flexibilitetsleverantörer, exempelvis har det främst varit flexibilitet från större värmeanläggningar som har bidragit till utbudet på CoordiNet och sthlmflex. Det bör noteras att dessa är just pilotprojekt, vilket också påverkar utbudet. Lokala flexibilitetsmarknader är dock per definition avgränsade till ett specifikt geografiskt område, vilket begränsar antalet marknadsaktörer som kan delta. Ett begränsat antal säljare medför risker att dessa försöker påverka prisbildningen. Med få säljare och köpare på en marknad uppstår alltså risk för lokal marknadsmakt, det vill säga att en eller ett fåtal aktörer har makt att påverka prisbildningen på marknaden, vilket inskränker marknadens effektivitet. Grundläggande risker på lokala flexibilitetsmarknader, som lokal marknadsmakt, bör följas över tid allteftersom dessa marknader utvecklas och vi redogör ytterligare för dessa risker och hur de kan hanteras i kapitel 7.

Ett av de primära hindren för ökad konkurrens på de lokala flexibilitetsmarknaderna är att de idag karaktäriseras som sällanköpsmarknader. Detta indikerar att problemen som marknaderna ska lösa uppstår sällan eller att problemen idag löses med hjälp av andra åtgärder, och även att det skulle kunna finnas fördelar med en ökad integration eller harmonisering mellan olika flexibilitetsmarknader samt övriga befintliga marknader, till exempel balansmarknaderna och intradagsmarknaden. Sådan utformning ökar möjligheten för flexibilitetsleverantörerna att deras resurser avropas och aktiveras.

Det finns även en risk kopplat till flexibilitetsleverantörers möjlighet att erbjuda samma resurs på flera marknader, i och med möjligheten att utnyttja prisskillnaderna mellan marknaderna och tillämpa strategiska budbeteenden på ett otillbörligt sätt (arbitragemöjligheter). Rörlighet mellan marknader är positiv i den

bemärkelsen att koordinering mellan marknader kan möjliggöra att resursen används på den marknad där den gör mest nytta, men det finns en risk att sådana möjligheter missbrukas. Direkta konsekvenser av sådana strategiska beteenden skulle kunna vara att prisbildningen påverkas och kostnaderna för kunderna och samhället blir större än nödvändigt. Risken för strategiska budbeteenden bör beaktas i takt med att lokala flexibilitetsmarknader utvecklas och frågan diskuteras vidare i kapitel 7.

Transparent information på en marknad är en förutsättning för att nya aktörer ska vilja investera i att delta på marknaden och för en effektiv prissättning. Idag upplever flexibilitetsleverantörerna att de saknar tillräcklig information om nätföretagens behov och betalningsvilja, vilket är information som nätföretagen (köparna) själva har och kan fatta beslut utifrån. Bristen på information skapar en osäkerhet som kan påverka prissättningen och konkurrensen på marknaden. Alltså kan flexibilitetsleverantörerna, så väl etablerade som nya, inte utforma sina flexibilitetserbjudanden på ett effektivt sätt, vilket i sin tur påverkar nätföretagens möjligheter att få bättre och effektivare erbjudanden på de lokala flexibilitetsmarknaderna samt tillströmningen av nya flexibilitetsleverantörer till dessa marknader. Hur höga priserna blir när det råder bristande konkurrens beror på hur priskänslig efterfrågan är, det vill säga hur högt nätföretagen värderar flexibiliteten. För att lokala flexibilitetsmarknader ska ha möjlighet att utvecklas till effektiva marknader, bör därför möjligheter att öka transparensen på dessa marknader undersökas ytterligare, se kapitel 7.

Eftersom de lokala flexibilitetsmarknaderna som uppstått inom pilotprojekten är nya till sin karaktär finns det ännu inga harmoniserade eller standardiserade former för datahantering, kvalificeringsprocesser och marknadsprodukter mellan varken olika lokala flexibilitetsmarknader, eller mellan lokala flexibilitetsmarknader och andra delmarknader för el, även om detta har testats. Med förbättrad tillgång till data samt harmonisering och standardisering skulle deltagandet på marknaderna kunna öka, särskilt om detta kan ske i samspel med befintliga delmarknader för el. En flexibilitetsleverantör som redan har gjort de eventuella investeringar som behövs för att delta på en marknad har exempelvis fördelar jämfört med potentiella konkurrenter som överväger sådana investeringar för att kunna gå in på samma marknad. Den redan etablerade flexibilitetsleverantören har alltså möjlighet att erbjuda sin flexibilitet så länge ersättningen täcker de rörliga kostnaderna för att leverera den. Om inträdeskostnaden kan minskas ökar förutsättningarna för god konkurrens mellan nya och etablerade aktörer. Möjligheter att sänka inträdesbarriärer till lokala flexibilitetsmarknader analyseras ytterligare i kapitel 7.

En annan aspekt som påverkar förutsättningarna för konkurrens på lika villkor är aktörernas möjligheter att få tillgång till mätdata. Aktörer har idag olika

förutsättningar beroende på vilken typ av relation de har till kunder, till exempel när det gäller kundens elhandlare och andra aktörer som till exempel aggregatorer. Detta skulle exempelvis kunna hanteras med hjälp av en elmarknadshubb, något som diskuteras vidare i avsnitt 7.2.

Den osäkerhet som finns idag kring kommande regelverk utgör enligt aktörerna också ett hinder för utvecklingen av lokala flexibilitetsmarknader. Nätföretagens incitament i intäktsramen påverkar hur mycket flexibilitet som efterfrågas på dessa marknader, vilket beskrevs i kapitel 3. För att säkerställa att det finns vilja att investera i permanenta marknader bör regulatoriska osäkerheter, vilket för marknadsaktörerna innebär risker, minimeras. Ei bör verka för ökad tydlighet i roller och ansvar, harmonisering mellan lokala flexibilitetsmarknader samt att kommande regler säkerställer att lokala flexibilitetsmarknader får möjlighet att utvecklas till att bli effektiva marknader.

De hinder och utmaningar som framkommit i denna utvärdering analyseras vidare i kapitel 6 och 7. De framväxande regelverken för flexibilitet på europeisk och nationell nivå spelar en viktig roll för att undanröja regulatoriska hinder. I nästa kapitel beskrivs de kommande EU-reglerna för flexibilitet mer.

5 Kommande EU-regler för efterfrågefleksibilitet

Flexibilitet som ett centralt verktyg för ett effektivt nätutnyttjande är inte bara en fråga i Sverige utan inom hela Europa. Just nu pågår ett arbete inom EU med att ta fram nya regler för efterfrågefleksibilitet i enlighet med elmarknadsförordningen. De nya reglerna ska förtydliga hur specifika artiklar i elmarknadsförordningen och elmarknadsdirektivet ska genomföras²⁰. Syftet med reglerna är att möjliggöra för flexibilitetsresurser i form av efterfrågefleksibilitet, energilagring och distribuerad produktion, att få tillgång till elmarknaderna samt att underlätta för nätföretagens marknadsbaserade anskaffning av tjänster.

5.1 Från ramriktlinje till kommissionsförordning och nationella villkor

Idag är elmarknaden inom EU gemensam och sedan cirka tio år tillbaka utarbetas också detaljerade EU-regler i form av så kallade kommissionsförordningar. Kommissionsförordningar anger detaljerade regler inom en rad områden för elmarknaden såsom utformningen av olika delmarknader, anslutningskrav till elnätet, driftregler och transparenskrav. Förslag till kommissionsförordningarna utarbetas i en särskild process där ACER, byrån för samarbete mellan EU:s tillsynsmyndigheter inom energiområdet, tar fram så kallade icke bindande ramriktlinjer och där transmissionsnättsföretag och distributionsföretag därefter föreslår detaljerade regler som senare fastställs av Europeiska kommissionen.

ACER har i december 2022 publicerat en icke bindande ramriktlinje (ACER, 2022) som ska ligga till grund för de nya reglerna. Av ramriktlinjen framgår att reglerna kommer behandla ett flertal frågor relaterade till nätföretagens användning av flexibilitetstjänster, flexibilitetsleverantörer och lokala flexibilitetsmarknader. Bland annat frågor om roller och ansvar, modeller för oberoende aggregering, principer för referensprofiler och mätning, förkvalificering, datautbyte och samordning mellan nätföretag samt hantering av överbelastning och spänningsreglering.

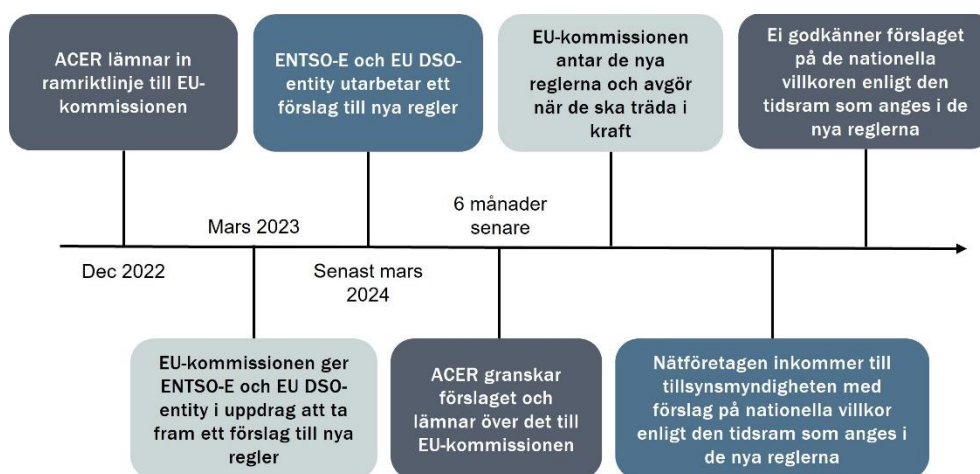
En ramriktlinje är inte de slutliga reglerna, utan kan ses som ramarna för de mer detaljerade regler som ska tas fram av samarbetsorganisationerna för EU:s

²⁰ Elmarknadsförordningen Artikel 59.1 anger att nya regler ska tas fram för att förtydliga genomförandet av Artikel 57 i elmarknadsförordningen och Artiklarna 17, 31, 32, 36, 40 och 54 i elmarknadsdirektivet

nätföretag, ENTSO-E (transmissionsnätsföretagen) och EU DSO Entity (distributionsnätsföretagen). ENTSO-E och EU DSO Entity ska nu utarbeta ett förslag till de nya bindande EU-reglerna som ska lämnas till Europeiska Kommissionen senast den 9 mars 2024.

I och med att de nya reglerna ska behandla flera aspekter av de frågor som också ska analyseras inom ramen för detta regeringsuppdrag redogörs här för en del av det förväntade innehållet i de nya reglerna. Eftersom reglerna blir bindande för Sverige är det viktigt att inte föregå dem med nya regler på nationell nivå. I stället bör Ei och andra berörda aktörer fortsätta att vara aktiva inom arbetet med utvecklingen av de nya reglerna och sprida information till svenska aktörer om vad som händer inom EU:s regelutveckling på det här området. Tidplan och processen för de kommande detaljreglerna beskrivs översiktligt i Figur 2 nedan. Baserat på hur tidsplanen ser ut nu bör vi ha en god bild av den slutliga utformningen av reglerna slutet av 2024.

Figur 2: Preliminär tidsplan för framtagandet av de nya EU-reglerna för flexibilitet



I det följande utgår vi från att ramriktlinjen antas av kommissionen i enlighet med ACER:s lydelse. Ramriktlinjen beskriver bland annat att nätföretagen i varje medlemsland, inklusive transmissionsnätsföretag, gemensamt bör få uppdraget att föreslå tre uppsättningar av nationella villkor som rör användning av flexibilitetstjänster på lokal nivå:

- villkor för leverantörer av flexibilitetstjänster
- villkor för utformning av lokala flexibilitetsmarknader
- villkor för samordning mellan nätföretag.

Processen för utvecklingen av nätföretagens gemensamma förslag ska enligt ramriktlinjen tas fram nationellt, men de nya reglerna förväntas beskriva i stora drag hur processen ska se ut, bland annat när det gäller tidsramar och samråd med

intressenter. Detta innebär alltså att det är nätföretagen som gemensamt förväntas föreslå hur lokala flexibilitetsmarknader ska utformas nationellt. Mot bakgrund av att Sverige har många nätföretag som ska samverka kan en sådan process med att ta fram metoder och villkor i sig bli en utmanande uppgift. Nätföretagens förslag till nationella villkor ska lämnas till Ei för godkännande, som också har möjlighet att bevilja undantag från villkoren med syfte att låta aktörer testa nya idéer och lösningar. Innehållet i de tre uppsättningarna av nationella villkor beskrivs närmare nedan i avsnitt 5.2-5.4 tillsammans med en beskrivning av andra delar av ramriktlinjen som är av relevans för uppdraget.

5.2 Nationella villkor för flexibilitetsleverantörer

Enligt ramriktlinjen ska villkoren för flexibilitetsleverantörer som tas fram gemensamt av nätföretagen behandla frågor om roller och ansvar, referensprofil och mätning, förkvalificering, produkter samt metoder för prissättning. De nationella villkoren ska bland annat specificera processen för att bli en flexibilitetsleverantör och omfatta en förteckning av nationella standardiserade flexibilitetsprodukter. Nedan förtydligas ytterligare vad som framgår av ramriktlinjen.

Produkter och prissättning

Det finns redan bestämmelser införda i ellagen som behandlar frågan om standardiserade marknadsprodukter för flexibilitetstjänster (se avsnitt 3.1). Den kommande kommissionsförordningen förväntas specificera ytterligare detaljer kring utformningen av dessa samt att de ska tas fram gemensamt av nätföretagen. Förteckningen med standardiserade flexibilitetsprodukter ska enligt ramriktlinjen baseras på nätföretagens behov och ska kunna omfatta produkter för hantering av överbelastning samt produkter för spänningsreglering. Enligt ramriktlinjen ska de nya reglerna även fortsatt ge utrymme att specificera icke standardiserade produkter för att möta enskilda nätföretags behov. Även prissättningsmekanismen för standardiserade produkter kommer enligt ramriktlinjen behöva utformas i de nationella villkoren för flexibilitetsleverantörer.

Tjänster för hantering av överbelastning

Ett fokus i ramriktlinjen är nätföretagens hantering av överbelastning där det framgår att omdirigering är ett viktigt verktyg för detta. Omdirigering beskrivs i kapitel 2 och 3 i denna rapport. I ramriktlinjen introduceras även en ny produkt för hantering av överbelastning som kallas för "dispatch limitation"²¹. Detta avser en produkt där en flexibilitetsleverantör redan innan dagen före-marknaden stänger, och dirigeringen sker, erbjuder att begränsa sin belastning av nätet och detta

²¹ Den engelska termen används i rapporten då det inte finns någon officiell svensk översättning ännu. Direktöversatt till svenska betyder *dispatch limitation* dirigeringsbegränsning.

erbjudande antas av nätföretaget. Det blir då alltså inte en omdirigering utan en åtgärd som påverkar resursernas planering av inmatning eller uttag innan dagen före-marknaden stänger. Intentionen i ramriktlinjen är att även denna typ av flexibilitetsprodukter ska anskaffas av nätföretagen med marknadsbaserade metoder.

Referensprofil och mätning

De kommande reglerna ska enligt ramriktlinjen definiera minimikrav för vad som ska ingå i de nationella villkoren för flexibilitetsleverantörer vad gäller metod för att ta fram en referensprofil²², beräkning och validering. De nya reglerna förväntas klargöra att en referensprofil inte är det enda sättet att validera aktiveringen av flexibilitet, utan att nätföretagen också kan göra detta på alternativa sätt. Ett exempel på detta skulle kunna vara att använda den slutliga positionen²³ för flexibilitetsleverantörens balansansvariga part²⁴ efter att dagen före-marknaden har stängt.

De kommande reglerna ska enligt ramriktlinjen även definiera allmänna principer som ska gälla vid framtagandet av metoder där referensprofiler används för validering. Dessa principer ska förhindra möjligheter till strategisk budgivning²⁵, även kallat "gaming-möjligheter", som kan uppstå genom möjlig manipulation av referensprofilen.

Vad gäller validering av referensprofilen förväntas de nya reglerna ge en tydlig ram för hur detta ska gå till, i syfte att säkerställa att referensprofilen är så lik flexibilitetsresursernas faktiska profil som möjligt under tider då aktivering inte sker. För avräkningen av leveransen av flexibilitetstjänster förväntas de nya reglerna innehålla bestämmelser om datautbyte mellan flexibilitetsleverantörer och aktuella nätföretag.

Produktkvalificering

De nationella villkoren för flexibilitetsleverantörer ska enligt ramriktlinjen även innehålla villkor för produktkvalificeringen. Bland annat ska villkoren beskriva en nationell process för verifieringen av varje produkt. De nya reglerna kommer även

²² För att mäta leveransen av efterfrågefleksibilitet behöver den uppmätta användningen jämföras med den nivå som användare kunde förväntas ligga på om tjänsten inte aktiverats, skillnaden blir den levererade volymen. Detta brukar kallas referensprofil eller på engelska baseline.

²³ Balanspositionen bör motsvara den balansansvariges förväntningar på inmatning eller uttag i de punkter som denna är ansvarig för. Den balansansvarige kan inte veta exakt hur någon kommer agera varje timme men straffas i balansavräkningen vid obalanser, därför har den balansansvarige ett incitament att göra bra prognoser och anta en position som motsvarar det förväntade beteendet.

²⁴ För att agera på elmarknaderna behöver man antingen själv vara balansansvarig eller sluta avtal om balansansvar med ett annat företag som är balansansvarig. Med balansansvarig menas den som har affärsmässigt och planeringsmässigt ansvar för att det är balans mellan tillförsel och uttag av el i kraftsystemet för de kunder man har balansansvar för.

²⁵ Möjligheter till strategisk budgivning för att påverka marknadsutfallet och som kan leda till ineffektiviteter.

ställa krav på att villkoren utformas på ett sätt som innebär att flexibilitetsleverantörer inte behöver genomgå dubbla kvalificeringsprocesser i onödan.

De nya reglerna förväntas även ställa allmänna krav på att kvalificeringsprocesserna ska vara användarvänliga, icke-diskriminerande, rättvisa, objektiva, transparenta och sträva efter att minimera och standardisera de olika stegen i processen när det är möjligt. Kvalificeringsprocesserna ska dessutom begränsas till den tekniskt nödvändiga nivå som säkerställer system- och driftsäkerhet, för att inte skapa inträdesbarriärer för flexibilitetsleverantörer med mindre flexibilitetsresurser att delta på marknaderna. De nya reglerna ska ange att huvudregeln är att flexibilitetsleverantörer som vill delta med resurser på lokala flexibilitetsmarknader kvalificeras för produkter med en efterhandsverifiering. Detta innebär att ett aktiveringstest i förhand inte ska vara ett krav för att få tillhandahålla lokala flexibilitetstjänster.

Transparens och information till potentiella flexibilitetsleverantörer

Ramriktlinjen anger att de nya reglerna ska ställa krav på transparens när det gäller information om de lokala flexibilitetsmarknaderna till potentiella flexibilitetsleverantörer. Information om de nationella villkoren för att bli en flexibilitetsleverantör och vilka krav som gäller för att kunna erbjuda olika produkter ska vara lättillgänglig för alla. Information om nätföretagens förväntade behov ska tillgängliggöras så snart som möjligt, och så detaljerat som möjligt. Bland annat ska information om priser, volymer och bud tillgängliggöras på ett effektivt sätt. Om reservationspriser förekommer, det vill säga att köparen anger ett maxpris för vilket de är villiga att köpa flexibilitetstjänster, ska reglerna ge vägledning kring publicering av dessa med hänsyn till likviditet, möjligheter till strategiska budbeteenden, marknadsmakt med mera.

5.3 Nationella villkor för utformningen av lokala flexibilitetsmarknader

De nya EU-reglerna innebär också att nätföretagen i varje medlemsstat gemensamt tar fram förslag på nationella villkor för den generella marknadsdesignen för lokala flexibilitetsmarknader²⁶. Villkoren ska bland annat handla om koordinering mellan olika marknader, metoder för anskaffning, interoperabilitet – det vill säga förmågan hos olika system att fungera tillsammans och kommunicera med varandra – och effektiv resursanvändning.

²⁶ I ramriktlinjen används begreppet *local markets for SO-services*

Utformning av lokala flexibilitetsmarknader

Av ramriktlinjen framgår att det ska finnas utrymme att upprätta lokala flexibilitetsmarknader där nätföretag kan anskaffa flexibilitetstjänster. Det ska även vara möjligt att välja en utformning där nätföretagen kan anskaffa flexibilitetstjänster genom att "plocka ut bud" från andra grossistmarknader för el, som dagen före-marknaden, intradagsmarknaden eller balansmarknaden. Detta skulle kräva att buden innehåller tillräcklig geografisk information för att kunna användas för att hantera även distributionsnätföretagens behov, vilket inte är fallet idag.

Utformningen av flexibilitetsmarknader ska enligt ramriktlinjen bland annat säkerställa att möjligheter till att manipulera marknaden på olika sätt minimeras och att anskaffandet av flexibilitetstjänster lokalt inte otillbörligt påverkar andra grossistmarknader för el. Dessutom bör det säkerställas att likviditeten är tillräcklig på alla grossistmarknader och det bör vara möjligt för en flexibilitetsleverantör att erbjuda bud som inte avropats på en marknad till en annan marknad. Roller, ansvar och interaktionen mellan olika parter, såsom nätföretag, lokala marknader och operatörer av dessa, och de andra grossistmarknaderna för el ska även specificeras.

De nya reglerna förväntas även ställa krav på att vid framtagandet av nationella villkor överväga möjligheten att skapa en gemensam pool av bud mellan lokala marknader och/eller andra grossistmarknader för el som är koordinerade eller sammankopplade med varandra. De nya reglerna ska ge mer vägledning kring denna fråga, men det framgår av ramriktlinjen att nationella omständigheter med fokus på nätföretagens behov ska tas i beaktande vid utformningen av de nationella villkoren.

Det framgår även av ramriktlinjen att de nya reglerna kommer att ställa krav på att de olika IT-system som används för lokala flexibilitetsmarknader och andra grossistmarknader för el kan fungera tillsammans och kommunicera med varandra, det vill säga att det finns interoperabilitet, på nationell nivå. Interoperabilitet lyfts fram som viktigt för att flexibilitetsleverantörer och nätföretag ska få tillgång till marknaderna på ett kostnadseffektivt sätt och för att bana väg för ökad koordinering mellan marknaderna framåt.

Vem ska kunna sätta upp och driva en lokal flexibilitetsmarknad

I ramriktlinjen anges olika alternativ för vilken typ av aktör som äger och driver en lokal flexibilitetsmarknad, alltså som agerar som marknadsoperatör: ett enskilt nätföretag, flera nätföretag tillsammans eller en tredje part som inte är ett nätföretag. De nya reglerna förväntas specificera att operatören av den lokala flexibilitetsmarknaden ska tillhandahålla en IT-plattform för marknadsplatsen, kommunicera med potentiella flexibilitetsleverantörer och erbjuda avräkning. Val

och aktivering av bud bör enligt ramriktlinjen ligga inom nätföretagens ansvar, det vill säga hos köparna av produkten som avropas på marknadsplatsen.

I de nya reglerna kommer det finnas principer om marknadsoperatörens neutralitet och öppenhet inför alla leverantörer av flexibilitetstjänster, inklusive inför tekniken som används.

5.4 Nationella villkor för samordning mellan nätföretag

Enligt ramriktlinjen kommer de nya reglerna även innebära att nätföretagen ska ta fram nationella villkor för samordning mellan nätföretag, både mellan distributionsnätsföretag och mellan transmissionsnätsföretag och transmissionsnätsföretag. Även dessa ska lämnas till Ei för godkännande. De nationella villkoren ska säkerställa optimalt nyttjande av resurser och syftet är bland annat att olika situationer eller problem i nätet ska hanteras på ett konsekvent sätt och att samordningsprocessen i nya samarbetskonstellationer inte hämmas av att nätföretagen använder olika metoder.

De nya reglerna kommer ange principer för hur nätföretagen ska arbeta med prognoser för att identifiera potentiella problem med överbelastning eller spänning. Användning av digitala lösningar för att göra prognoser, identifiera behov i nätet och välja ut de optimala lösningarna lyfts fram.

De nya reglerna kommer också innehålla bestämmelser som förtydligar att varje nätföretag, inklusive transmissionsnätsföretag, är ansvariga för att hantera nätkapacitetsbegränsningar och spänningsproblem i det egna nätet. Reglerna ska även förtydliga hur ett nätföretag som aktiverar en flexibilitetstjänst i form av ändring av inmatning eller uttag ska ta ansvar för den uppkomna obalansen²⁷ om aktiveringen endast sker i en riktning. De nya reglerna kommer även behandla datautbytet mellan olika nätföretag och vilken data som behöver tillhandahållas.

Ramriktlinjen introducerar begreppet "SO coordination area". Direkt översatt kan det kallas för nätkoordineringsområde. Tanken med nätkoordineringsområdet är att det, när det är nödvändigt, ska underlätta samordningen kring återkommande problem med risker för överbelastning och spänningskontroll i nätet. Dessa områden ska uppdateras kontinuerligt, minst i samband med uppdateringen av nätutvecklingsplanen som ska göras vart annat år. Nätkoordineringsområdet kan bestå av en grupp med nätelement, nätanvändare och/eller anslutningspunkter. Dessa nätelement, nätanvändare eller anslutningspunkter ska antingen vara påverkade av, kunna erbjuda lösningar för eller behöva delge information för att förutse, detektera eller lösa ett givet problem med överbelastning eller

²⁷ Här avses en förändring i inmatning eller uttag som endast sker i en riktning och därmed kan påverka balansen mellan inmatning och uttag i systemet i stort och därför vara frekvenspåverkande.

spänningsnivå. Nätkoordineringsområdet kan sträcka sig över flera angränsande nätföretags nät, inklusive både transmissions- och distributionsnät. Flera nätkoordineringsområden ska kunna överlappa och angränsa till varandra.

De nya reglerna förväntas även innehålla bestämmelser som rör datautbytet mellan nätföretag och mellan nätföretag och flexibilitetsleverantörer. Dessa regler ska säkerställa effektiv och säker dataanvändning, med standardiserade format och hög datakvalitet.

Samordning kring nätutvecklingsplaner

Enligt ramriktlinjen ska de nya reglerna även innehålla principer för de individuella nätutvecklingsplaner som respektive nätföretag ska ta fram i enlighet med artikel 32 i elmarknadsdirektivet, det vill säga samma nätutvecklingsplaner som behandlas i avsnitt 3.2. Principerna ska omfatta generella metoder för planering samt vägledning kring hur nätföretagen ska ta hänsyn till möjligheter att använda flexibilitet och bedöma behovet av flexibilitet framåt, särskilt som ett komplement till nätutbyggnad. Villkoren ska även omfatta samarbetet mellan nätföretag för att de metoder och scenarier som används i planeringen ska vara konsekventa på nationell nivå, och med de tioårsplaner som Svenska kraftnät gör. De nya reglerna ska också ange principer för hur Svenska kraftnät ska inkludera information från distributionsnätsföretagen och deras nätutvecklingsplaner i sin egen nätplanering. De nya reglerna ska även ställa krav på att nätutvecklingsplanerna är transparenta med avseende på metod, scenarier och antaganden.

5.5 Arbetet med de nationella villkoren i Sverige

För närvarande har inte EU-regelverket tagit sin slutliga form så det kvarstår både möjlighet att påverka de kommande reglerna och börja fundera på hur de kommande nationella villkoren ska kunna utarbetas effektivt av berörda elnätsföretag. Att fortsätta dra lärdomar från de svenska pilotprojekten och utveckla dem framöver blir centralt i detta arbete. I och med att de nya reglerna kommer att beröra artiklar i elmarknadsdirektivet som redan genomförts i svensk lag kan även en översyn av ellagen bli nödvändig framöver.

6 Analys av behov av åtgärder för att främja nätföretagens användning av flexibilitet

I det här kapitlet analyserar vi de förutsättningar som finns för nätföretagen att använda flexibilitet på distributionsnivå i avvaktan på de kommande EU-reglerna. Utgångspunkten är att främja att flexibilitet används när det är samhällsekonomiskt effektivt och i det följande går vi igenom om det finns behov av att vidta åtgärder. I det här kapitlet analyserar vi även förutsättningarna för att etablera regulatoriska växthus, även kallade regulatoriska sandlådor, som ett sätt att testa nya produkter, tjänster och affärsmodeller och på så vis främja flexibilitet.

6.1 Förutsättningar för effektiv användning av flexibilitet på distributionsnätetsnivå

Vilka verktyg som nätföretagen använder för att få tillgång till flexibilitet påverkas av flera olika faktorer. Exempelvis kommer behovet av att köpa flexibilitetstjänster på en lokal flexibilitetsmarknad att bero på hur mycket flexibilitet som realiseras genom andra verktyg och processer. Till exempel kan resultatet av att fler slutkunder reagerar på prissignaler från elmarknaden och nättariffer, och ändrar sina nätanvändningsmönster därefter, göra att nätföretags behov av att anskaffa flexibilitetstjänster på en lokal flexibilitetsmarknad minskar. Att analysera nätföretagens användning av flexibilitet och identifiera åtgärder för att främja effektiv användning av flexibilitet är därför en komplex uppgift.

För att främja samhällsekonomiskt effektiv användning av flexibilitet på distributionsnivå bedömer Ei att följande är särskilt viktigt för nätföretagen:

- nätföretagen bör få ekonomiska incitament i intäktsramsregleringen som styr mot samhällsekonomisk effektivitet i nätföretagets val av åtgärder för att genomföra sina åtaganden,
- nätföretagen bör utforma kostnadsreflektiva tariffer så att kunderna nås av korrekta prissignaler,
- samordning bör ske mellan distributions- och transmissionsnätsföretag för att säkerställa en samhällsekonomisk användning av nät- och flexibilitetsresurser, samt att
- nätföretagens anskaffning av flexibilitetstjänster för användning på distributionsnivå kan ske på så effektiva marknader som möjligt, där flexibilitetstjänster anskaffas med transparenta, icke-diskriminerande och marknadsbaserade metoder.

I detta kapitel analyseras de delar som handlar om incitament i intäktsramsregleringen, nättariffer och samordning för ett effektivt resursutnyttjande vidare för att kunna föreslå åtgärder som skapar förutsättningar för en utveckling där nätföretagen *använder* flexibilitet när det är samhällsekonomiskt effektivt genom de verktyg de har till hands. Den del som handlar om att nätföretagens *anskaffning* av flexibilitetstjänster för användning på distributionsnivå bör ske på så effektiva marknader som möjligt analyseras vidare i kapitel 7.

6.2 Incitament i intäktsramsregleringen att använda flexibilitetstjänster när det är effektivt

Bedömning: Nätföretagen bör ges ekonomiska incitament i intäktsramsregleringen som styr mot samhällsekonomisk effektivitet i nätföretagets val av åtgärder för att genomföra sina åtaganden. Ei:s pågående arbete med metoder för beräkning av nätföretagens intäktsramar innefattar utveckling av metoderna i syfte att vara i linje med de bestämmelser som finns vad gäller att ge incitament att använda flexibilitetstjänster när det är effektivt. Ingen åtgärd, utöver arbetet som pågår, behövs därför i nuläget.

Utformningen av intäktsramsregleringen ger ekonomiska incitament för nätföretagen och kan därför påverka i vilken grad flexibilitetstjänster används. Idag menar nätföretagen att intäktsramen styr dem mot att genomföra investeringar, snarare än att köpa flexibilitetstjänster. En förutsättning för att elnätsföretagen ska använda flexibilitetstjänster på ett samhällsekonomiskt effektivt sätt är därför att de ges sådana incitament i intäktsramsregleringen. Att intäktsramen är väl utformad är även en förutsättning för att nyttan i form av kostnadsbesparingar som användning av flexibilitet kan innebära för nätföretagen också i slutändan när kundkollektivet via lägre nättariffer.

Intäktsramsregleringen bör styra mot det kostnadseffektiva alternativet på sikt

Ei har tidigare konstaterat att effektiviseringskravet som finns i den nuvarande intäktsramsregleringen ska omfatta samtliga kostnader som elnätsföretaget har, det vill säga både kapitalkostnader och löpande kostnader (Ei, 2020c). En sådan ändring ökar incitamenten att välja andra lösningar än traditionella nätinvesteringar i de fall då det är mer kostnadseffektiva på sikt. Exempel på en sådan lösning kan vara att företaget köper flexibilitetstjänster som frigör nätkapacitet i ansträngda driftsituationer, i stället för en nätinvestering.

Utöver en ökad kostnadseffektivitet innebär en sådan tillämpning att effektiviseringskravet blir mer objektivt. I nuvarande metodik utgår *beräkningen* av effektiviseringskravet uttryckt i procent från nätföretagens kapitalkostnader och

löpande påverkbara kostnader medan *tillämpningen* av effektiviseringskravet enbart sker på de löpande påverkbara kostnaderna. Genom att effektiviseringskravet i stället beräknas och tillämpas på samma kostnadsmassa efterliknas bättre förhållandena på en konkurrensutsatt marknad.

Ei:s arbete med metoder för beräkning av elnätsföretagens intäktsramar pågår

Med anledning av ett nytt rättsligt läge²⁸ utvecklar Ei utformningen av metoderna för beräkning av intäktsramarna mer i detalj än tidigare. Dessa delar innefattar bland annat hantering av såväl löpande kostnader som beräkning och tillämpning av effektiviseringskravet, bland annat i syfte att vara i linje med de bestämmelser som finns gällande incitament att använda flexibilitetstjänster när det är effektivt. Ei anser att det är viktigt att utformningen av intäktsramsregleringen inte leder till att nätföretagen köper mer flexibilitetstjänster än de behöver, eftersom detta riskerar att leda till ökade kostnader för kundkollektivet.

Eftersom arbete redan pågår med att utveckla intäktsramsregleringen för att främja nätföretagens användning av flexibilitet, när det är effektivt, är Ei:s bedömning därför att ingen ytterligare åtgärd krävs i nuläget.

6.3 Utformningen av nättariffen är ett viktigt verktyg

Bedömning: Ei:s befintliga tarifföreskrifter (EIFS 2022:1) ger nätföretagen förutsättningar att utforma kostnadsreflektiva tariffer så att kunderna nås av mer korrekta prissignaler. Möjligheten att använda pilottariffer gör att nätföretag kan testa tariffer i lokalnätet som kan stimulera kunderna att vara flexibla i sin elanvändning för att sedan utveckla tariffen för hela kundkollektivet. Ingen åtgärd behövs därför i nuläget.

Elnätstariffer ska ge elnätsföretagen intäkter som är tillräckliga för att täcka kostnader för drift av och investeringar i elnätet. Men de ska också ge elnätskunderna skäliga priser och incitament att använda elnätet effektivt. De här två målen kräver en uppdelning av nättariffen i två olika delar, en kostnadstäckande del och en del som ger incitament till att kunderna använder elnätet på ett effektivt sätt, dvs att det kostar mer att använda elnätet när det är hårt belastat och vice versa. Det betyder att den här delen av nättariffen måste vara utformad så att den vid varje tidpunkt reflekterar kostnaden för att använda elnätet. Det här sättet att utforma nättariffen brukar kallas *kostnadsreflektiva nättariffer*. Om nättarifferna är kostnadsreflektiva kan behovet av bland annat flexibilitetstjänster minska.

²⁸ [Så här arbetar Ei med elnätsföretagens intäktsramar 2024–2027 - Energimarknadsinspektionen](#)

Kostnadsreflektiva nättariffer gör att kunder som har möjlighet att vara flexibla kan anpassa sin användning i tid och volym med hänsyn till kostnaden för att använda nätet. Ju tydligare prissignalen är desto mer sannolikt är det att nätkunderna agerar och bidrar till att de totala kostnaderna för elnätstjänsten blir så låga som möjligt. En förutsättning för att tariffer ska kunna leda till ett effektivt nätutnyttjande är att nätanvändarna, det vill säga hushållskonsumenter och företag, har god kännedom och förståelse för tariffens utformning. Beteendemässiga aspekter, så som vanor och besvärligheten i att planera sin elanvändning baserat på tariffen kan även utgöra hinder för att tariffen får genomslag i hur nätet utnyttjas. Smart styrning kan här vara ett viktigt verktyg, och till och med en förutsättning, för att tariffens utformning ska kunna leda till ett mer effektivt nätutnyttjande. Hushållskunders förutsättningar att svara på prissignaler, både för nätanvändning och för el, behandlas i deluppdrag 2 och smart styrning av flexibla resurser behandlas i rapporten *Smart styrning av elanvändning - Analys av tekniska förutsättningar för utrustning samt rekommendationer för ökad efterfrågeflexibilitet* (deluppdrag 4).

Av Ei:s föreskrifter och allmänna råd för utformning av nättariffer för ett effektivt utnyttjande av elnätet (EIFS 2022:1) följer att tariffstrukturen med en kostnadsreflektiv del och en kostnadstäckande del ska införas på alla nätnivåer. Det vill säga att strukturen ser likadan ut för transmissionsnätet som för regionnät och lokalnät. Fördelen med en sådan lösning är att kostnader mellan angränsande nät kan föras vidare på ett sätt som främjar kostnadsreflektivitet och ett effektivt nätutnyttjande. Sammantaget ger de befintliga tarifföreskrifterna, som nu är under genomförande, nätföretagen grundläggande förutsättningar att utforma kostnadsreflektiva tariffer så att kunderna nås av mer korrekta prissignaler om vad det kostar att utnyttja elnätet.

Möjlighet för nätföretagen att testa nya tariffer i lokalnätet finns

Sedan den 1 januari 2019 finns det möjlighet för nätföretagen att testa nya tariffer inom ramen för ett pilotprojekt i sitt lokalnät, vilket förklarades närmare i avsnitt 3.1. Förslaget kommer ursprungligen från Ei:s rapport *Åtgärder för ökad efterfrågeflexibilitet i det svenska elsystemet* (Ei R2016:5). Genom bestämmelserna i 4 kap. 31–32 §§ i ellagen är det möjligt för elnätsföretagen att, på ett mindre antal kunder inom en kundkategori, testa tariffer som kan stimulera kunderna att vara flexibla i sin elanvändning. På detta sätt kan nätföretagen testa konsekvenserna av och utveckla tarifferna så de kan stimulera kunderna att vara flexibla i den utsträckning som är effektiv inom det egna nätområdet.

6.4 Förutsättningar för effektiv resursanvändning mellan distributionsnätsföretag och Svenska kraftnät

Bedömning: I enlighet med 9 § i förordningen om elnätsverksamhet, ska transmissionsnätsföretag och distributionsnätsföretag utbyta och samordna information för att bland annat säkerställa ett optimalt nyttjande av resurser samt en säker och effektiv drift av systemet. Även de kommande EU-reglerna för flexibilitet som beskrivs i denna rapport förväntas ställa ytterligare krav kring nätföretagens samordning för att effektivt hantera olika situationer i näten. Ei bedömer därför inte att några andra åtgärder behövs på detta område i nuläget, men när de nya EU-reglerna är klara kan förutsättningarna för effektiv resursanvändning återigen följas upp och en bedömning av eventuella ytterligare åtgärder göras.

En förutsättning för att alla tillgängliga flexibilitetsresurser ska användas på effektivaste sätt och göra störst samhällsekonomisk nytta är att det finns en samordning mellan transmissionsnätsföretag och distributionsnätsföretag. Till exempel är det viktigt att en flexibilitetsresurs ges möjlighet att bidra med systemnytta där just den resursen kan bidra bäst vid ett givet tillfälle. Det är även viktigt att samordningen är god för att upprätthålla balanseringen av systemet och den allmänna systemsäkerheten. Sedan i juni 2022 finns det i 9 § i förordningen om elnätsverksamhet vissa bestämmelser om hur distributions- och transmissionsnätsföretag ska utbyta och samordna information. Där anges att nätföretagen *ska utbyta och samordna information i syfte att*

- *säkerställa ett optimalt utnyttjande av resurser,*
- *säkerställa en säker och effektiv drift av systemet,*
- *underlätta marknadsutvecklingen, och*
- *säkerställa att den som är ansluten till elnätet kan delta på slutkunds-, grossist- och balansmarknaden.*

Identifiering av behov av flexibilitetstjänster på respektive nätnivå

För att samordningen ska leda till ökad effektivitet är det viktigt att det går att identifiera behoven av flexibilitetstjänster i nätet på alla nätnivåer på både kort och lång sikt. En viktig del i arbetet med att identifiera behoven är, som tidigare redovisats, nätutvecklingsplanerna.

För att identifiera behoven av flexibilitetstjänster på kort sikt kan nätföretagen även behöva göra mer avancerade, kortsiktiga prognoser för konsumtion och produktion och en mer detaljerad övervakning av tillståndet i nätet än vad som

görs idag²⁹. Ett första steg bör därmed vara att nätföretagen utvecklar sitt arbete med prognoser. För att kunna hantera utmaningarna i nätet på ett samordnat sätt mellan olika distributionsnätsföretag och Svenska kraftnät, kan det finnas fördelar om nätföretagen utvecklar och använder prognosverktyg. Mer avancerade prognoser skulle kunna användas för att identifiera behov av flexibilitetstjänster och outnyttjad kapacitet i nätet och därmed ligga till grund för en effektiv resursanvändning. I och med att de nya EU-reglerna för flexibilitet förväntas ställa krav på nätföretagens samordning av metoder för att ta fram prognoser ser Ei inget behov av lagstiftning eller andra åtgärder på detta område i nuläget. Däremot ser Ei positivt på att nätföretagen, i väntan på att den kommande lagstiftningen utarbetas, fortsätter arbeta med att utveckla prognoser och analyserar vilken information som behöver samordnas mellan nätföretagen.

Aktivering av flexibilitet lokalt kan påverka frekvensen momentant

När flexibilitet aktiveras för att hantera en överbelastning i det egna nätet kan nätföretaget göra en omdirigering, med en upp- och nedreglering på var sida om överbelastningen, för att undvika att påverka balansen i elsystemet i stort. Om flexibilitetsresursen i stället aktiveras ensidigt, alltså när omdirigeringen består av en förändring i uttag eller inmatning bara på ena sidan av överbelastningen, kan obalanser i systemet uppstå, i form av frekvensavvikelse som behöver korrigeras i driftskedet. En ensidig omdirigering kan bli aktuell för nätföretaget till exempel för att hantera kapacitetsbrist i överliggande nät. I dessa fall finns det ingen möjlighet för nätföretaget att göra en omdirigering med både upp- och nedreglering eftersom nätföretaget i regel endast har tillgång till resurser i det egna elnätet.

Eftersom distributionsnätsföretagens anskaffande av flexibilitetstjänster idag, i omfattning i volym och frekvens, är ringa bedömer Ei att påverkan som dessa tjänster ger upphov till i form av obalanser i dagsläget bör vara liten. Dock innebär ett ökande behov för nätföretagen att anskaffa flexibilitetstjänster även en ökande risk för att prisnivåerna på balansmarknaden påverkas. Därför bör nätföretagens anskaffning av flexibilitetstjänster och eventuell påverkan på frekvensen och indirekt balansmarknaden analyseras. Det är också en fråga som bör bli föremål för samordningen mellan de berörda nätföretagen och Svenska kraftnät.

Ett alternativ vore att alla nätföretag handlar flexibilitet på en gemensam nationell plattform. I teorin skulle då ett nätföretag kunna uppreglera i det egna nätet och aktivera motsvarande volym för nedreglering i ett annat distributionsnät där det inte finns samma risk för överbelastning eller att överskrida nivån för abonnemanget. Det kan således finnas flera vägar framåt för att hantera frågan om obalanser som uppstår vid nätföretagens aktivering av flexibilitetstjänster och Ei anser att det är viktigt att dessa situationer adresseras i samarbetet mellan

²⁹ Ei R2021:07 Indikatorer för utvecklingen av smarta Elnät

nätföretagen och Svenska kraftnät för att säkerställa optimalt nyttjande av resurser i elsystemet.

Aktivering av flexibilitet lokalt kan orsaka obalanskostnader för balansansvariga

När flexibilitet (i form av stödtjänster) handlas på Svenska kraftnäts balansmarknad görs en justering med hänsyn till den levererade tjänsten i den så kallade balansavräkningen. Det innebär att den balansansvarige inte får en obalanskostnad för denna leverans. Detta är i dagsläget inte fallet för den flexibilitet som handlas på de lokala flexibilitetsmarknaderna, utan i stället riskerar balansansvariga att drabbas av obalanskostnader när flexibilitetstjänster aktiveras lokalt. Därför kan en motsvarande justering som finns på balansmarknaden vara relevant att introducera även för den handel som genomförs på lokala flexibilitetsmarknader. Ei anser att behovet av en metodik för detta är något som behöver analyseras och utvecklas vidare i arbetet med de lokala flexibilitetsmarknaderna, innan dessa blir mer etablerade. De nya EU-reglerna för efterfrågefleksibilitet förväntas förtydliga hur den här typen av obalanser ska hanteras, men det är lämpligt att redan nu överväga olika alternativa sätt för att säkerställa att varje aktör står för sina kostnader.

Dispatch limitation-produkter och balansering

Ett sätt att undvika att andra aktörer påverkas vid aktivering av flexibilitetstjänster är att flexibilitetstjänsterna avropas och aktiveras innan dagen före-marknaden har stängts. Det är fallet med så kallade dispatch limitation-produkter som togs upp i avsnitt 5.2. Genom att aktiveringen kan kommuniceras till den balansansvarige i ett tidigt skede kan den ta hänsyn till den aktiverade flexibilitetstjänsten i sin planering redan på dagen före-marknaden. Att aktiveringen kommuniceras i tid och till berörda aktörer är alltså en förutsättning för att dispatch limitation-produkter ska kunna bidra med systemnytta på ett effektivt sätt. Både fysiska obalanser och snedvridna kostnader och intäkter i balansavräkningen kan därmed undvikas.

Ansvarsfördelning när nätet begränsar nya anslutningar

Kapacitetsbegränsningar i överliggande nät lyfts fram som en av utmaningarna för distributionsnätsföretagen när de ska ansluta nya kunder. I och med att kapacitetsbegränsningarna till stor del beror på risker för överbelastning i transmissionsnätet är det viktigt att ansvaret mellan distributionsnätsföretagen och Svenska kraftnät är tydligt.

Eftersom behoven av mer kapacitet generellt endast förekommer vid ett fåtal tillfällen per år har flera regionnätsföretag använt sig av möjligheten att köpa tillfälligt utökade abonnemang, som förklarats vidare i avsnitt 3.2. Tidigare har möjligheten att få tillfälliga utökade abonnemang gjort att regionnätsföretagen

trots en begränsad abonnemangstorlek kunnat ansluta nya kunder. Svenska kraftnät har dock oftare behövt neka dessa tillfälliga abonnemang på grund av kapacitetsbrist, och distributionsnätsföretagen behöver därför hitta andra lösningar för att kunna ansluta de kunder som vill få plats i nätet. När det gäller begränsningar i överföringen från överliggande nät kan distributionsnätsföretagen använda sig av de verktyg som beskrevs i kapitel 1, vilka är marknadsbaserad anskaffning av flexibilitetsjänster, tariffer för ett effektivt nätutnyttjande och icke marknadsbaserade metoder när möjligheterna till marknadsbaserade lösningar är uttömda eller olämpliga. Vid behov kan distributionsföretagen efterfråga ett utökat permanent abonnemang.

Det finns exempel där Svenska kraftnät och regionnätsföretagen tillsammans hittat lösningar på brist på nätkapacitet. I Stockholmsområdet har Svenska kraftnät ihop med regionnätsföretagen inom sthlmflex tagit initiativ till att erbjuda regionnätsföretagen i området så kallad abonnemangsväxling. Där kan ett distributionsnätsföretag som riskerar att överskrida sitt abonnemang få tillgång till outnyttjad kapacitet i ett annat distributionsnätsföretags abonnemang mot betalning. Denna hantering skulle kunna vara möjlig att införa på fler ställen efter behov, beroende på orsaken till begränsningen. Ett alternativ som även tas upp i Ei:s rapport *Kapacitetsutmaningen i elnäten* (2020a) är en modell för abonnemang som är mer dynamisk, alltså att gränsen för vad som får tas ut kan variera beroende på situation.

Regionnätsföretagen kan även begära att utöka sitt ordinarie abonnemang från Svenska kraftnät, vilket Svenska kraftnät har en skyldighet att bevilja om inte kapacitetsbrist föreligger (4 kap 1–2 §§ ellagen). I och med att kapacitetsbrist förekommer och ledtiderna för att bygga ut transmissionsnätet är långa kan Svenska kraftnät behöva skjuta upp eller neka en förfrågan om ett utökat abonnemang. För att underlätta elektrifieringen och möjliggöra fler anslutningar i väntan på utbyggnad av transmissionsnätet bör det undersökas om det finns andra samhällsekonomiskt motiverade åtgärder som Svenska kraftnät kan vidta. Omdirigering sker inom drifttimmen genom att bud från resurser på mFRR-marknaden väljs ut för att användas för omdirigering i stället för balansering. Svenska kraftnät arbetar för närvarande med att utveckla sina metoder för omdirigering och har bland annat lyft möjligheten att distributionsnätsföretag och Svenska kraftnät skulle kunna använda samma pool av resurser för omdirigering (Svenska kraftnät, 2021).

6.5 Förutsättningar för etablering av regulatoriska sandlådor som kan främja flexibilitet

Bedömning: Regulatoriska sandlådor som ger marknadsaktörer möjligheter att testa nya produkter, tjänster och affärsmodeller skulle kunna förbättra förutsättningarna för effektiv användning av flexibilitet i distributionsnäten. Förutsättningar för etablering av regulatoriska sandlådor beskrivs av Ei i rapporten *Innovationscenter och regulatoriska sandlådor - Modellförslag och implementering för energimarknaderna i Sverige* (Ei R2023:03). I rapporten beskrivs att Ei avser att inrätta ett innovationscenter där marknadsaktörer kan få vägledning i regelverk som gäller för energimarknader, något som Ei bedömer att det finns behov av. Utöver att bidra med vägledning till marknadsaktörer så kan Ei genom innovationscentret utreda hur det juridiska ramverket bör utformas samt vilka behov av undantag det finns om regulatoriska sandlådor ska implementeras. Inga andra åtgärder behövs därför i nuläget.

Behovet av flexibilitet på vissa geografiska platser i kombination med att vilja lära för framtiden har varit drivande för framväxten av de lokala flexibilitetsmarknader som testas, vilket beskrevs i kapitel 4. Samtidigt pågår genomförandet av elmarknadsdirektivet i nationell lagstiftning och ytterligare förtydligande EU-regler på området flexibilitet och lokala flexibilitetsmarknader förbereds. Detta gör att det kan vara svårt för marknadsaktörer att få en helhetsbild av nuvarande och framtida regulatoriska förutsättningarna för flexibilitet på lokal nivå. För att främja flexibilitet på distributionsnätetsnivå är det även viktigt att det finns förutsättningar för marknadsaktörer att kunna utveckla innovativa lösningar.

Regulatoriska sandlådor (även kallade regulatoriska växthus) är ett verktyg som gör det möjligt att skapa förutsättningar för innovatörer och intressenter att under ett förenklat regelverk testa nya produkter, tjänster och affärsmodeller under en begränsad tid. CEER (2021) har tidigare identifierat regulatoriska sandlådor som ett centralt verktyg för dynamisk reglering. Under 2022 har Ei utrett förutsättningar och tagit fram ett förslag för hur en modell för försöksverksamhet och regulatoriskt lärande i form av regulatoriska sandlådor kan implementeras i Sverige (Ei, 2023).

En modell för försöksverksamhet och regulatoriskt lärande

Regulatoriska sandlådor kan möta efterfrågan och behovet av att testa ny teknik och nya affärsmodeller på energimarknaden innan regelverket har anpassats eller implementerats för olika typer av innovativa verksamheter. För att inte utesluta eller begränsa innovationer som kan vara relevanta för en effektiv och klimatsmart energiomställning kan det krävas att Ei ges möjlighet att kunna medge undantag från befintligt regelverk. Ei beskriver i rapporten *Innovationscenter och regulatoriska sandlådor - Modellförslag och implementering för energimarknaderna i Sverige* (Ei

R2023:03) att Ei avser att inrätta ett innovationscenter, och om regulatoriska sandlådor ska implementeras i framtiden föreslår Ei att det är lämpligt att innovationscentret utreder vilka bestämmelser som bör införas för att tillåta Ei att medge undantag från relevanta regelverk.

Erfarenheter från andra länder visar att möjligheten för marknadsaktörer att få vägledning och hjälp med att förhålla sig till gällande regelverk och den regelutveckling som pågår ofta har varit den viktigaste nyttan. Undantag från regelverket kan alltså ofta undvikas. Därför avser Ei i ett första steg inrätta ett innovationscenter, där marknadsaktörer kan få vägledning i regelverk som gäller för energimarknader. Ett innovationscenter kan inrättas utan lagändring, inom ramen för Ei:s uppdrag att främja marknadernas funktion som återfinns i förordning (2016:742) med instruktion för Energimarknadsinspektionen. Utöver att bidra med vägledning till marknadsaktörer så kan Ei genom innovationscentret utreda hur det juridiska ramverket bör utformas samt vilka behov av undantag det finns om regulatoriska sandlådor ska implementeras.

I ett nästa steg kan det vara lämpligt att införa bestämmelser som tillåter myndigheten att medge undantag från relevanta regelverk genom en försöksklausul³⁰ om regulatoriska sandlådor ska implementeras, samt att Ei får ett bemyndigande att närmare föreskriva om hur sandlådan ska utformas, och hur en lämplighetsprövning av konsumentskydd och övriga intressen ska genomföras innan ett undantag från relevanta regelverk beviljas. Med krav och kriterier i föreskrift i stället för i lag kan den regulatoriska sandlådan bli mer anpassningsbar och utvecklas i takt med de innovationer som behöver testas.

Hur kan ett innovationscenter utformas?

Ett innovationscenter kan fylla många olika funktioner och bidra till information, kunskapsspridning och regelutveckling, vilket i sin tur kan öka innovationstakten och möjliggöra en effektiv energiomställning. Bland annat kan ett innovationscenter tillhandahålla information och vägledning för att hjälpa innovatörer eller marknadsaktörer att navigera i regelverk, reda ut och besvara frågeställningar om hur specifika innovationer förhåller sig till regelverk samt ge information om nuvarande reglering.

För Ei:s egen del kan innovationscentret bidra till att fungera som en katalysator för Ei:s regelutvecklingsarbete. Ett innovationscenter kan även öka möjligheterna att samverka och bidra med kunskap bland annat till nordiska samarbeten, samt

³⁰ Försöksklausuler (*fri översättning från engelskans experimental clause*), som även ibland benämns experimentsklausuler, är särskilda bestämmelser som tillåter avvikelser eller undantag från den reglering de ingår i. Försöksklausuler "[s]om ofta är den rättsliga grunden för regulatoriska sandlådor, definieras som rättsliga bestämmelser som gör det möjligt för de myndigheter som ska genomföra och upprätthålla lagstiftningen att från fall till fall utöva viss flexibilitet när det gäller att testa innovativa tekniker, produkter, tjänster eller metoder."

medverka i europeiska sandlådeverksamheter som finns inom International Smart Grid Action Network (ISGAN) och CEER. En medverkan inom europeiska forum kan bidra till ett kunskapsutbyte och ger Ei möjlighet att följa de projekt som bedrivs inom andra europeiska sandlådor. Samverkan kan även ske med andra myndigheter i Sverige och fånga upp eventuella behov av tvärsektoriella verksamheter.

7 Analys av behov av åtgärder för välfungerande flexibilitetsmarknader

Enligt Ei:s enkätundersökning (se avsnitt 3.3) förväntar sig flera av nätföretagen att behoven av flexibilitet kommer öka framöver och flera nätföretag har antingen påbörjat arbetet eller planerar för att påbörja arbete med hur de ska kunna anskaffa flexibilitetsjänster på ett marknadsbaserat sätt. Det är, som tidigare konstaterats, av vikt att de lokala flexibilitetsmarknaderna har förutsättningar att utvecklas på ett sätt så att de kan bidra med största samhällsekonomiska nytta. En grundförutsättning för detta är att marknaderna, och handeln som sedan sker på dem, organiseras så effektivt som möjligt.

Utvärderingen av de lokala flexibilitetsmarknader som testas i Sverige (se avsnitt 4.4) visar att dessa marknader är i ett tidigt skede. För att de ska utvecklas mot att bli välfungerande marknader bör bland annat de hinder som har identifierats för potentiella flexibilitetsleverantörer minskas eller tas bort. Flera av de hinder som har identifierats i utvärderingen förväntas dock hanteras i det nya EU-regelverket för efterfrågefexibilitet som är under utveckling (se kapitel 5). Genom de nya reglerna förväntas det bland annat ställas krav på att nätföretagen i varje medlemsstat utformar ett gemensamt förslag på nationella villkor för den generella utformningen av lokala flexibilitetsmarknader som tar hänsyn till den nationella kontexten.

I avsnitt 7.1 och 7.2 beskrivs och analyseras möjliga vägar framåt för att öka förutsättningarna för konkurrens på lokala flexibilitetsmarknader. I avsnitt 7.3 diskuteras möjliga alternativa vägar framåt för utformningen av flexibilitetsmarknader i Sverige.

7.1 Möjligheter att öka transparensen på lokala flexibilitetsmarknader

Bedömning: Enligt elmarknadsförordningen och ellagen ska flexibilitetstjänster upphandlas med transparenta och icke-diskriminerande marknadsbaserade metoder, därav bör varje nätföretag som anskaffar flexibilitetstjänster arbeta för att transparensen ska vara god. De nya EU-reglerna för flexibilitet förväntas ställa krav angående transparens när det gäller marknadsdeltagande, behovet av flexibilitet och prisinformation. I nuläget bedömer vi därför att ingen ytterligare åtgärd behöver vidtas. Ei har även ett pågående föreskriftsarbete om nätutvecklingsplaner, vilka kommer bli ett viktigt verktyg för nätföretagen att signalera behov av och planering för flexibilitet.

Enligt elmarknadsförordningen och ellagen ska flexibilitetstjänster upphandlas med transparenta och icke-diskriminerande marknadsbaserade metoder, därav bör varje nätföretag som anskaffar flexibilitetstjänster arbeta för att transparensen ska vara god. Det är Ei:s ansvar som tillsynsmyndighet att utöva tillsyn i denna fråga.

Tillgänglig information om krav för deltagande på lokala flexibilitetsmarknader

För att möjliggöra ett brett deltagande av flexibilitetsleverantörer på lokala flexibilitetsmarknader är det viktigt att det finns lättillgänglig och tillräcklig information om hur marknadsdeltagandet går till för alla potentiella marknadsaktörer. Detta är en förutsättning för rättvis konkurrens mellan nya och etablerade aktörer. Informationen kan till exempel handla om att tydliggöra för aktörer hur de ska gå till väga och vilka krav som gäller för att delta på lokala flexibilitetsmarknader. De nya EU-reglerna för flexibilitet förväntas ställa krav på att sådan information tillgängliggörs, se avsnitt 5.3. Redan innan de nya reglerna trätt i kraft kan det finnas skäl för nätföretag som vill anskaffa flexibilitetstjänster och öka sin tillgång till flexibilitet att tillgängliggöra information om marknadsdeltagande.

Nätföretagen behöver signalera och offentliggöra sina behov till potentiella flexibilitetsleverantörer

Ett verktyg för nätföretagen att bli mer transparenta med sina långsiktiga behov är de kommande nätutvecklingsplanerna som ska signalera behov av flexibilitetstjänster på medellång till lång sikt. För att kunna signalera behovet av flexibilitet på kortare sikt, närmare inpå driften, behöver nätföretagen ha väl utvecklade prognosverktyg och övervakning av sina nät.

Distributions- och transmissionsnätetsföretagen ska enligt förordningen om elnätverksamhet samordna kring utbyte av information för att bland annat säkerställa ett optimalt nyttjande av resurser. Ei ser att frågan om prognoser kan

bli aktuell inom ramen för denna samordning och de nya EU-reglerna förväntas även sätta upp principer för hur nätföretagen ska arbeta med prognoser och uppmuntra användningen av digitala prognosverktyg. Ei ser därför inget behov av ytterligare åtgärder i nuläget.

Nätföretagen signalerar delvis sina behov genom hur de specificerar produkter de är intresserade av att anskaffa. På en lokal flexibilitetsmarknad behöver produkterna vara väldefinierade och helst baserade på standarder, men det kan finnas tillfällen då nätföretag har så pass särskilda behov att en standardiserad produkt inte är nödvändig.

Tillgänglig information om nätföretagens betalningsvilja och priser

Idag går det att ta del av viss information om priser och volymer på de hemsidor som hör till dagens lokala flexibilitetsmarknader. Till exempel publicerar marknadsoperatören NODES marknadsdata veckovis för de marknader som använder deras plattform.

På en lokal flexibilitetsmarknad, där flexibilitetsprodukter handlas lokalt med få köpare, ofta ett enda nätföretag, har inte nätföretaget naturliga incitament att vara transparent med gränserna för sin betalningsvilja på samma sätt som vid konkurrens mellan flera köpare. Därför är det särskilt viktigt att det ställs krav på öppenhet och transparens på marknaden vad gäller nätföretagens betalningsvilja för flexibilitets tjänster. Att nätföretagen signalerar och offentliggör sina behov till marknaden samt hur de värderar sina behov är en förutsättning för tillströmningen av fler flexibilitetsleverantörer på sikt och därmed god konkurrens och effektiva marknader. På kort sikt, när marknaden inte är mättad, kan dessa signaler leda till högre kostnader för nätföretagen om flexibilitetsleverantörerna budar in sin flexibilitet till priser nära den maximala betalningsviljan. På lång sikt bör det leda till en ökad konkurrens genom tillströmning av flexibilitetsleverantörer som i sin tur ger effektivare priser på sikt. Detta är en fråga som de nya EU-reglerna förväntas ställa krav kring och som därmed kommer att inkluderas i de nationella villkoren för utformningen av lokala flexibilitetsmarknader, därför gör Ei bedömningen att inga ytterligare åtgärder krävs i nuläget.

De nya EU-reglerna för flexibilitet förväntas även ställa krav på att marknadsdata publiceras på ett effektivt sätt. Ei kommer därför inte föreslå några ytterligare åtgärder i den frågan. För att främja tillväxten av flexibilitetsleverantörer på del lokala flexibilitetsmarknaderna ser vi dock positivt på att nätföretagen fortsätter att utveckla hur de publicerar prisinformation fram till att de nya reglerna träder i kraft, i enlighet med principen om att flexibilitetstjänster ska handlas på transparenta marknader. Om fler lokala flexibilitetsmarknader utvecklas kan det finnas fördelar med att prisinformation tillgängliggörs på samma format för

samtliga marknader. De standardiserade marknadsprodukter som ska föreslås av nätföretagen och godkännas av Ei kommer även underlätta att samla och kommunicera information om handel på olika marknader. Nätföretagen har påbörjat arbetet men ännu inte kommit in med sådana förslag till Ei.

7.2 Möjligheter att sänka inträdesbarriärer till lokala flexibilitetsmarknader

Bedömning: Arbetet med att införa en elmarknadshubb bör återupptas och prioriteras. Hubben kan bland annat samla förbruknings- och produktionsdata för alla anslutningar. Detta bidrar till att minska hinder för aktörer, så som aggregatorer, som på ett enklare sätt kan ta del av sina kunders data.

Nätföretagen ska enligt § 9 i förordningen om elnätsverksamhet samordna information för att underlätta marknadsutvecklingen och säkerställa ett optimalt utnyttjande av resurser. Inom ramen för denna samordning kan nätföretagen utbyta information kring frågor gällande harmonisering och standardisering för att sänka inträdesbarriärer på lokala flexibilitetsmarknader.

De nya EU-reglerna för flexibilitet förväntas bidra ytterligare till att sänka inträdesbarriärer genom att ställa krav angående möjligheterna för flexibilitetsleverantörer att delta på flera marknader samt krav på standardisering och harmonisering. Därför gör Ei bedömningen att inga ytterligare åtgärder, utöver att återuppta arbetet med elmarknadshubben, krävs i nuläget.

En viktig förutsättning för välfungerande marknader är att det ska vara låga inträdes- och utträdes hinder för marknadsaktörer. Nya och redan etablerade aktörer kan ha olika förmågor att hantera inträdeskostnader för en ny marknad, eftersom inträdeskostnaderna ställs i relation till aktörens intäkter från annan verksamhet. Inträdes hinder påverkar därför förutsättningarna för konkurrens mellan nya och etablerade aktörer på en marknad. Inträde på en ny marknad, som en lokal flexibilitetsmarknad, innebär vanligtvis investeringar i den teknik som krävs för deltagandet, kunskapsinhämtning, förkvalificering och eventuella andra kostnader förknippade med deltagandet. För mindre aktörer kan inträdet på en ny marknad bli alltför kostsamt jämfört med de marginaler som kan intjänas via handeln. För större, etablerade aktörer, som redan deltar på andra marknader kan trösklarna vara lägre, men även i dessa fall kan inträdet på en ny marknad vara komplex och kostsam, särskilt om det finns betydande skillnader i förutsättningarna för att delta på de olika marknaderna.

I syfte att öka deltagandet och därmed konkurrensen på en lokal flexibilitetsmarknad bör denna vara utformad på ett sätt som syftar till att förenkla

potentiella leverantörers deltagande på flera marknader, innefatta standarder, begränsa antalet gränssnitt, stödja digitalisering och sträva mot automatisering.

Potentiella flexibilitetsleverantörer bör kunna ta del av data som rör kunder genom en elmarknadshubb

Det konstateras i utvärderingen av lokala flexibilitetsmarknader i avsnitt 4.4 att ett hinder för konkurrens på lika villkor är aktörernas olika förutsättningar att få tillgång till kundernas mätdata. En möjlighet för att överbrygga detta hinder är att införa en elmarknadshubb, likt sådana som finns i Norge, Danmark och Finland (NordREG, 2021). Den norska elmarknadshubben, Elhub, har varit i drift sedan 2019 och lyfts fram som ett viktigt verktyg för att frigöra flexibilitet i systemet genom att förenkla informationsutbytet och möjliggöra smarta lösningar (Elhub, 2021).

Arbetet med att införa en svensk elmarknadshubb som initierades för några år sedan är för närvarande pausat. Eftersom en elmarknadshubb minskar hinder för aktörer, bland annat genom att det blir enklare för alla aktörer att på lika villkor få tillgång till förbruknings- och produktionsdata, är det viktigt att arbetet återupptas. Med en elmarknadshubb skulle dessutom konsumenter och företag själva enkelt kunna välja vilka aktörer som ska få ta del av deras data, eller själva använda data för att bedöma sin flexibilitetspotential.

När aktörer rapporterar all relevant information till en central elmarknadshubb underlättas informationshanteringen och kostnaderna för de aktörer som vill agera på marknaden minskar. Utöver det kan informationsutbytet ske på ett konkurrensneutralt sätt. En elmarknadshubb underlättar också för marknadsaktörer att utveckla sin affärsverksamhet. Ei anser därför att arbetet med en elmarknadshubb bör återupptas och prioriteras.

Standardiserade produkter

I dagsläget testas ett antal olika produkter på de lokala flexibilitetsmarknaderna i Sverige som beskrivs i denna rapport. Vissa produkter på olika marknader är snarlika eller helt lika. Genom att standardisera marknadsprodukter förenklas in- och utträde på en marknad eftersom de leder till lägre anpassningskostnader för potentiella flexibilitetsleverantörer. Det blir också lättare att delta på flera marknader om det är den standardiserade produkten som efterfrågas på de olika marknaderna. Att produkterna är standardiserade gör det också lättare att hitta information om betalningsviljan hos köparen av produkten.

Enligt bestämmelser i ellagen och förordningen om elnätsverksamhet ska nätföretagen inkomma med en förteckning av standardiserade produkter till Ei. De nya EU-reglerna för flexibilitet ska enligt ramriktlinjen ställa liknande krav på nätföretagens förteckning över standardiserade marknadsprodukter. Hos Ei pågår

arbete med framtagande av myndighetsföreskrifter om formerna för publicering av produktförteckningen och vi bedömer att inga ytterligare åtgärder behövs i nuläget.

Harmonisering av informationsutbyte, gränssnitt och automatisering

De lokala flexibilitetsmarknader som testas i Sverige erbjuder idag snarlika tekniska lösningar för deltagandet på marknaderna. De är dock inte helt lika eftersom det i nuläget inte finns någon gemensam standard för till exempel informationsutbyte (såsom IT-kommunikation) eller fullmaktshantering på dessa marknader. I och med att de nya EU-reglerna för flexibilitet förväntas ställa krav på att nätföretagen nationellt tar fram standarder för kommunikation och datautbyte anser Ei inte att det i nuläget krävs några åtgärder på området.

Möjligheter till deltagande på flera marknader

Eftersom de flexibilitetsprodukter som handlas på lokala flexibilitetsmarknader liknar dem som handlas på Svenska kraftnäts marknader för stödtjänster kommer aktörer som idag levererar stödtjänster i flera fall även ha goda möjligheter att leverera flexibilitets-tjänster lokalt, och vice versa. Att flexibilitetsleverantörer kan delta med sin flexibilitet på flera marknader gör det mer attraktivt för både nya och etablerade aktörer att delta på lokala flexibilitetsmarknader. Det är dock viktigt att denna möjlighet utformas på ett sätt som inte leder till oönskade budbeteenden och snedvrider förutsättningar för konkurrens. Dessa risker diskuteras närmare i avsnitt 7.3.

Ur ett samhällsekonomiskt perspektiv är det viktigt att den flexibilitet som aktörerna erbjuder kan användas på den marknad där den gör mest nytta, vilket ställer krav på koordineringen mellan olika marknader. Prissignalen är en viktig del i att allokeringen av resurser mellan marknader blir effektiv. Korrekta prissignaler som når fram till flexibilitetsleverantörerna bör i teorin leda till att de erbjuder sina tjänster där de gör mest nytta. I och med den form av tidskoordinering som tillämpas på elmarknaderna idag kan aktörerna emellertid inte känna till all relevant prisinformation förrän efter drifttimmen. Tillämpningen av tillgänglighetsbetalningar kan även påverka aktörers möjligheter att vara aktiva på flera marknader, även denna aspekt diskuteras vidare under avsnitt 7.3.

Ei välkomnar de initiativ som tagits på de lokala flexibilitetsmarknaderna för att underlätta marknadsinteraktionen, till exempel möjligheten att vidarebefordra bud till en marknad med ett tidsfönster närmare driften. Vi ser ett stort värde i att aktörerna fortsätter att utforska möjliga vägar framåt och samlar erfarenheter inför att nätföretagen ska ta fram förslag till nationella villkor enligt de kommande EU-regler för flexibilitet. I ACERs ramriktlinje framgår att lokala flexibilitetsmarknader ska utformas på ett sådant sätt att de koordineras med andra delmarknader för el så att flexibilitetsleverantörer har möjlighet att vara aktiva på olika marknader.

Kraven som ställs på marknadsaktörer bör vara välmotiverade och rimliga

För att hålla nere inträdesbarriärerna till de lokala flexibilitetsmarknaderna och skapa förutsättningar för konkurrens på lika villkor är det viktigt att det inte ställs onödigt hårda krav för deltagande. Exempelvis kan onödigt höga krav på budvolym eller uthållighet utestänga nya och mindre aktörer som med andra krav skulle kunnat delta med sin flexibilitet. På samma sätt kan komplicerade processer för deltagande, så som administrativt krångliga förkvalificeringsprocesser, bidra till att mer etablerade aktörer får en konkurrensfördel då de har mer resurser eller erfarenheter av att genomgå sådana processer. Kraven som ställs på aktörerna bör därför vara genomtänkta, rimliga och motiverade med hänsyn till de behov som flexibiliteten ska bidra till att lösa.

När det gäller frågor om till exempel förkvalificeringsprocesserna kopplat till pilotprojekten gör vi bedömningen att viss nivå av standardisering skulle kunna sänka inträdesbarriärer och underlätta deltagande på flera marknader. Här finns därför sannolikt viktiga lärdomar att dra från pilotprojekten. De kommande EU-reglerna för flexibilitet förväntas förtydliga ytterligare hur förkvalificeringsprocesser kan förenklas och standardiseras, därför ser Ei inget behov av ytterligare åtgärder gällande detta i nuläget.

7.3 Överväganden vid utformning av lokala flexibilitetsmarknader

Bedömning: Vid utformandet av lokala flexibilitetsmarknader framöver bör det övervägas en utformning som är antingen integrerad så att distributionsnätsföretagen handlar på samma marknadsplats, och/eller en marknad som är integrerad med andra befintliga marknader, så som intradagsmarknaden eller Svenska kraftnäts marknader för stödtjänster. Båda dessa utformningar kräver att bud innehåller tillräcklig geografisk information. De nya EU-reglerna för flexibilitet förväntas ställa krav på sådana överväganden och därför bedömer Ei att inga ytterligare åtgärder krävs i nuläget.

I Europa har det testats ett antal olika utformningar av lokala flexibilitetsmarknader. Vissa liknar de marknader som testats i Sverige, men det finns även andra förslag på utformningar. De pilotprojekt som finns i Sverige idag använder en modell där flexibilitetstjänster anskaffas på en lokal marknadsplats där ett eller ett par angränsande distributionsnätsföretag kan handla flexibilitetsprodukter. Det finns för- och nackdelar med att ha flera olika lokala flexibilitetsmarknader med olika plattformslösningar. I och med att utvecklingen av lokala flexibilitetsmarknader är i ett tidigt skede kan det finnas fördelar i att låta olika lösningar utvecklas parallellt då det ger en grogrund för innovation och lärdomar. Flera olika parallella lösningar med olika teknikval kommer sannolikt

utgöra praktiska och ekonomiska hinder för flexibilitetsleverantörer att delta på flera marknader, detta har diskuterats bland annat i avsnitt 4.4. För att hantera detta kan harmoniserade krav ställas på former för informationsutbytet mellan marknadsaktörer och lokala marknadsplatser.

I rapporten *Kapacitetsutmaningen i elnäten* gör Ei bedömningen att flexibilitetsmarknader bör vara utformade på nationell nivå. Med nationell nivå avses antingen en marknad som är vertikalt integrerad, där distributionsnätsföretagen handlar på samma marknadsplats, eller en marknad som är integrerad med andra befintliga marknader, så som Svenska kraftnäts marknader för stödtjänster. Ei:s bedömning var att en nationell marknadsplats där standardiserade produkter handlas bör leda till ökad likviditet och en effektiv prisbildning, vilket skulle främja ett optimalt resursutnyttjande. Inget i denna utredning pekar på att det finns skäl att göra en annan bedömning. Ei kommer att fortsätta följa denna fråga.

Exempel på centraliserade lösningar med geografiskt taggade bud

En modell där flera nätföretag kan använda samma plattform och en integrerad pool av bud kan enligt Ei:s bedömning ge goda förutsättningar för effektiva marknader. Genom att tillämpa en modell där distributionsnätsföretagen och transmissionsnätsföretaget har tillgång till samma pool av resurser för att förbättra driften av nätet kan nätföretagen samordna användningen av resurser på ett effektivt sätt. Samordningens betydelse lyfts även fram i ACERs ramriktlinje samt i studier (La Cedre et al., 2019) som talar för att en modell där användningen av de flexibla resurserna optimeras simultant för både transmissionsnätsföretag och distributionsnätsföretag kan ge den största samhällsekonomiska nyttan. Rapporten *Local Electricity Flexibility Markets in Europe* (Chondrogiannis, S., et al., 2022) lyfter fram ett alternativ där distribuerade flexibilitetsresurser som deltar i kapacitetsprodukter på marknaderna för stödtjänster även kan åläggas att erbjuda flexibilitet till distributionsnätet.

I Europa har det även testats utformningar som bygger på att nätföretagen ska använda befintliga marknader för att anskaffa flexibilitetstjänster. Det kan till exempel vara en lösning där bud på balansmarknaden eller intradagsmarknaden har geografisk information som gör att nätföretagen kan avgöra ifall budet skulle kunna användas för att avhjälpa ett visst problem i deras nät. Det finns bland annat³¹ ett exempel i Nederländerna där plattformen GOPACS ämnar samla köp- och säljbud från olika plattformar för intradagshandel och erbjuda nätföretagen att använda dessa bud för hantering av kapacitetsbegränsningar. GOPACS paketerar

³¹ Den här typen av pilotprojekt har även till exempel förekommit i Finland och Danmark och är under uppstart i Tyskland.

buden så att nätföretagens avrop alltid innebär att de gör både en upp- och nedreglering och på så vis inte orsakar några obalanser i elsystemet.

Denna typ av lösningar där de redan etablerade marknaderna kan användas har flera fördelar, till exempel kan nätföretagen ansluta till plattformen och avropa bud när de har behov, och behöver inte själva organisera ett upplägg för en lokal flexibilitetsmarknad. Det underlättar även för flexibilitetsleverantörer, som inte behöver lära sig hur de ska delta på en ny marknad, utan de behöver endast anpassa hur de lägger bud på den befintliga marknaden. Detta kan dock innebära att mindre etablerade aktörer får svårt att delta, om till exempel för höga krav ställs eller det saknas riktad lokal information om deltagande på marknaden. En nackdel kan även vara att nätföretagen har behov av andra typer av produkter än de som handlas på befintliga intradags- och balansmarknader. En annan aspekt som Ei har diskuterat tidigare (Ei, 2020a), och som blir viktig att ta i beaktande i marknadsdesignen när flera nätföretag handlar på samma marknadsplats är tiden för avrop och aktivering av flexibilitetstjänster. Om aktörer har olika planeringshorisonter för att bestämma hur deras respektive köp- och säljbehov ser ut kan det vara utmanande att handla i samma tidsfönster. Att införa en lösning med geografiskt taggade bud på en befintlig marknad behöver dock inte utesluta att lokala marknader för andra typer av produkter utformas parallellt. Detta är något som lyfts fram i ACERs ramriktlinje.

På ett teoretiskt plan skulle en mer centraliserad modell med till exempel en gemensam pool av bud för mFRR eller intradagsmarknaden och tjänster för omdirigering lokalt kunna leda till ett mer effektivt resursutnyttjande. Om en sådan lösning skulle kunna vara ett alternativ i Sverige kommer bero på flera saker, inte minst hur behovet av flexibilitetstjänster lokalt utvecklar sig samt förutsättningarna som kommer av de pågående förändringar som görs på balansmarknaden. Idag regleras intradagsmarknaden och balansmarknaderna av egna EU-regelverk och dessa, eller de metoder och villkor som meddelats med stöd av dessa EU-regler, kan behöva justeras ifall även distributionsnätsföretagen ska kunna handla på dessa marknader.

I arbetet med de nationella villkoren för en generell utformning av lokala flexibilitetsmarknader, som förväntas följa på de nya EU-reglerna, kommer nätföretagen behöva överväga en modell där flera nätföretag har tillgång till samma pool av bud.

Tillgänglighetsprodukter kan försvåra en effektiv användning av resurser

I kapitel 4 framkommer att flera flexibilitetsleverantörer har ett större intresse av att delta på marknaderna för FCR-produkter³² snarare än mFRR-produkter. Detta beror främst på att leverantörerna genom att sälja FCR-produkter får en tillgänglighetsbetalning som betalas ut även om ingen energi aktiveras. Även mFRR kommer börja handlas som en produkt med tillgänglighetsbetalning framöver. Detta väcker frågor om hur tillgänglighetsbetalningar påverkar marknaden och hur tidskoordineringen kan läggas upp mellan balansmarknaderna och de lokala flexibilitetsmarknaderna för en effektiv resursanvändning.

Ei har tidigare gjort bedömningen att flexibilitetstjänster som används för omdirigering endast bör få ersättning för den energi som aktiveras, upp eller ner, och inte för den kapacitet som en aktör kan hålla tillgänglig (Ei, 2020a). Bedömningen grundar sig i ett resonemang om att tillgänglighetsprodukter tenderar att ha en snedvridande inverkan på marknaden.

De flexibilitetsresurser som bjuds in som tillgänglighetsprodukter blir låsta till den specifika marknaden och bör inte samtidigt kunna bjudas in till andra marknader. Till exempel får en resurs som blivit avropad som FCR-kapacitet inte också bjudas in till mFRR-marknaden eftersom detta skulle kunna leda till att den avtalade FCR kapaciteten inte finns tillgänglig när den behövs. Vidare skulle aktören kunna avropas två gånger och erhålla en otillbörlig konkurrensfördel. Det är viktigt att utformningen av lokala flexibilitetsmarknader säkerställer att en resurs inte kan få dubbla tillgänglighetsbetalningar eller budas in på den lokala flexibilitetsmarknaden om denna redan har fått en betalning för att vara tillgänglig på en annan marknad och vice versa.

Ei erfar att när behovet på de lokala flexibilitetsmarknaderna har varit stort har vissa aktörer utnyttjat möjligheten³³ att köpa tillbaka sina kapacitetsbud från FCR-marknaden för att kunna bjuda in på den lokala flexibilitetsmarknaden. Genom att flexibilitetsleverantörerna väljer att delta där de får bäst betalt bör detta leda till ett effektivt resursutnyttjande, givet att prisbildningen är effektiv. En utveckling där en ökande mängd aktörer säljer FCR-kapacitet för att sedan köpa tillbaka den kan dock inte anses önskvärd i och med de utmaningar det kan leda till för den aktör som initialt hade upphandlat kapaciteten, i detta fall Svenska kraftnät.

Nätföretagen har ett behov av att kunna vara säkra på att flexibilitet finns tillgängligt när behoven uppstår, och tillgänglighetsprodukter är ett verktyg för att

³² Kapacitet för FCR upphandlas tidigast två dagar före driften och aktiveras automatiskt under drifttimmen, upp eller ner, beroende på frekvensen i systemet.

³³ I det gällande balansansvarsavtalet framgår av bilaga 3 om villkor för FCR att leverantören av FCR har möjlighet att återköpa sitt bud.

åstadkomma en sådan trygghet. Även om tillgänglighetsprodukter som sådana innebär att vissa resurser bokas upp och eventuellt inte används, behöver det alltså inte heller vara ett bra alternativ att helt utesluta möjligheten att använda tillgänglighetsprodukter. Det skulle troligen medföra att nätföretagen i större utsträckning använder sig icke marknadsbaserade lösningar för att tillgå flexibilitet, så som villkorade avtal, eller väljer att bygga ut nätet trots att det inte hade behövts. Ei:s bedömning idag är att nätföretagen i första hand bör ta sikte på en utveckling av de lokala flexibilitetsmarknaderna där tillgänglighetsprodukter inte används. Och i den mån dessa fortsatt behövs bör anskaffningen av tillgänglighetsprodukter ske så nära inpå driften som möjligt.

Risk för marknadsakt på lokala flexibilitetsmarknader

Vid etablering och utformning av lokala flexibilitetsmarknader som ett sätt att hantera kapacitetsbegränsningar i nätet behöver risken för att enskilda aktörer får möjlighet att manipulera marknaden utvärderas. Det finns några grundläggande risker med marknader som är geografiskt begränsade eller av andra skäl har få köpare och/eller säljare. Vid lokal marknadsakt ökar risken för att enskilda aktörer manipulerar handeln genom sina bud och även ägnar sig åt strategiska budbeteenden, så kallad *inc-dec gaming*³⁴. Det kan även finnas risker kopplade till verifieringen av leverans av flexibilitetsjänster, exempelvis vad gäller metoden för att fastställa storleken på leveransen.

Eftersom distributionsnätsföretagens behov av flexibilitet i olika driftsituationer kan vara betingade till ett begränsat geografiskt område kan även utbudet av potentiella flexibilitetsleverantörer även vara begränsat. Till exempel kan det finnas endast en eller ett fåtal flexibilitetsresurser med rätt egenskaper belägna på rätt plats i nätet för att kunna avhjälpa ett visst problem. Därför kan lokal marknadsakt bli ett problem om dessa flexibilitetsleverantörer kan pressa upp priserna. På kort sikt kan detta leda till ineffektivitet och välfärdsluster då priset på flexibiliteten sätts högre än vad det hade varit vid välfungerande konkurrens. Givet rätt förutsättningar, genom transparens, välinformerade aktörer och låga inträdes hinder, kan även marknader med inledningsvis få aktörer i ett uppbyggnadsskede utvecklas till att fungera relativt tillfredställande. Viktigt är att aktörerna som deltar på marknaden upplever en trygghet om att priset sätts korrekt. På sikt, om det finns intjäningsmöjligheter på att sälja sin flexibilitet, bör det leda till att potentiella flexibilitetsleverantörer gör de investeringar som behövs och att fler marknadsaktörer strömmar till. Det är därför viktigt att även ha ett längre tidsperspektiv med sig när de lokala flexibilitetsmarknaderna utvärderas.

³⁴ På engelska *Inc-dec gaming*, avser increase-decrease (sv. ökning-minskning).

*Strategiska budbeteenden*³⁵ avser budbeteenden som leder till för samhället ineffektiva arbitragemöjligheter från handel med samma energi på två separata, efterföljande marknader, som värderar samma energi på olika sätt. Det kan till exempel gälla dagen före-marknaden, som värderar energi utan hänsyn till överbelastningar inom elområden, och en efterföljande marknad till exempel en lokal flexibilitetsmarknad, där energin värderas med hänsyn till dessa interna överbelastningar. Marknadsaktörer som är aktiva på båda marknaderna kan ha möjlighet att förutse utvecklingen av den andra marknaden baserat på erfarenheter och prognoser, och kan därmed skapa arbitragemöjligheter mellan prisskillnaderna på de två marknaderna. Detta beteende leder till ineffektiv prisbildning, vilket innebär att nätföretagen och samhället får ökade kostnader. Ett sådant strategiskt budbeteende kan även under vissa omständigheter innebära ytterligare risk för till exempel överbelastning i nätet i och med att aktören planerar för ett ändrat beteende på marknaden som i sin tur försvårar nätföretagens planering.

Ett sätt att förebygga risken för marknadsmanipulation är att de behov som är förutsägbara i största möjliga mån hanteras genom prissignaler i elpris och nättariffer, alternativt genom att flexibiliteten aktiveras innan dagen före-marknaden har stängts, alltså via "dispatch limitation"-produkter (se förklaring i avsnitt 5.2). Detta gör så att förutsägbarheten på de lokala flexibilitetsmarknaderna kan minimeras, vilket skulle minska riskerna för strategiska budbeteenden.

En annan utmaning på lokala flexibilitetsmarknader är hur leveransen av en flexibilitetstjänst som kommer av en förändring i förbrukning eller produktion ska verifieras. För att mäta leveransen av efterfrågefleksibilitet behöver den uppmätta användningen jämföras med den nivå som användare kunde förväntas ligga på om tjänsten inte aktiverats, skillnaden blir den levererade volymen. Detta brukar kallas *referensprofil* eller på engelska *baseline*. Det finns olika metoder för att ta fram en referensprofil. Exakt hur baseline beräknas varierar mellan de olika lokala flexibilitetsmarknaderna som testas. Bland annat kan historiska mätdata utgöra grunden för en referensprofil, till exempel medelvärdet för den givna timmen under ett antal föregående dagar. Det finns även lösningar där flexibilitetsleverantören lämnar in en egen referensprofil och förklarar hur den har beräknats. Eftersom referensprofilen påverkar ersättningen till flexibilitetsleverantören finns en risk att flexibilitetsleverantören själv uppger en referensprofil som är så fördelaktig som möjligt. För att minska risken med missvisade referensprofiler bör metoderna för hur referensprofilen ska tas fram vara transparenta och kunna följas upp. Vi ser positivt på att olika metoder testas inom ramen för nuvarande pilotprojekt och framöver väntas krav angående

³⁵ *Inc-dec*, avser increase-decrease (sv. ökning-minskning).

metoder för framtagande av referensprofil ställas i de nya EU-reglerna för flexibilitet.

Metoder för prissättning

Valet av en korrekt metod för prissättning är viktigt för en marknads långsiktiga tillväxt. Genom att tillämpa budprissättning, så som sker på de lokala flexibilitetsmarknaderna i Sverige idag, får nätföretagen möjlighet att köpa den flexibilitet som erbjuds till det pris som flexibilitetsleverantören erbjuder. Detta innebär också, som tidigare nämnts, att flexibilitet som avropas för samma drifttimme kan få olika betalt per enhet energi eller kapacitet. Om det är god konkurrens och flexibilitetsleverantörerna har incitament att buda in flexibilitet till den faktiska kostnaden skulle detta göra att nätföretagens kostnad blir summan av flexibilitetsleverantörernas kostnader. Detta kan betraktas som kostnadseffektivt för nätföretagen på kort sikt. Ett problem med budprissättning är att det ger begränsade möjligheter för dem som kan erbjuda den billigaste flexibiliteten att tjäna pengar på att vara effektiva, och att göra nya investeringar.

Genom att tillämpa marginalkostnadsprissättning sätts priset istället till det pris som det sista avropade budet har. Detta innebär att de flexibilitetsleverantörer som kan erbjuda flexibilitet till en lägre kostnad har större möjligheter till att tjäna in ett överskott. Denna möjlighet utgör ett incitament för aktörer att investera och utöka sina möjligheter att erbjuda flexibilitet. Detta kan i sin tur leda till att priserna i allmänhet pressas nedåt på lång sikt. Det vanligaste sättet att tillämpa marginalkostnadsprissättning är via en auktion, men på till exempel mFRR-marknaden fastställs priset i efterhand till priset för det sista avropade budet för en given timme.

En utmaning vid prissättning av flexibilitetstjänster för hantering av kapacitetsbegränsningar är att resursernas lokalisering i nätet kan vara avgörande för deras värde för nätföretaget när det kommer till att lösa ett visst problem, denna aspekt är något som bör diskuteras vid utformningen av metod för prissättning på lokala flexibilitetsmarknader.

Aktören som driver en plattform för en lokal flexibilitetsmarknad

Om flexibilitetstjänster handlas på särskilda marknadsplattformar är en viktig fråga vem som bör äga och driva dessa plattformar. I Sverige ser vi lösningar där nätföretagen själva har satt upp en plattform för den lokala flexibilitetsmarknaden (CoordiNet), och även lösningar där nätföretagen har upphandlat en tredjepartsaktör som driver plattformen (sthlmflex och Effekthandel väst). Enligt ACERs ramriktlinje förväntas båda dessa lösningar vara tillåtna i Europa.

Ei har tidigare diskuterat frågan om ägande och drift av marknadsplattformar i rapporten *Kapacitetsutmaningen i elnäten* från 2020. Där konstaterade Ei att de

ändringar som föreslagits i ellagen angående nätverksamhet, som en följd av implementeringen av elmarknadsdirektivet, skulle innebära att det blev förbjudet för nätföretag att bedriva plattformar för lokala flexibilitetsmarknader. Ellagen ändrades under 2022 och i 3 kap. § 12 framgår att nätföretag inte får bedriva någon annan verksamhet än nätverksamhet.

Ei gör i nuläget bedömningen att nätföretagens arbete med att sätta upp sina egna former för anskaffning av flexibilitets tjänster bör kunna fortgå i väntan på de nya EU-reglerna. Verksamheten får betraktas som elnätverksamhet så länge verksamheten strikt handlar om nätföretagens egen anskaffning av tjänster för nätets tillförlitliga och säkra drift. Genom att tillåta att olika plattformar utvecklas och testas kan, som ovan nämnts, innovationer fortsätta att främjas och tas tillvara i arbetet med de kommande EU-reglerna. Det är däremot viktigt, som tidigare konstaterats, att det tillkommer standarder för att underlätta deltagande på flera marknader och samordningen mellan marknaderna. Om ett nätföretag gör bedömningen att upprättandet och driften av en plattform för en lokal flexibilitetsmarknad inte är att betrakta som nätverksamhet kan nätföretaget ansöka om dispens hos Ei från bestämmelsen om att bara ägna sig åt nätverksamhet i enlighet med 3 kap. 14 § i ellagen.

Det finns för- och nackdelar med att nätföretagen själva sätter upp plattformar för handel med flexibilitet. Genom att själva utveckla en plattform kan nätföretagen anpassa den efter sina behov och testa sig fram genom olika lösningar. En risk som lyfts fram med att nätföretagen själva driver plattformen är att deras neutralitet inför valet av flexibilitetsleverantörer kan ifrågasättas, särskilt i de fall där nätföretaget ingår i samma koncern som en flexibilitetsleverantör. Genom de nya EU-reglerna för flexibilitet förväntas det ställas krav på en hög nivå av transparens gällande dessa frågor för att minimera risken för att nätföretagen utnyttjar sin ställning som marknadsoperatör och/eller enda köpare i ett geografiskt område. Att anlita en tredjepartsaktör för att tillhandahålla och driva en marknadsplattform kan ha fördelar när tredjepartsaktören kan samla erfarenheter från olika lokala flexibilitetsmarknader som kan användas för att förbättra verksamheten och hjälpa nätföretagen med lösningar som passar just dem. Konkurrensen mellan olika tredjepartsaktörer kan även driva på minskade kostnader och innovation.

Om alla lokala flexibilitetsmarknader använder samma plattformslösning nationellt kan den samordning som förväntas av aktörerna underlättas. Det kan även underlätta för marknadsaktörer att vara aktiva på flera lokala flexibilitetsmarknader om handelsreglerna är desamma.

Marknadsoperatörens skyldigheter när det gäller marknadsövervakning

För att minska riskerna för oönskade budbeteenden och marknadsmissbruk har aktörer som organiserar transaktioner med grossistenergi produkter, däribland

flexibilitetstjänster, vissa ansvar. Detta regleras i europaparlamentets och rådets förordning (EU) nr 1227/2011 om integritet och öppenhet på grossistmarknaderna för energi (REMIT). Den som organiserar en lokal flexibilitetsmarknad, oavsett om det är ett elnätsföretag eller företag som erbjuder en handelsplattform, är genom REMIT skyldig att bland annat tillämpa viss marknadsövervakning för att identifiera potentiella försök till marknadspåverkan. Marknadsoperatören har en skyldighet att rapportera misstänkta händelser till Ei.

Detta är en kompetens som de som driver marknadsplattformar för lokala flexibilitetsmarknader kommer behöva utveckla i takt med att marknaderna blir mer mogna. Det ingår i Ei:s roll som tillsynsmyndighet att bevaka detta arbete.

8 Sammanfattning av slutsatser

Deluppdraget som behandlas i denna rapport handlar om att analysera distributionsnätföretagens användning av flexibilitet och främja användningen av flexibilitet på lokal nivå där det blir samhällsekonomiskt effektivt på kort eller längre sikt. I deluppdraget finns dessutom ett fokus på att främja utvecklingen av lokala flexibilitetsmarknader, bland annat genom att analysera förutsättningarna för förbättrade konkurrensförhållanden på dessa marknader. Uppdraget innefattar att identifiera åtgärder för att främja användningen av flexibilitet hos nätföretag där det är samhällsekonomiskt effektivt på kort eller längre sikt.

I nuläget pågår ett arbete med att införa olika regler som kommit till för att främja nätföretagens användning av flexibilitet. Bland annat har den nationella implementeringen av elmarknadsdirektivet påbörjats, vilket lett till ändringar i ellagen i juni 2022 och ytterligare ändringar³⁶ föreslagna att införas i juni 2023, med nya uppgifter för såväl nätföretagen som Ei.

Vissa förutsättningar för samhällsekonomisk användning av flexibilitet är där med redan på plats och flera bestämmelser är på väg att genomföras. Redan nu finns krav på att flexibilitetstjänster ska handlas med transparenta och icke-diskriminerande marknadsbaserade metoder. Det finns även krav på transmissions- och distributionsnätföretagens utbyte och samordning av information enligt 9 § i förordningen om elnätsverksamhet. Vidare har Ei ett pågående arbete med bland annat utveckling av metod för beräkning av nätföretagens intäktsramar samt föreskrifter angående nätutvecklingsplaner. Vi anser också att införandet av ett innovationscenter, och en eventuell regulatorisk sandlåda för att främja kunskapsbyggande innovation på flexibilitetsområdet framöver, kommer gynna utvecklingen för flexibilitet.

Dessutom förbereds nya regler på EU-nivå som behandlar flera aspekter av de frågor som har analyserats inom ramen för detta deluppdrag. De kommande EU-reglerna förväntas innehålla just åtgärder som ska främja flexibilitet på distributionsnivå (se kapitel 5). Eftersom dessa regler kommer bli bindande för Sverige och är under utveckling är det viktigt att inte införa nya regler på nationell nivå som kan komma i konflikt med de kommande reglerna, eller bidra till ett otydligt regelverk. Vi kommer därför i denna rapport föreslå endast en ytterligare

³⁶ I Prop. 2022/23:59 föreslås ändringar när det gäller leverans av el och aggregeringstjänster

åtgärd, vilket är att arbetet med att införa en elmarknadshubb återupptas. En hubb är viktig för att förbättra förutsättningarna för konkurrens på lika villkor.

8.1 Samhällsekonomisk användning av flexibilitet på lokal nivå kräver vissa förutsättningar

För att nätföretagen ska kunna använda flexibilitet på ett sätt som blir samhällsekonomiskt effektivt på kort eller lång sikt bedömer Ei att fyra förutsättningar är särskilt viktiga. Nedan går vi igenom vår bedömning av möjligheterna att förbättra dessa förutsättningar.

Incitament i intäktsramsregleringen som styr mot samhällsekonomisk effektivitet

För att nätföretagens val mellan att använda sig av flexibilitetstjänster, kostnadsreflektiva tariffer och utbyggnad av nät ska göras på ett sätt som inte bara optimerar nätföretagens nytta, utan också den samhällsekonomiska nyttan, behöver nätföretagen ges rätt incitament i intäktsramsregleringen. Att incitamenten är väl utformade är alltså centralt för att nätföretagens användning av flexibilitet ska kunna bli samhällsekonomiskt effektiv. För att säkerställa väl utformade incitament är detta en del av Ei:s pågående arbete med att utveckla metoderna för beräkning av nätföretagens intäktsramar. De nya metoderna ska vara i linje med de bestämmelser som finns vad gäller att ge incitament att använda flexibilitetstjänster när det är effektivt. I och med Ei:s pågående arbete finns inget behov av ytterligare åtgärder.

Förutsättningar att utforma kostnadsreflektiva tariffer så att kunderna nås av korrekta prissignaler

Genom kostnadsreflektiva tariffer nås kunderna av korrekta prissignaler, vilket bör vara ett effektivt sätt för nätföretagen att få tillgång till flexibilitet. Korrekt utformade nättariffer kan vara mer samhällsekonomiskt effektivt än att köpa flexibilitet som en tjänst. Därför är det viktigt att nätföretagen ges förutsättningar att utforma kostnadsreflektiva tariffer, så att kunderna nås av korrekta prissignaler. Tariffens potential att bidra till samhällsekonomiskt effektiv användning av flexibilitet bygger på hur nära perfekt tariffen är och nätkundernas möjlighet att reagera på prissignalen med automatik. Det bygger också på att kunderna tar hänsyn till andra faktorer simultant, så som elpriset och egna preferenser. Frågan om kundernas möjligheter att svara på prissignaler behandlas mer i deluppdrag 2. För att kunderna ska nås av korrekta prissignaler är det även viktigt att tariffen är väl utformad på alla nätnivåer.

Ei:s befintliga tarifföreskrifter (EIFS 2022:1) förtydligar för nätföretagen vad som krävs av en tariff för att den ska främja ett effektivt nätutnyttjande så att kunderna nås av mer korrekta prissignaler och därmed få bättre möjligheter att ta beslut om

sitt nätanvändande. Nätföretagen har även möjlighet att vid behov testa alternativa tariffutformningar genom pilottariffer för att utveckla tariffer som främjar ett effektivt utnyttjande av nätet.

Samordning mellan distributions- och transmissionsnätsföretag för att säkerställa en samhällsekonomisk användning av nät- och flexibilitetsresurser

En förutsättning för att flexibilitetsresurserna ska användas på effektivast sätt och göra störst nytta i nätet är att det finns en samordning mellan transmissionsnätsföretag och distributionsnätsföretag. Exempel på frågor som Eiser ser att nätföretagen kommer behöva samordna kring är hur problem i näten identifieras och hanteras samt hur nätutbyggnaden planeras. Det kan även finnas stora fördelar med att nätföretagen samordnar kring frågor som rör utformningen och hanteringen av lokala flexibilitetsmarknader, dessa berörs under nästa rubrik.

Det anges i förordningen om elnätsverksamhet att transmissionsnätsföretag och distributionsnätsföretag ska samordna och utbyta information i syfte att säkerställa ett optimalt utnyttjande av resurser, en säker och effektiv drift av systemet, samt att underlätta marknadsutvecklingen. Eiser gör bedömningen att denna samordning kommer bli viktig för att säkerställa en samhällsekonomisk användning av nät- och flexibilitetsresurser. Även de nya EU-reglerna för flexibilitet kommer ställa krav kring frågor om nätföretagens samordning för att effektivt hantera olika situationer eller problem i näten. Vi kommer därför inte föreslå ytterligare åtgärder i frågan i nuläget.

Nätföretagens anskaffning av flexibilitetstjänster bör ske på så effektiva marknader som möjligt

För att användningen av flexibilitetstjänster ska bli samhällsekonomiskt effektiv behöver även de lokala flexibilitetsmarknaderna där flexibiliteten handlas vara välfungerande. Detta innebär bland annat att marknaderna har god likviditet och att flexibilitetstjänster anskaffas med transparenta, icke-diskriminerande metoder. I och med att behovet av flexibilitet kan vara begränsat till ett specifikt geografiskt område finns det grundläggande risker för marknadsmanipulation kopplade till lokala flexibilitetsmarknader. Denna parameter i kombination med att lokala flexibilitetsmarknader i nuläget är sällanköpsmarknader gör att det finns utmaningar med att utveckla välfungerande flexibilitetsmarknader.

Pilotprojekten med lokala flexibilitetsmarknader som testats idag är i ett tidigt skede och är därför inte tillräckligt mogna för att utvärderas baserat på kriterier om välfungerande marknader, även om lärdomar kan dras från de förhållanden som råder på marknaderna i nuläget. Pilotprojekten har varit mycket viktiga i läroprocessen om lokala flexibilitetsmarknader i den svenska kontexten.

Ei har identifierat ett antal hinder på de lokala flexibilitetsmarknader som testats i Sverige och flera av dessa förväntas beröras i det nya EU-regelverket för efterfrågefleksibilitet som är under utveckling. Genom de nya reglerna förväntas det bland annat ställas krav på att nätföretagen utformar ett gemensamt förslag på villkor för den generella utformningen av lokala flexibilitetsmarknader nationellt. Ei anser att det är viktigt att nätföretagen fortsätter att tillgodogöra sig erfarenheter kring anskaffning av flexibilitetstjänster och att lärprocessen inte stannar av medan de nya reglerna utvecklas. Aspekter som är särskilt viktiga att arbeta med framåt är att förbättra likviditeten genom ökad transparens när det gäller behovet av flexibilitet och prisinformation, samt möjligheter att sänka inträdeshinder för potentiella flexibilitetsleverantörer. Ei har även ett pågående föreskriftsarbete om nätutvecklingsplaner, vilka kommer bli ett viktigt verktyg för att signalera nätföretagens behov och planering.

En viktig aspekt för att olika aktörer ska få samma förutsättningar att delta på marknaderna är marknadsaktörernas lika villkor att få möjlig tillgång till förbruknings- och produktionsdata från flexibilitetsresurserna. För att underlätta för exempelvis aggregatorer och andra tredjepartsaktörer att få tillgång till förbruknings- och produktionsdata från kunder som har givit sitt samtycke, föreslår Ei därför att arbetet med att införa en central elmarknadshubb återupptas och prioriteras, se avsnitt 8.2.

För att hantera de utmaningar som finns med att etablera välfungerande flexibilitetsmarknader ser vi en möjlighet i att överväga en mer integrerad marknadsutformning, något som även förväntas tas upp i de kommande EU-reglerna för flexibilitet. De kommande reglerna förväntas ställa krav på att nätföretagen överväger en utformning som är antingen integrerad så att distributionsnätsföretagen handlar på samma marknadsplats, och/eller en marknad som är integrerad med andra befintliga marknader, så som intradagsmarknaden eller Svenska kraftnäts marknader för stödtjänster. Marknadens utformning kommer i dessa fall kräva att bud innehåller tillräcklig geografisk information. Ei gör bedömningen att en integrerad marknadsplats där standardiserade produkter handlas bör leda till ökad likviditet och en mer effektiv prisbildning, vilket skulle främja ett effektivt resursutnyttjande.

8.2 Arbetet med en elmarknadshubb bör återupptas och prioriteras

En central elmarknadshubb skulle skapa förutsättningar för konkurrens på mer lika villkor mellan etablerade och nya aktörer, tex aggregatorer, eftersom en hubb skulle ge alla potentiella flexibilitetsleverantörer samma förutsättningar att få tillgång till data. En hubb kan underlätta för hantering av mätdata, fullmakter och

kunddata i syfte att frigöra flexibilitet, något som idag är tids- och resurskrävande för aktörerna.

Ei har i rapporten *Ny modell för elmarknaden* (Ei R2017:05) föreslagit lagändringar för att kunna införa en hubb. Nödvändiga lagändringar för att kunna införa en hubb har inte gjorts men vi står fast vid vår bedömning att en hubb bör införas. Eftersom mycket har hänt på elmarknadsområdet sedan förslaget lades 2017, inte minst med implementeringen av Ren energipaketet, kan det finnas anledning att uppdatera utredningen om vilka lagändringar som skulle behövas för att införa en central elmarknadshubb idag. Svenska kraftnät har pausat sitt arbete med frågan om införandet av elmarknadshubb på grund av att nödvändiga lagändringar inte har kommit på plats (Svenska kraftnät, 2022). I rapporten *Strategisk handlingsplan för ökad flexibilitet* (deluppdrag 1) föreslår även Svenska kraftnät att en elmarknadshubb alt. en datahubb ska etableras.

8.3 Ei:s roll framåt

Utvecklingen av lokala flexibilitetsmarknader kommer till stor del styras av nätföretagens behov av flexibilitetstjänster, och Ei behöver följa utvecklingen över tid för att effektiviteten på marknaderna ska kunna bedömas. I Ei:s uppdrag som tillsynsmyndighet ingår att följa och analysera utvecklingen på elmarknaderna, föreslå ändringar i regelverk och andra åtgärder som främjar marknadernas funktion, verka för energieffektivitet och effektiv konkurrens på elmarknaden, främja efterfrågefleksibilitet på elmarknaden, samt se till att de regelverk och rutiner som myndigheten disponerar över är kostnadseffektiva och enkla för medborgare och företag (förordning (2016:742) med instruktion för Energimarknadsinspektionen).

I och med Ei:s roll att främja flexibilitet och bidra till elektrifieringen i kombination med det omfattande och ibland svåra regelverk som nätföretagen och marknadens aktörer har att förhålla sig till kan Ei ta en aktivt vägledande roll i utformningen av lokala flexibilitetsmarknader i Sverige. Ei kan göra detta genom att etablera former för att hålla kontinuerlig dialog med marknadens aktörer. Genom att upprätta ett innovationscenter kan formerna för dialog bli bättre och än tydligare, med ett mer framträdande syfte att ge marknadsaktörer förutsättningar att förstå och förhålla sig till rådande regelverk för att främja innovation inom flexibilitetsområdet.

Ei behöver bedöma lokala flexibilitetsmarknaders effektivitet över tid

För att följa utvecklingen på de lokala flexibilitetsmarknaderna går det att analysera olika indikatorer men även att kontinuerligt hålla dialog med nätföretagen och marknadens aktörer. Ei kommer under 2023 och framåt påbörja insamling av olika typer av information som kan vara användbar när vi följer utvecklingen av lokala flexibilitetsmarknader. Informationen inkluderar

nätföretagens nätutvecklingsplaner, vilka ska innehålla nätföretagens kommande behov och planerade åtgärder för att tillgå mer flexibilitet i sina nät. Ei kommer även påbörja insamling av information om utvecklingen av smarta elnät (Energimarknadsinspektionens föreskrifter och allmänna råd om skyldighet att rapportera uppgifter om utvecklingen av smarta elnät EIFS 2022:5). Här ingår rapportering om antal avrop och volymer för flexibilitetstjänster. I rapporteringen om utvecklingen av smarta elnät kommer även uppgifter om nätföretagens tariffstrukturer rapporteras. Ei kommer även ta del av nätföretagens inrapportering av den omdirigering de genomför i sitt elnät, vilket är ett krav enligt artikel 13 i elmarknadsförordningen, här ingår volymer, priser och formen för anskaffning av de tjänster som används för omdirigering.

Genom ett löpande tillsynsarbete kan Ei bevaka att de lokala flexibilitetsmarknaderna uppfyller övergripande kriterier om marknadsbaserad anskaffning, transparens, icke-diskriminering och objektivitet samt om marknaderna går mot att bli mer effektiva och välfungerande.

Ei avser att inrätta ett innovationscenter för att ge regulatorisk vägledning i syfte att främja innovation

För att skapa bättre möjligheter för marknadsaktörer att få vägledning i regelverk som gäller för energimarknader, inklusive lokala flexibilitetsmarknader, avser Ei att inrätta ett innovationscenter. Ett innovationscenter kan skapa mervärden genom att fungera som en kunskaps- och informationsplattform för marknadens aktörer.

Om försöksverksamhet i form av regulatoriska sandlådor ska implementeras kan ett innovationscenter även vara ett första steg till att införa regulatoriska sandlådor. Ett innovationscenter kan implementeras utan lagändring. Ei föreslår i rapporten *Innovationscenter och regulatoriska sandlådor – Modellförslag och implementering för energimarknaderna i Sverige (Ei R2023:03)* att en modell för försöksverksamhet och regulatoriskt lärande kan implementeras stegvis. Inför implementeringen av en eventuell regulatorisk sandlåda är det lämpligt att innovationscentret utreder hur det juridiska ramverket bör utformas och vilka bestämmelser som bör införas för att tillåta Ei att medge undantag från relevanta regelverk.

9 Referenser

ACER (2022). *Framework Guideline on Demand Response*. Tillgänglig: https://acer.europa.eu/sites/default/files/documents/Official_documents/Acts_of_the_Agency/Framework_Guidelines/Framework%20Guidelines/FG_DemandResponse.pdf Hämtad: 2023-03-17

CEER (2021). *CEER Approach to more dynamic regulation*. Tillgänglig: <https://www.ceer.eu/documents/104400/-/-/70634abd-e526-a517-0a77-4f058ef668b9> Hämtad: 2022-03-31

Chondrogiannis, S., Vasiljevskaja, J., Marinopoulos, A., Papaioannou, I. and Flego, G. (2022). *Local Electricity Flexibility Markets in Europe*. Publications Office of the European Union, Luxembourg, doi:10.2760/9977, JRC130070.

CoordiNet (2022). *Final Report of the Swedish Demonstration: Ten key abilities for DSOs to unlock flexibility*.

Ei (2020a). *Kapacitetsutmaningen i elnäten*. Ei R2020:06.

Ei (2020b). *Tjänster för efterfrågeflexibilitet*. Ei R2020:10.

Ei (2020c). *Ökade incitament för kostnadseffektiva lösningar i elnätsverksamhet*. Ei PM2020:01.

Ei (2021). *Tjänster för efterfrågeflexibilitet*. Ei R2021:13.

Ei (2022). *Tjänster för efterfrågeflexibilitet*. Ei R2022:15.

Ei (2023) *Innovationscenter och regulatoriska sandlådor – Modellförslag och implementering för energimarknaderna i Sverige*. Ei R2023:03.

Elhub (2021). *Elhub and smart meters are enabling a more efficient Norwegian energy system*.

Le Cadre, H., Mezghani, I., & Papavasiliou, A. (2019). *A game-theoretic analysis of transmission-distribution system operator coordination*. *European Journal of Operational Research*, 274(1), 317-339.

NordREG (2022). *Implementation of data hubs in the Nordic countries - Status Report, December 2021*.

Svenska kraftnät (2022). *Elmarknadshubben*. Tillgänglig:
[https://www.svk.se/utveckling-av-kraftsystemet/systemansvar--
elmarknad/elmarknadshubben/](https://www.svk.se/utveckling-av-kraftsystemet/systemansvar--elmarknad/elmarknadshubben/) Hämtad: 2023-03-17

Svenska kraftnät (2021) *Stödtjänster och avhjälpande åtgärder i ett energisystem under förändring* SvK2020/4162

Sweco (2022). *Kartläggning av lokala flexibilitetsmarknader*.

