

Spänningskvalitet i elnäten

2016-2020

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, fjärrvärme och naturgas. 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

Förord

Energimarknadsinspektionen (Ei) är tillsynsmyndighet över marknaderna för el, naturgas och fjärrvärme. Det innebär bland annat att Ei granskar att överföringen av el är av god kvalitet. Energiomställningen innebär en ökning av decentraliserad, förnybar och volatil förbrukning, fler kraftelektronikanslutna komponenter samt nya förbrukningsmönster som allt sammantaget kan ha en inverkan på spänningskvaliteten i elnäten. Denna utveckling i kombination med att god spänningskvalitet kräver ett långsiktigt arbete gör att Ei anser att det är viktigt att utföra tillsyn inom det här området.

I samband med årets tillsyn av spänningskvalitet har ett urval av elnätsföretag rapporterat in uppgifter om sin spänningskvalitet för tidsperioden 2016–2020, hur de arbetar med spänningskvalitet och hur de ser på utvecklingen av spänningskvaliteten i det egna elnätet. Elnätsföretagens svar har analyserats och presenteras i den här promemorian. Promemorian ger en bild av hur spänningskvaliteten ser ut i de utvalda elnätsföretagens elnät. Den kan även vara ett stöd för elnätsföretagen som arbetar proaktivt med att förbättra spänningskvaliteten i det egna elnätet.

Innehåll

Sammanfattning	6
Begreppslista	8
1 Inledning	9
1.1 Det svenska elnätet	9
1.2 Elnätet förbinder elproduktionsanläggningar med förbrukare	10
1.3 Leverans kvalitet och konsekvenser av kvalitetsbrister	11
1.4 Tidigare tillsyn om spänningskvalitet.....	13
1.5 Hur genomfördes tillsynen i år?	13
2 Tillsyn av 29 elnätsföretag	15
2.1 Kundklagomål om spänningskvalitet	16
2.2 Hur säkerställs god spänningskvalitet.....	27
2.3 Krav vid nyanslutningar är viktiga för att bibehålla spänningskvaliteten	29
2.4 Elnätsföretagen har en strategi för att begränsa kortvariga spänningssänkningar.....	31
2.5 Mätning av spänningskvalitet sker både i elnätet och hos kunden	34
2.6 Den generella förväntningen om spänningskvalitetens utveckling är positiv	36
2.7 Elnätsföretagen möter den framtida utvecklingen.....	36
3 Slutsatser	40
Bilaga Elnätsföretag som ingick i tillsynen	42

Sammanfattning

En väl fungerande elförsörjning är av stor betydelse för samhällets funktion och utveckling. Bristande leverans kvalitet medför stora olägenheter för kunderna och resulterar i höga kostnader för samhället. Leverans kvalitet kan delas i leverans säkerhet och spännings kvalitet. Brister i leverans säkerheten innebär i regel avbrott och medför höga kostnader för kunder och samhälle, även brister i spännings kvaliteten kan orsaka stora kostnader.

Den här promemorian redogör för Energimarknadsinspektionens (Ei) tillsyn av spännings kvalitet, som utfördes under 2021. Målsättningen med tillsynen har varit att följa upp att elnätsföretagen genomför åtgärder som främjar leverans kvaliteten genom spännings kvaliteten i elnätet på både kort och lång sikt. Tillsynen bygger på att elnätsföretagen redogör för hur de svarat och agerat på de kundklagomål som inkommit under perioden 2016–2020.

Ei har formulerat en övergripande femårsplan för tillsyn avseende spännings kvalitet för åren 2021-2025. Under den femårsperioden omfattar tillsynen alla elnätsföretag. Årets tillsyn är den första omgången och för att få ett så brett urval som möjligt väljs både små och stora elnätsföretag, liksom landsbygdsnät och stadsnät, ut för tillsyn. Dessutom har de elnätsföretag för vilka Ei har mottagit kundklagomål under tidsperioden som sträcker sig tillbaka till 2015, placerats i första omgången. De elnätsföretag som inkluderades i en planlagd tillsyn för spännings kvalitet som utfördes under 2015 har inte inkluderats i den här första omgången, utan inkluderas senare under femårsperioden.

Sammanlagt valdes 30 redovisningsenheter¹ (29 elnätsföretag) ut för tillsyn. Dessa 30 redovisningsenheter har tillsammans cirka 1 380 000 anläggningspunkter (kunder), motsvarande cirka 25 procent av alla kunder i Sverige². Elnätsföretagen som valdes ut för tillsyn förelades att besvara ett antal frågor för att bedöma elnätsföretagets möjlighet att långsiktigt säkerställa en god spännings kvalitet i överföringen av el.

Ei har idag relativt få indikationer på bristande spännings kvalitet utifrån de kundklagomål som elnätsföretagen har rapporterat in. Elnätsföretagen som omfattades av tillsynen redovisar att de mottagit klagomål från sina kunder om

¹ Ett företag har vanligtvis ett lokalnät i ett geografiskt sammanhängande område som kan redovisas tillsammans som en redovisningsenhet (REL) även om området omfattas av flera koncessioner. En redovisningsenhet för regionnät (RER) är inte nödvändigtvis ett enda nät, utan kan bestå av en samredovisning av flera geografiskt separata nät som tillhör samma företag.

² Enligt datauppgifter från 2019.

bristande spänningskvalitet, 44 procent av dessa är dock inom normen och uppfyller därigenom de spänningskvalitetskrav som finns 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). Frågan om spänningskvalitet blir allt viktigare att följa, bland annat som ett resultat av att energiomställningen innebär mer decentraliserad och volatil elproduktion, fler kraftelektronikanslutna komponenter samt förändrade förbrukningsmönster. De flesta av de elnätsföretag som granskats uppgav att de, i sina respektive redovisningsenheter, vidtar flera olika åtgärder för att säkerställa att överföringen av el uppfyller kraven på god spänningskvalitet enligt Ei:s föreskrifter. Elnätsföretagen mäter spänningskvaliteten vid anmälan från kunder eller vid andra indikationer på dålig spänningskvalitet. Cirka 60 procent av de granskade elnätsföretagen mäter spänningskvalitet kontinuerligt i hela eller delar av nätet i nätstationer på olika spänningsnivåer. Elnätsföretagen dimensionerar även nätet och gör olika typer av beräkningar för att säkerställa att kraven på spänningskvalitet uppfylls.

Begreppslista

Begrepp ³	Förklaring
Gränspunkt	den punkt där a. olika schablonberäkningsområden ansluter till varandra, b. schablonberäkningsområde ansluter till ledning med nätkoncession för linje (region- eller stamnät), c. ledningsnät med nätkoncession för linje (region- eller stamnät), som har olika nättariffer, ansluter till varandra, eller d. nätkoncessionsområden eller ledningsnät med nätkoncession för linje (region- eller stamnät) som har olika nättariffer ansluter till varandra
Kortvarig spänningssänkning	en tillfällig sänkning av spänningens effektivvärde under 90 procent av referensspänningen
Leveranskvalitet	ett paraplybegrepp som består av de två delarna: leveranssäkerhet och spänningskvalitet
Leveranssäkerhet	innebär att el överförs till elanvändaren utan avbrott
Spänningsosymmetri	tillstånd i ett flerfasssystem i vilket effektivvärdena hos fasspänningarna eller fasvinklarna mellan närliggande faser inte är lika
Spänningsövertoner	sinusformad spänning med frekvens lika med en hel multipel av grundfrekvensen hos matningsspänningen. Övertoner i spänningen kan bestämmas individuellt genom deras relativa amplitud relaterad till spänningen vid frekvensen 50 Hertz eller sammanlagt, till exempel av den totala övertonshalten, UTHD.

³ Begreppen är de som förekommer i föreskriften EIFS 2013:1 med tilläggen *leveranskvalitet* och *leveranssäkerhet*.

1 Inledning

En väl fungerande elförsörjning är av stor betydelse för samhällets funktion och utveckling. Om leverans kvaliteten är bristande medför det höga kostnader för samhället. Ei genomförde under 2021 en omfattande och djupgående tillsynsinsats inom området spänningskvalitet. I det här kapitlet beskriver vi kortfattat bakgrunden till tillsynen och hur vi valde att gå till väga.

1.1 Det svenska elnätet

Det svenska elnätet kan delas in i transmissionsnät, regionnät och lokalnät. Affärsverket svenska kraftnät (Svenska kraftnät) äger och driver transmissionsnätet som transporterar el från stora elproducenter vidare till regionnäten. Regionnäten transporterar elen vidare till lokalnäten och ibland direkt till kunder med stor förbrukning och lokalnäten distribuerar elen till elkunderna. Totalt finns cirka 170 elnätsföretag i Sverige.

Elnätsföretag måste ha tillstånd från Ei för att bygga eller använda elledningar. Sådana tillstånd kallas för nätkoncession. Det finns två typer av nätkoncessioner, nätkoncession för linje och nätkoncession för område. Nätkoncession för område ger elnätsföretaget rätt och skyldighet att bedriva nätverksamhet inom ett geografiskt område upp till en viss spänningsnivå. Endast ett företag får inneha nätkoncession för område på en viss geografisk yta. Nätkoncession för linje ges för varje enskild kraftledning, oftast på högre spänningsnivåer.

Ei beslutar också om intäktsramar för elnätsföretagen. I regleringen av intäktsramarna används begreppet redovisningsenheter. En redovisningsenhet är vanligtvis ett nätområde som är geografiskt sammanhängande, men en redovisningsenhet kan också bestå av olika geografiska områden. Redovisningsenheter för lokalnät (REL) avser nät som främst omfattas av nätkoncession för område. Redovisningsenheter för regionnät (RER) avser nät med nätkoncession för linje med en spänning under 220 kV och som inte tillhör ett lokalnät eller transmissionsnätet.

Transmissionsnätet definieras enligt ellagen som ett tekniskt och driftsmässigt sammanhängande ledningsnät som har en spänning om 220 kV eller mer, sträcker sig över flera regioner i Sverige och länkar samman det nationella elnätet med elnät i andra länder. Transmissionsnätsföretag definieras som den som innehar nätkoncession för ledning som ingår i ett transmissionsnät. Svenska kraftnät är det enda transmissionsnätsföretaget i Sverige som har drift- och systemansvar⁴.

⁴ Baltic Cable är också ett transmissionsnätsföretag men de har inte ett lika omfattande drift- och systemansvar.

1.2 Elnätet förbinder elproduktionsanläggningar med förbrukare

Det svenska elnätet ansluter förbrukare med elproduktionsanläggningar. Därigenom möjliggör elnätet för överföring av elektrisk energi från elproduktionsanläggningen till förbrukaren där den kan användas av olika typer av utrustning. I hushållen kan den användas till hemelektronik. I industrier kan den användas i större maskiner. Beroende på efterfrågad effektöverföring identifieras en lämplig spänningsnivå för en anslutning av en förbrukare. Samma sak gäller för elproduktionsanläggningar. För att elnätsföretagen ska klara av att leverera el av god kvalitet ställs krav både på förbrukare och elproduktionsanläggningar.

Det energipolitiska målet om 100 procent förnybar energi år 2040 innebär att elnäten får en förändrad produktionsmix. Förändringen innebär en övergång från en dominerande del med vattenkraft och kärnkraft, till en bredare produktionsmix som även innefattar mer förnybara kraftkällor såsom vind- och solkraft. Detta ställer högre krav på elsystemen och för att hantera integrationen av förnybara energikällor behöver det även finnas homogena krav på dessa kraftkällor. Därför har EU kommissionen tagit fram en nätkod som innehåller krav på dessa för de synkronområden som ingår i EU.

I Norden delas kraftkällor in fyra olika kategorier A, B, C och D efter den tröskelnivå på maximal kontinuerlig effekt som den överför. Särskilda krav på anslutningen av kraftkällor regleras i EU-förordningen RfG⁵ där kraftkällor benämns kraftproduktionsanläggningar. De faktiska tröskelnivåerna på maximal kontinuerlig effekt är följande:

- Kraftproduktionsmodul typ A, maximal kontinuerlig effekt från och med 0,8 kW men lägre än 1,5 MW.
- Kraftproduktionsmodul typ B, maximal kontinuerlig effekt från och med 1,5 MW men lägre än 10 MW.
- Kraftproduktionsmodul typ C, maximal kontinuerlig effekt från och med 10 MW men lägre än 30 MW.
- Kraftproduktionsmodul typ D, maximal kontinuerlig effekt från och med 30 MW.

För dessa olika nivåer ställer RfG ytterligare krav på exempelvis störningsmängd och säkerställer elproduktionsanläggningarnas förmåga att bidra till elsystemets funktion. Mer om detta kommer senare i promemorian.

⁵ EU kommissionens förordning med krav för nätanslutning av generatorer (2016/631)

1.3 Leverans kvalitet och konsekvenser av kvalitetsbrister

Begreppet leverans kvalitet består av två delar: leverans säkerhet och spännings kvalitet. Med leverans säkerhet avses att el överförs till el användaren utan avbrott. Spännings kvalitet anger hur spänningen varierar och innefattar alla störningar i spänningen vid en leverans punkt förutom avbrott. Begreppet leverans kvalitet beskrivs även i Figur 1 nedan.

Figur 1 Begreppet leverans kvalitet



I ellagen (1997:857) ställs krav på att el överföringen ska vara av god kvalitet och i 7 kap. EIFS 2013:1⁶ (leverans kvalitets föreskrifterna) ställs minimikrav på spännings kvalitet.

Vi redogör närmare för de bestämmelser i ellagen och Ei:s föreskrifter som ligger till grund för tillsynen i kommande delkapitel 1.5 "Hur genomfördes tillsynen?".

Bristande elkvalitet⁷ medför stora olägenheter för kunderna och resulterar i höga kostnader för samhället. Problem till följd av dålig spännings kvalitet blir både vanligare och alltmer kostsamma. Främst beror det på att användningen av känslig elektronik som kräver en bättre spännings kvalitet ökat, men även på att det blivit vanligare att produkter ger upphov till olika typer av spännings fenomen ansluts till elnätet.

Bristande elkvalitet påverkar utrustning negativt, vilket ger ökade kostnader för underhåll och reparation. Förtida utrustnings fel eller -skador som orsakas av

⁶ Energimarknadsinspektionens föreskrifter och allmänna råd om krav som ska vara uppfyllda för att överföringen av el ska vara av god kvalitet

⁷ Elkvalitet är elens förmåga att uppfylla användarens behov. Kvaliteten bedöms av två faktorer: kontinuitet och spännings nivå. Kontinuitet innebär att strömmen ska vara fri från avbrott, och spännings nivå innebär att spänningen inte ska variera mer än inom de tillåtna riktvärdena. Länk: <https://www.elsakerhetsverket.se/om-oss/vi-arbetar-med/EMC/EMC-och-elkvalitet/>, hämtat: 2021-10-05.

elproblem leder både till kostnader för byte av själva utrustningen och till åtföljande arbetskostnader för diagnos och reparation.

Det är främst i industrianläggningar som det uppstår effekter av spänningsdippar⁸. Det kan handla om underspänning som resulterar i felaktig drift av utrustning som kan orsaka ett stopp för produktion i flera timmar. Det kan även vara underspänningar som påverkar motordrivna enheter eller kontrollanordningar som leder till att produktion blir lidande. Kostnaderna för sådana avbrott i produktionsprocessen kan vara mycket höga.

De kostnader som bristande spänningskvalitet orsakar kunder är svåra att beräkna, men det har gjorts studier⁹ som pekar på mycket stora kostnader. Exempelvis visade en studie som gjordes i 25 länder i Europa att kostnaderna orsakade av bristande spänningskvalitet överstiger 150 miljarder euro. Det är industrier som drabbas hårdast (industrier står för 90 procent av beloppet). Spänningsdippar, korta avbrott, överspänningar och transienter står för 80–90 procent av dessa 150 miljarder euro. Det är huvudsakligen skador på utrustning och förlorat arbete (avbrutet pågående arbete och undermålig arbetsprestanda) som är de stora kostnadsdrivarna.

Bestämmelser som ligger till grund för tillsynen

Ellagen (1997:857)

Överföringen av el ska vara av god kvalitet. En koncessionshavare är skyldig att avhjälpa brister i överföringen i den utsträckning kostnaderna för att avhjälpa bristerna är rimliga i förhållande till de olägenheter för elanvändarna som är förknippade med bristerna. Nätmyndigheten (Ei) får meddela föreskrifter om vilka krav som ska vara uppfyllda för att överföringen av el ska vara av god kvalitet. (3 kap. 9 §) Nätkoncessionshavare ska ha fastställda rutiner för hanteringen av klagomål från konsumenter. (11 kap. 20 §)

Leveranskvalitetsföreskrifterna (EIFS 2013:1)

Överföring av el ska uppfylla kraven på god spänningskvalitet, det vill säga kraven i kapitel 7 i EIFS 2013:1. Kraven i föreskrifterna avser bland annat långsamma spänningsändringar, spänningsövertoner, spänningsosymmetri och kortvariga spänningssänkningar och spänningshöjningar. (7 kap.)

⁸ Motoki, É.M.; Filho, J.M.d.C.; da Silveira, P.M.; Pereira, N.B.; de Souza, P.V.G. Cost of Industrial Process Shutdowns Due to Voltage Sag and Short Interruption. *Energies* 2021, 14, 2874. <https://doi.org/10.3390/en14102874>

⁹ Targosz and Manson 2007

Ei genomför årligen tillsyn om leveranssäkerheten och publicerar varje år en rapport om Leveranssäkerhet i Sveriges elnät¹⁰

1.4 Tidigare tillsyn om spänningskvalitet

Även om Ei hittills inte gjort kontinuerlig tillsyn om spänningskvalitet så har vi tidigare genomfört en tillsyn om spänningskvalitet¹¹. Då bestod urvalet av 15 redovisningsenheter och som urvalskriterier användes storlek och placering. Dessa redovisningsenheter förelades att inkomma med svar på frågor om spänningskvalitet. Slutsatsen från tillsynen var att Ei då hade relativt få indikatorer på bristande spänningskvalitet. Ei saknar själva tillgång till statistik på området och får endast in ett fåtal klagomål om bristande spänningskvalitet per år. De elnätsföretagen som omfattades av tillsynen redovisar att de tagit emot relativt få klagomål från sina kunder om bristande spänningskvalitet. Ei konstaterade dock att skillnaden mellan de 15 redovisningsenheterna är stor och att alla nätföretag inte sparar eller klassificerar klagomålen.

1.5 Hur genomfördes tillsynen i år?

Ei har för årets tillsyn och för de efterföljande fyra åren formulerat en övergripande femårsplan för tillsyn för spänningskvalitet som inkluderar alla elnätsföretag. För att få ett så brett urval som möjligt under varje år väljs elnätsföretagen ut för tillsyn baserat på storlek (både små och stora elnätsföretag) och typ av elnät (landsbygdsnät och stadsnät). I första omgången inkluderas även elnätsföretag för vilka Ei har tagit emot kundklagomål om, under tidsperioden som sträcker sig tillbaka till 2016. De elnätsföretag som inkluderades i den planlagda tillsyn som utfördes under 2016 har inte inkluderats i årets tillsyn, utan inkluderas senare under femårsperioden.

Målen med tillsynen var att:

- kontrollera att elnätsföretagen följer regler om spänningskvalitet i elnätet och vid behov ser till att elnätsföretagen vidtar åtgärder, både på kort och på lång sikt, som säkerställer att överföringen av el är av god kvalitet
- identifiera områden där det kan finnas behov av regelutveckling
- identifiera områden där det finns behov av information till elnätsföretag och/eller kunder för att förtydliga hur reglerna ska tolkas och följas.

¹⁰ Länk till rapport Leveranssäkerhet i Sveriges elnät 2019, länk: <https://www.ei.se/download/18.6f9b6b2617714873b45f11d6/1613487466312/Leverans%C3%A4kerhet-i-Sveriges-eln%C3%A4t-2019-Ei-R2020-08%20.pdf>, hämtad: 2021-10-11.

¹¹ Ei R 2017:02.

Tillsynen har bedrivits i projektform där Johanna Rosenlind har varit projektledare. Projektmedlemmar var Herlita Bobadilla Robles och Albin Emanuelsson.

Vi beskriver nedan hur tillsynen har bedrivits och de principer som låg till grund för urvalet av elnätsföretag som omfattats av tillsynen och de uppgifter som vi förelade elnätsföretagen att skicka in.

2 Tillsyn av 29 elnätsföretag

Utgångspunkten för tillsynen av spänningskvaliteten i nätet har varit de krav som ställs i Ei:s föreskrifter (EIFS 2013:1). Kraven i föreskrifterna avser bland annat långsamma spänningsändringar, spänningsövertoner, spänningsosymmetri samt kortvariga spänningsänkningar och spänningshöjningar. Det finns inte några specifika bestämmelser om spänningskvalitet i ellagen, däremot finns en skrivelse om att överföringen av el ska vara av god kvalitet. Det finns även en skrivning om att regeringen eller den myndighet som regeringen bestämmer får meddela föreskrifter om vilka krav som ska vara uppfyllda för att överföringen av el ska vara av god kvalitet. Dessa krav på god kvalitet med avseende på spänningskvalitet finns i EIFS 2013:1.

Ei samlar inte regelbundet in data om spänningskvalitet från elnätsföretagen, och det har genom åren endast kommit in en handfull klagomål till Ei mot elnätsföretag angående bristande spänningskvalitet. Ei saknar därmed tillgång till statistik och andra indikationer för att göra ett urval av elnätsföretag för tillsyn av spänningskvalitet. Därför valdes trettio redovisningsenheter (29 elnätsföretag) ut för tillsyn på grundval av storlek (både små och stora elnätsföretag), geografisk placering (jämn fördelning inom landet), samt typ av elnät (landsbygdsnät och stadsnät).

Elnätsföretagen förelades att redogöra för hur de säkerställer att de uppfyller föreskrifternas krav på spänningskvalitet. De förelades också att inkomma med en förteckning över klagomål de fått från sina kunder om spänningskvalitet. Elnätsföretagen fyllde i en tabell med de klagomål som de fått med avseende på spänningskvalitet under perioden 2016–2020, vad kunderna klagade på, vad som gjordes åt eventuella brister och hur snabbt åtgärder vidtogs. De uppgifter Ei efterfrågade om varje klagomål var följande:

- Datum för klagomål
- Anläggnings-ID
- Kundtyp
- Vad klagomålet gällde
- Orsak till felet
- Hur klagomålen bemöttes
- Vilka åtgärder som gjordes och varför. En förklaring till varför åtgärder eventuellt inte gjorts.
- Datum för åtgärder
- Elnätsföretagens egna kommentarer

I syfte att öka vår förståelse för elnätsföretagens arbete med spänningskvalitet ställde vi även några ytterligare frågor. Bland annat frågade vi om de krav som elnätsföretagen ställer på sina kunder avseende spänningskvalitet vid anslutning. Vi frågade även hur och var i elnätet de genomför spänningsmätning och hur de använder resultaten av sådana mätningar, samt hur de möter den framtida utvecklingen av elnätet med avseende på spänningskvalitet.

Resterande avsnitt i det här kapitel redogör för de svar som elnätsföretagen lämnat.

2.1 Kundklagomål om spänningskvalitet

28 elnätsföretag lämnade uppgifter om klagomål

Av de 30 redovisningsenheter som ingick i tillsynen fick Ei in uppgifter om klagomål avseende spänningskvalitet för alla redovisningsenheter utom två. Nedan beskrivs metoden som använts för analysen av insamlade data och resultaten presenteras på en aggregerad nivå.

Klagomålen kategoriserades utifrån ärende, orsak och åtgärd

Elnätsföretagen redovisade sina uppgifter i en tabell där det framgick vad klagomålet gällde, vad orsaken var och vilka åtgärder som genomförts. Svaren som kom in delades sedan in i kategorier för att lättare kunna analyseras på en övergripande nivå. Kategorierna som användes för respektive kolumn i svarstabellen presenteras i Tabell 1.

Tabell 1 Kategorier för elnätsföretagens svar.

Vad klagomålet gällde	Orsaker till klagomål	Åtgärder
Fel hos kund	Troliga spänningsvariationer (blinkar, flimmer, mm)	Ingen åtgärd i eget nät
Fel i överliggande nät	Onormal spänning (ej specificerat)	Större investering i eget nät (ny eller utbyggd anläggning/anläggningsdel)
Felaktig spänningskvalitet hos elnätsföretaget	Troligen för hög spänning (trasig utrustning nämns)	Mindre investering/ändring i eget nät (reparation, byte av säkring, ändrad inställning, etc)
Fel med okänt ursprung	Övrig störning eller otydlig specificering	Ingen åtgärd i eget nät och upptäckt brist hos kund
Fel hos tredje part	Spänningsdippar och dylikt	Åtgärd planerad men ej genomförd
	För hög spänning utan att utrustning nämns	Under utredning
		Fel i överliggande nät

Även den berörda anläggningspunktens kundtyp kategoriserades och då med samma kundkategorier som används inom rapporteringen av elavbrott¹², se Tabell 2. Kategoriseringen utgår från standarden SNI 2007. Kundkategorierna *hushåll* och *gränspunkt* ingår inte i denna standard så de rapporteras till Ei med koderna 111111 och 222222. Anläggningspunkter som inte hunnit branschklassificerats rapporteras med SNI-kod = 0.

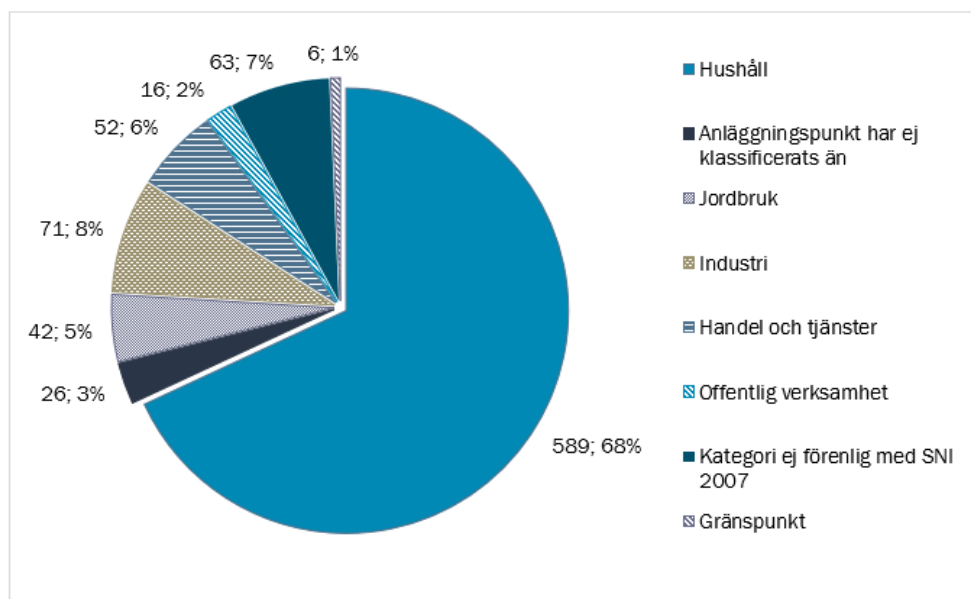
Tabell 2 SNI-koder som ingår i de olika kundkategorierna.

Kundkategori	SNI 2007
Jordbruk	01110-03220
Industri	05100-43999
Handel och tjänster	45110-82990, 94111-96090
Offentlig verksamhet	84111-93290, 99000
Hushåll	97000-98200, Ei 111111
Gränspunkt	Ei 222222

I inrapporteringen av kundklagomål använde vissa nätföretag andra kategoriseringar av kundtyperna än SNI 2007. Där det var möjligt har dessa klagomål kategoriserats av Ei för att passa med kategorierna i Tabell 2, i annat fall ingår de i den provisoriska kategorin *kategori ej förenlig med SNI 2007*. Figur 2 visar hur de klagomål om spänningskvalitet som kommit in till redovisningsenheterna i tillsynen under åren 2016–2020 fördelas mellan olika kundkategorier. Två tredjedelar av klagomålen var från anläggningspunkter inom hushållskategorin, observera att detta behöver sättas i relation till den totala mängden anläggningspunkter inom den här kategorin för att säga något om den är över- eller underrepresenterad i det totala sammanhanget. Mellan resterande kategorier var fördelningen jämnare. Totalt rapporterades sex klagomål inom kategorin gränspunkter och fastän dessa klagomål inte kommer från en elanvändare har de inkluderats i statistiken.

¹² Leveranssäkerhet i Sveriges elnät 2019, Ei R2020:08.

Figur 2 Antal och andel klagomål avseende spänningskvalitet per kundkategori inkomna under tillsynsperioden.



Många klagomål ligger inom normen

I tillsynen användes kundklagomål som indikator på förekomsten av spänningskvalitetsproblematik. I andra länder än Sverige finns exempelvis olika initiativ för att undersöka spänningskvaliteten på ett mer systematiskt sätt, exempelvis i Nederländerna där en annan instans än tillsynsmyndigheten tar fram en rapport om spänningskvaliteten varje år baserat på mätningar på olika platser i elnätet. I Sverige finns inget sådant initiativ av någon oberoende aktör och därför anser Ei att kundklagomål om spänningskvalitet är en lämplig indikator i den här tillsynen.

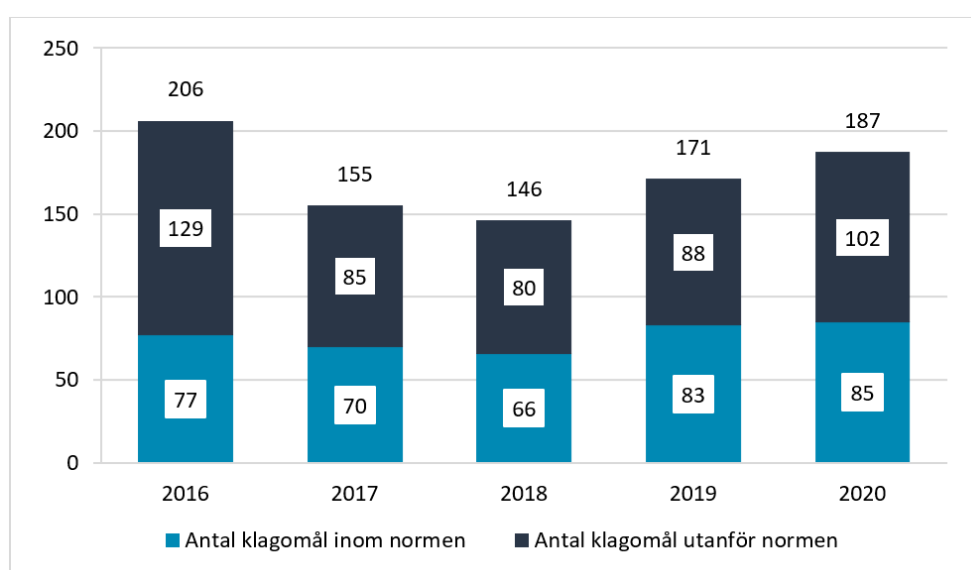
Tabell 3 innehåller antalet inkomna klagomål om spänningskvalitet per år, samt inkomna klagomål som efter mätningar visat sig ligga inom normen för god spänningskvalitet, alltså att de uppfyller de krav som finns på god spänningskvalitet enligt föreskriften EIFS 2013:1. Andelen klagomål inom normen är således kvoten mellan antal klagomål, som efter mätning konstaterats vara inom normen för god spänningskvalitet, och antal inkomna klagomål.

Tabell 3 Antal klagomål om spänningskvalitet per år samt antal och andel klagomål inom normen för god spänningskvalitet. 11 kundklagomål för år 2021 rapporterades in av enstaka elnätsföretag på eget initiativ. Dessa användes inte i några analyser då de inte var en del av tillsynen och nämns enbart här.

År	2016	2017	2018	2019	2020
Antal klagomål	206	155	146	171	187
Antal klagomål inom normen	77	70	66	83	85
Andel klagomål inom normen	37%	45%	45%	49%	45%

Under tillsynsperioden mellan 2016 och 2019 inkom totalt 865 klagomål på spänningskvaliteten till de redovisningsenheter som ingick i tillsynen. För 381 (44 procent av total andel) av klagomålen konstaterades det genom mätning att spänningskvaliteten var inom normerna för god spänningskvalitet. Hur fördelningen såg ut per år inom tillsynsperioden presenteras i Figur 3. Lägst antal klagomål kom in till redovisningsenheterna 2018 medan 2016 var året med flest klagomål. Gällande klagomål som visade sig ligga utanför normen för god spänningskvalitet var 2016 året med högst antal sådana klagomål och 2017 året med lägst antal.

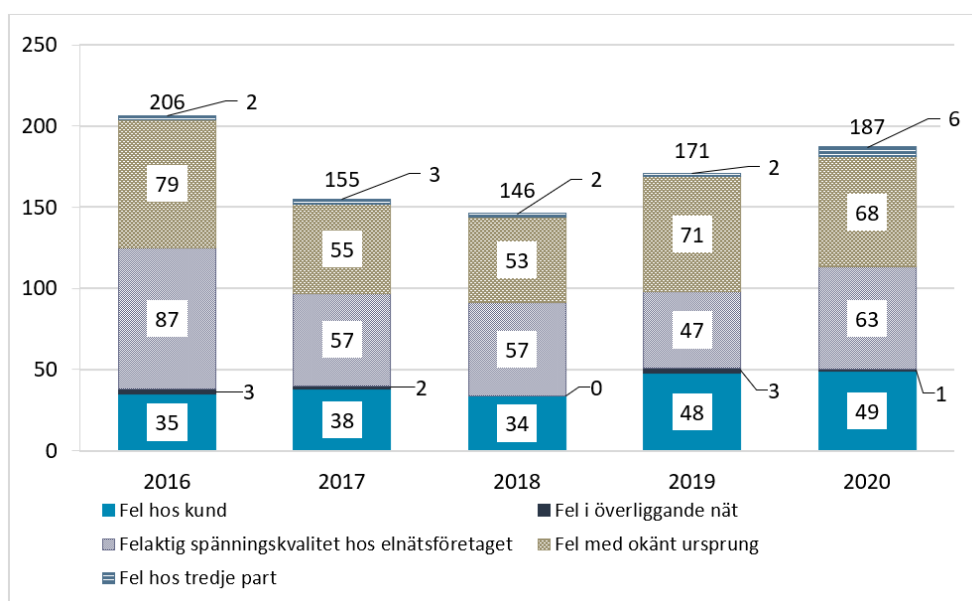
Figur 3 Antal inkomna klagomål avseende spänningskvalitet per år. Klagomålen är uppdelade på antal klagomål som varit inom respektive utanför normen för god spänningskvalitet.



Spänningskvalitetsbristens ursprung varierar

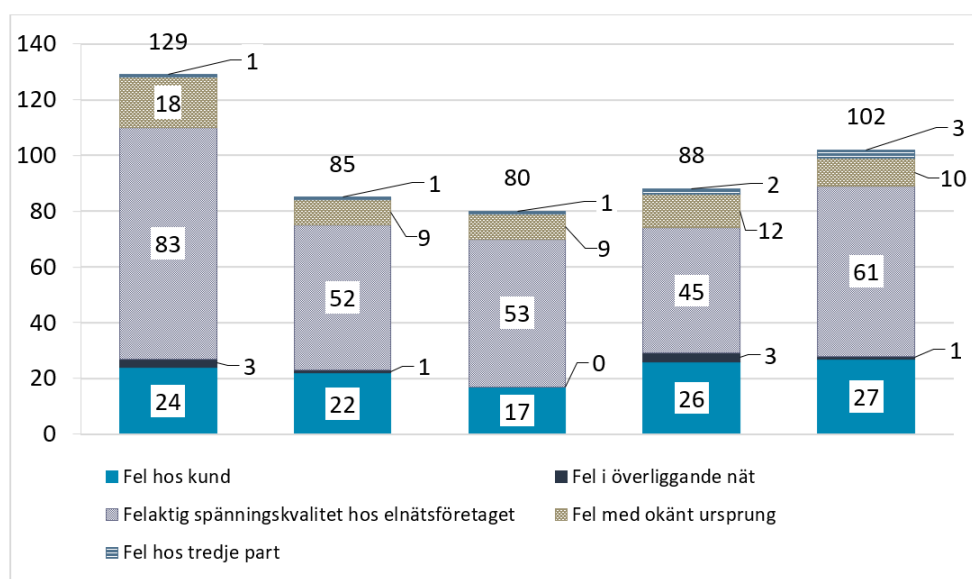
De klagomål som inkommit till elnätsföretaget beror på en brist någonstans i de egna anläggningarna, eller i närliggande anläggningar såsom kundanläggning eller överliggande nät. Tillsynen undersökte var bristerna som klagomålen gällde fanns, fördelat på de kategorier som visas i Tabell 1, alltså om bristens ursprung härrörde från kundanläggningen, lokalnätets anläggningar, regionnätets anläggningar, om det var en tredje part som gett upphov till bristen (exempelvis om det fanns en industri som gett upphov till bristen), eller om det var okänt.

Figur 4 Fördelning av spänningskvalitetsbristens ursprung per år.



Fördelningen av spänningskvalitetsbristens ursprung varierar mellan åren. För varje enskilt år inom tillsynsperioden förekom brister av okänt ursprung och brister i elnätsföretagets anläggningar mest frekvent. Bristerna berodde sällan på fel i överliggande nät eller tredje part. Värt att notera är att alla kundklagomål presenteras här, oavsett om det visat sig att klagomålen varit inom normen för god spänningskvalitet eller inte. I Figur 5 presenteras för de klagomål som var utanför normen för god spänningskvalitet.

Figur 5 Fördelning av spänningskvalitetsbristens ursprung per år för klagomålen utanför normen för god spänningskvalitet.



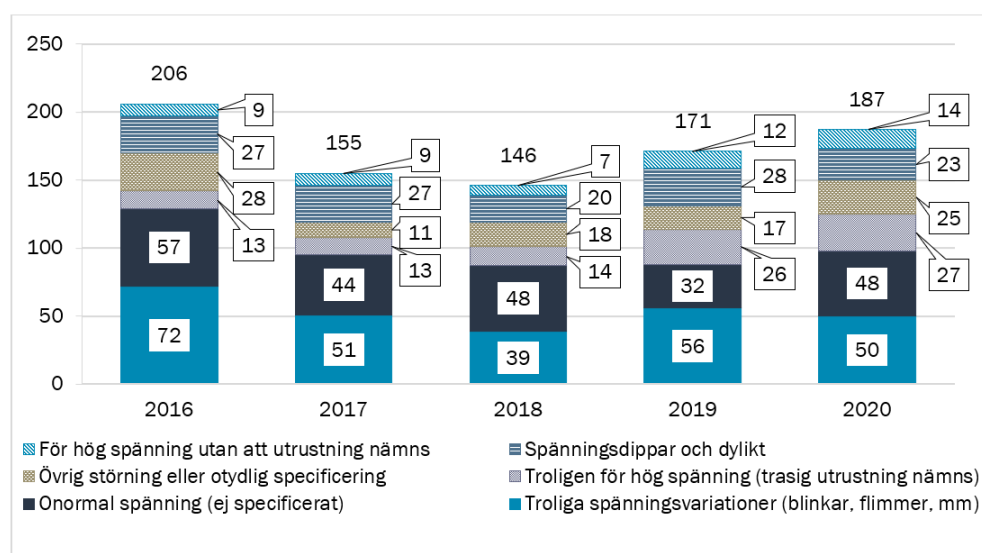
Sett enbart till de klagomål som var utanför normen för god spänningskvalitet är antalet med ursprung hos nätföretaget och överliggande nät näst intill oförändrat

jämfört med samtliga inkomna klagomål. Antal fel med okänt ursprung är lägre för samtliga år och klagomål med ursprung i fel hos kund är nästan halverade i jämförelse med alla klagomål som fanns registrerade i Figur 4. Vidare utgör kategorin fel hos kund ursprunget till mellan 19 och 30 procent av klagomålen utanför normen för god spänningskvalitet per år.

Klagomålen beror ofta på spänningsvariationer och onormal spänning

Kunden framför ett klagomål till elnätsföretaget på grund av att den upplever en störning i sin elförsörjning. Spänningskvalitet är inte alltid ett känt begrepp för kunder och det är ofta inte uppenbart för dem själva att det är just spänningskvaliteten som är problemet. Elnätsföretaget kan i sin sortering av ärenden bedöma att klagomålet avser spänningskvalitet baserat på förekomsten av vissa företeelser, exempelvis blinkningar, flimmar, trasig utrustning eller att utrustning påverkas vid användning. Figur 6 visar hur klagomålen fördelas på olika företeelser.

Figur 6 Vad klagomålet gällde per år.



De två vanligaste företeelserna i elnätet som klagomål avser är troliga spänningsvariationer (blinkningar, flimmar med mera) och onormal spänning. Antalet företeelser om för hög spänning som har gjort att utrustning har gått sönder ökar under tidsperioden. Spänningsdippar och dylikt har en minskande trend under tidsperioden. Antalet kundklagomål där hög spänning nämns utan att utrustning nämns har en ökande trend.

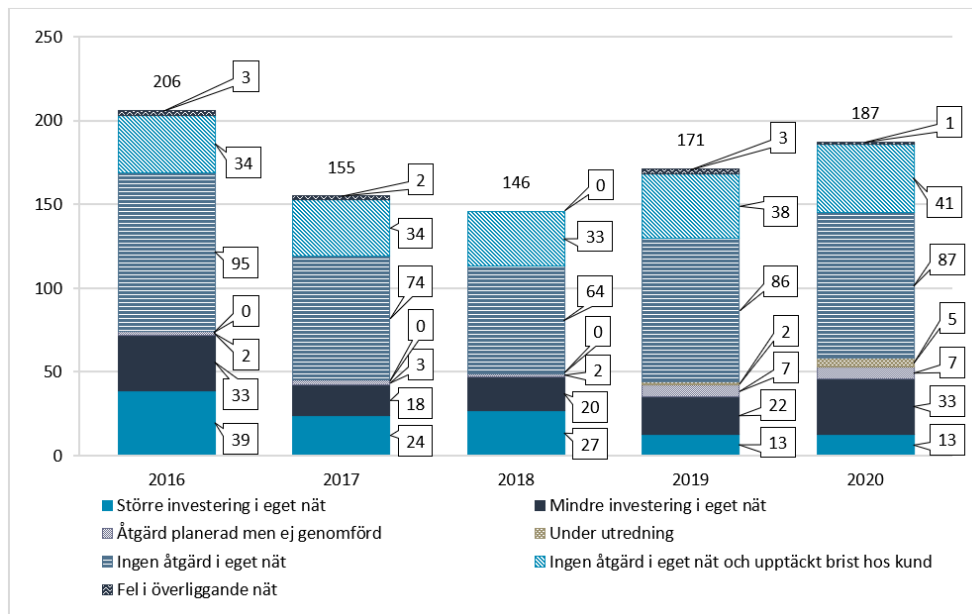
Många åtgärder är planerade men inte ännu genomförda

Spänningskvalitetsärenden som ligger utanför normen kräver att elnätsföretaget vidtar åtgärder om ursprunget till problemet ligger inom företagets elnät. Vissa av ärendena är av sådan komplex karaktär att de behöver en utredning innan en

åtgärd kan identifieras. I sin dialog med kunden har elnätsföretaget ofta ett informationsövertag dels för att det är de som utreder ärendena, dels för att de har god kompetens inom området. Elnätsföretaget blir därigenom naturligt vägledande för kunden i att förstå vilken typ av problematik som föreligger om problemet skulle ha sitt ursprung i kundens anläggning.

Fördelningen av var åtgärder genomfördes presenteras i Figur 7.

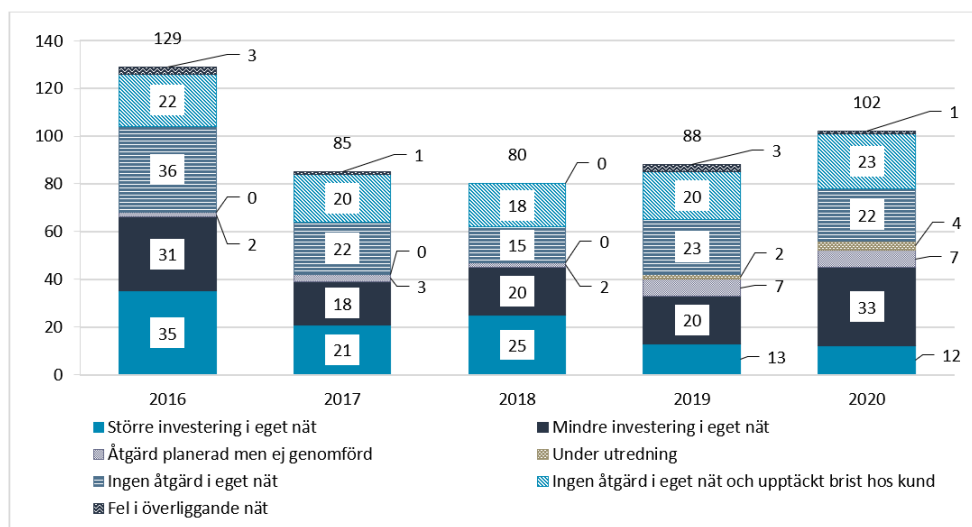
Figur 7 Vidtagna åtgärder per år inom respektive kategori. Kategorierna är desamma som i Tabell 1 men benämningarna har kortats något.



Under samtliga år var det vanligast att nätföretagen inte genomförde någon åtgärd. Orsaken var antingen av att det inte behövdes, alltså att parametrarna för spänningskvalitet uppfyllde normen för god spänningskvalitet, eller att felet haft sitt ursprung hos kund eller överliggande nät. Av de åtgärder som nätföretagen genomför tycks en trend vara att mindre investeringar i eget nät blir vanligare jämfört med större investeringar som minskar.

I Figur 8 redovisas de åtgärder som vidtagits för att råda bot på de klagomål som legat utanför normen för god spänningskvalitet.

Figur 8 Vidtagna åtgärder per år inom respektive kategori för de klagomål som var utanför normen för god spänningskvalitet. Kategorierna är desamma som i Tabell 1 men benämningarna har kortats något.

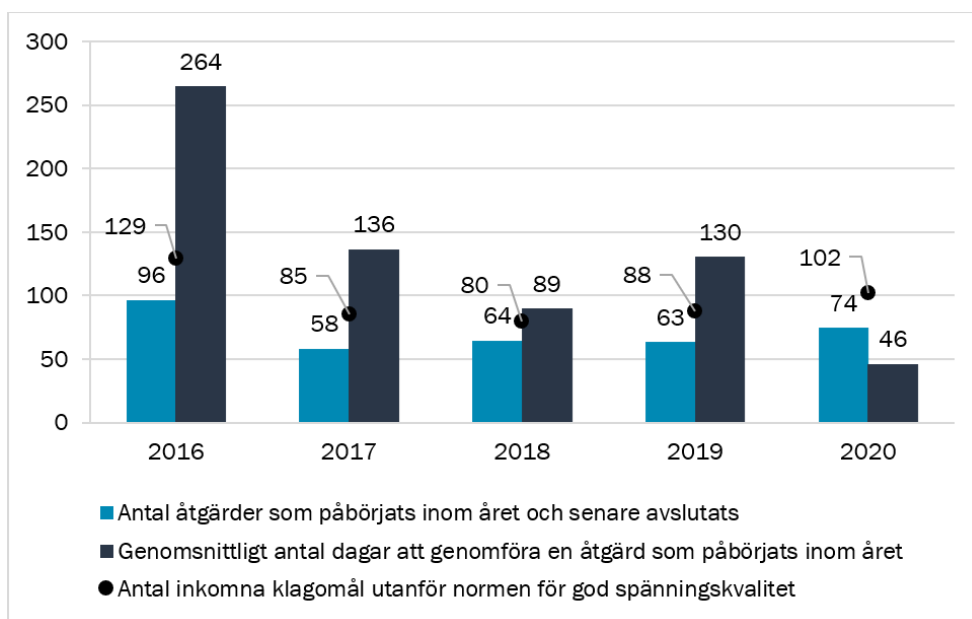


Mellan 90 och 100 procent av nätföretagens större och mindre investeringar per år gjordes kopplade till klagomål som var utanför normen för god spänningskvalitet, jämför Figur 8 och Figur 7. Antal klagomål som inte lett till någon åtgärd i eget nät är samtidigt lägre för klagomålen som var utanför normen jämfört med totalt antal klagomål.

I samband med en pågående revision av EIFS 2013:1 har elnätsföretagen särskilt påtalat att fel som uppkommer i överliggande nät och som fortplantar sig till underliggande nät är svåra att hantera och att kostnaden för att förebygga dessa fel ofta är orimlig i förhållande till olägenheterna. I tillsynen har totalt nio klagomål rapporterats som beror på fel i överliggande nät. Det är ovisst om någon åtgärd har vidtagits för dessa. I enlighet med EIFS 2013:1 ska elnätsföretaget enbart vidta någon åtgärd om kostnaden för åtgärden står i proportion mot olägenheten hos elanvändarna.

I Figur 9 presenteras åtgärdstiden för de åtgärder som påbörjats under respektive år inom tillsynsperioden för klagomål som var utanför normen för god spänningskvalitet.

Figur 9 Antal påbörjade åtgärder, som senare avslutats, tillsammans med genomsnittligt antal dagar det tagit att slutföra en åtgärd som påbörjats inom respektive år. Åtgärder som inte avslutats har inte inkluderats. Antal inkomna klagomål som var utanför normen för god spänningskvalitet redovisas också för respektive år (som cirklar).



Det genomsnittliga antalet dagar det tagit att slutföra en åtgärd som påbörjats inom ett visst år har sjunkit för varje år under tillsynsperioden förutom 2019. Minskningen kan bero på att andelen mindre investeringar som nätföretaget vidtagit har ökat medan andel större åtgärder har minskat, se Figur 7. Att enbart avslutade åtgärder har inkluderats kan också bidra till minskningen av den genomsnittliga tiden. Planerade men ej genomförda åtgärder och antal åtgärder under utredning är högst för år 2019 och 2020, se Figur 8. När de åtgärderna väl är genomförda kan de bidra till ett högre genomsnitt.

Det ska nämnas att god spänningskvalitet uppnås genom ett långsiktigt arbete med nätplanering och anslutning av kunder som förhåller sig till den nätstyrka som finns i eget elnät. Således beror den inte enbart på de åtgärder som genomförs i relation till faktiska problemsituationer.

Genomsnittliga antalet kundklagomål har viktats mot antalet kunder i elnätet för att möjliggöra en jämförelse

Medelvärde för antalet klagomål per redovisningsenhet och per kund beräknas enligt följande formel:

$$\frac{\sum_{i=1}^{\text{antal redovisningsenheter}} \text{antal klagomål}_i \cdot \text{antal kunder}_i}{\text{antal redovisningsenheter} \cdot \sum_{i=1}^{\text{antal redovisningsenheter}} \text{antal kunder}_i}$$

För 2016 års data är medelvärdet för antalet klagomål per kund och per redovisningsenhet 0,44. För 2017 var värdet som lägst på 0,27 trots att 2017 inte var

året med lägst antal inkomna klagomål under tillsynsperioden. År 2018, som var året med lägst antal inkomna klagomål, låg medelvärdet på 0,31. Det kan bero på förändringar i kundbasen eller att fördelningen av kundklagomål mellan de olika redovisningsenheterna skiljer sig mellan åren. Dessa värden kan användas för elnätsföretag som vill jämföra sig mot ett medelvärde för den grupp av elnätsföretag som ingick i tillsynen. För att göra den jämförelsen multipliceras medelvärdet med antalet kunder i det egna elnätet och sedan sätts antalet egna klagomål i relation till det talet.

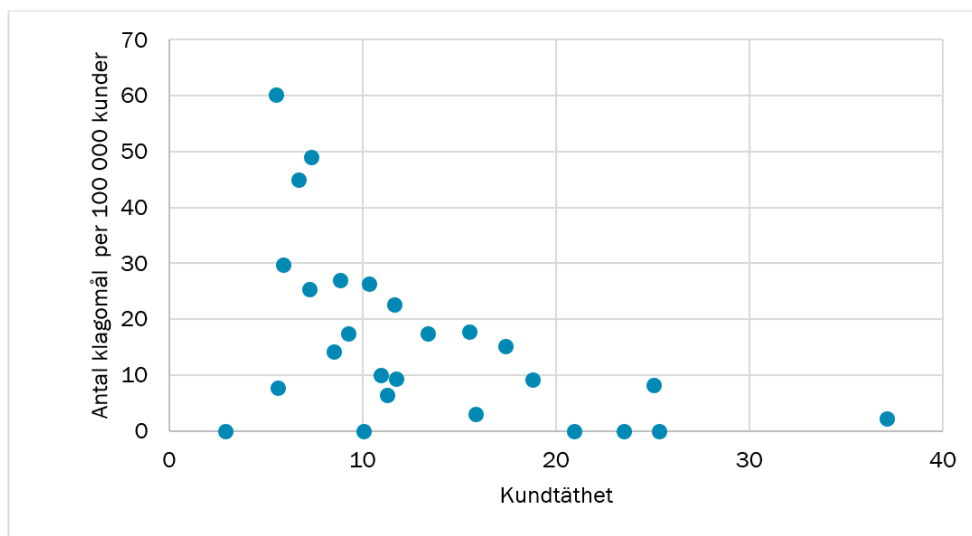
Antal kunder, kundbasen, togs fram genom att summera antal anläggningspunkter per redovisningsenhet och år i inrapporterade data inom den planlagda tillsynen av leveranssäkerhet. Gränspunkter och ännu ej kategoriserade anläggningspunkter (SNI = 0) exkluderades från kundbasen. För redovisningsenheter där det för något eller några år saknades data över antal anläggningspunkter, exempelvis till följd av uppdelningar eller sammanslagningar av redovisningsenheter, antogs det att kundbasen varit oförändrad sedan den senast var känd.

Antal klagomål har en korrelation med typ av lokalnät

En faktor som kan påverka ett elnäts förutsättning att överföra el är dess kundtäthet. Kundtäthet för ett nät definieras som antalet kunder per kilometer ledning i nätet. Det innebär att elnät med en högre kundtäthet skulle kunna betraktas som ett stadsnät. För lokalnät analyserades antalet kundklagomål utifrån kundtätheten hos elnätsföretagen för att se om faktorn kan ha en påverkan på rapporteringen av spänningskvalitetsproblem till elnätsföretaget från kunder. Ett rimligt orsakssamband mellan kundtäthet och antalet kundklagomål skulle kunna vara att ett fel i nät med högre kundtäthet potentiellt sett påverkar en större mängd kunder och därigenom antalet kundklagomål.

För att ta fram kundtätheten i redovisningsenheternas elnät delades antal kunder för redovisningsenheten med den sammanlagda ledningslängden som rapporterats in för den tekniska rapporten av det företaget. Kundbasen inkluderar inte gränspunkter eller anläggningspunkter som ännu inte klassificerats enligt SNI 2007. För en redovisningsenhet med okänt antal anläggningspunkter för år 2019 antogs antalet punkter vara detsamma som 2018, som fanns tillgängligt.

Figur 10 Antal kundklagomål per 100 000 kunder hos respektive redovisningsenhet 2019 plottat mot kundtättheten i det elnätet.



I Figur 10 utläses ett orsakssamband mellan kundtättheten och antalet kundklagomål för de data som rapporterades in år 2019¹³. Värdet på korrelationskoefficienten visar om möjligt på ett svagt negativt orsakssamband, vilket även går i linje med den rapportering som görs i samband med leveranssäkerhetsrapporten varje år. Vilket bekräftar hypotesen om att fel som uppkommer i elnät med hög kundtäthet genererar en högre andel kundklagomål.

Sammanfattande analys av felmarginaler i data och analys

Det ska nämnas att det förekommer olika typer av felmarginaler i de data som presenteras ovan. Elnätsföretagen har ombetts att tillhandahålla de noteringar som de har tillgängliga om klagomålen. Detta innebär att det kan finnas olika förhållningssätt till rapporteringen och att olika elnätsföretag rapporterar sina data på olika vis. Det kan också innebära att olika elnätsföretag har olika definitioner, framför allt av vad som är mindre och större investeringar eller att de kategoriserar som Ei har gjort av inrapporterade data (enligt Tabell 1) kan skilja sig från den kategorisering som elnätsföretaget själva hade gjort av ärendet. Även om det finns en osäkerhet i inrapporterade data, visar den ändå på viktiga trender och egenskaper för spänningskvaliteten hos elnätsföretagen.

En felmarginal i ovanstående data är den subjektiva uppfattningen hos kunden om att den har spänningskvalitetsproblem. Det kunde ses i diskrepansen mellan totala antalet kundklagomål och de spänningskvalitetsproblem som låg utanför normen. Detta hanteras via elnätsföretagens egna rutiner då de verifierar klagomålet via

¹³ En korrelationskoefficient på -0.512 kunde beräknas enligt Pearsons parametriska metod. Värdet på korrelationskoefficienten ligger generellt mellan -1 och 1 där ett värde närmare ytterligheterna signalerar starkare negativ eller positiv korrelation. Det faktiska värdet i den här beräkningen innebär en negativ korrelation och det finns ett orsakssamband.

elkvalitetsmätningar. Däremot kan det finnas andra punkter i elnätet som har spänningskvalitetsproblem men där kunden inte upptäckt det, eller att det finns en benägenhet att undersöka vissa kunders anläggningar särskilt noga.

En annan felmarginal avser fusioner och mindre överlåtelser mellan olika redovisningsenheter. Det är nämligen så att elnätsföretagen kontinuerligt förändrar sina nätområden genom att främst förvärva nätområden och således förändrar sin redovisningsenhet. Det sker också mindre överlåtelser sinsemellan elnätsföretagen. Detta påverkar bland annat den kundbas som elnätsföretaget överför el till över tillsynsperioden. För de data som presenteras ovan kan det påverka den normering som använts för att presentera vissa datatyper (exempelvis medelvärde för antalet klagomål per redovisningsenhet och kund ovan).

En annan felmarginal kopplad till antalet klagomål per redovisningsenhet och kund är att redovisningsenheternas gränspunkter och oklassificerade anläggningspunkter (SNI-kod = 0) har exkluderats från kundbasen. Detta kan leda till att antalet anläggningspunkter underskattas. Det är också möjligt att de SNI-koder som angetts i klagomålen är felaktiga och att det har påverkat fördelningen mellan de olika kundkategorierna.

2.2 Hur säkerställs god spänningskvalitet

Det är viktigt att elnätsföretag säkerställer att överföringen av el uppfyller kraven på god spänningskvalitet. Vad som anses vara god spänningskvalitet anges i 7 kapitlet i EIFS 2013:1. Ellagens krav att överföringen ska vara av god kvalitet gäller för alla kunder och hela tiden, det vill säga överföringen av el ska alltid och överallt vara av god kvalitet. Därför ska nya nät och ledningar planeras och byggas så att överföringen av el är av god kvalitet både på kort och lång sikt med hänsyn till utveckling och förändring i teknik, produktion och användande av elen. I befintliga nät ska dock endast åtgärder vidtas om det finns olägenheter som är relaterade till att överföringen inte är av god kvalitet och om olägenheterna är tekniskt och ekonomiskt rimliga att åtgärda. Om inga olägenheter finns eller dessa inte är tillräckliga i förhållande till konsekvenserna av åtgärderna som skulle behövas, behöver ingen åtgärd vidtas.

Därför ombads elnätsföretagen redogöra för på vilket sätt elnätsföretaget säkerställer att överföringen av el uppfyller kraven på god spänningskvalitet enligt 7 kap. EIFS 2013:1. För händelsestyrda fenomen (kortvariga spänningssänkningar, kortvariga spänningshöjningar, snabba spänningsändringar) skulle de också ange hur många händelser per år som elnätsföretaget anser vara otillräcklig spänningskvalitet.

Alla elnätsföretag som ingick i tillsynen anger att de vidtar flera olika åtgärder för att säkerställa att överföringen av el uppfyller kraven på god spänningskvalitet enligt EIFS 2013:1. De flesta elnätsföretagen (60 procent) anger att de har fast placerade spänningsmätare/instrument i strategiska delar i elnäten (exempelvis mottagningsstationer, fördelningsstationer, nätstationer) för kontinuerlig mätning som utgör underlag för analys/åtgärder vid behov. Ett antal av elnätsföretagen anger att de prioriterar anmälningar från sina kunder och vid indikation mäter spänningskvaliteten för att på så sätt fånga upp eventuella problem i nätet. Enstaka elnätsföretag anger att de har tekniska riktlinjer eller utför beräkningar gällande spänningskvalitet. Ett elnätsföretag anger att de ställer krav på kunderna.

Tabell 4 sammanställer de åtgärder som elnätsföretagen redovisat att de vidtar för att säkerställa att överföringen uppfyller kraven på god spänningskvalitet.

Tabell 4 Åtgärder som elnätsföretagen vidtar för att säkerställa att överföringen uppfyller kraven på god spänningskvalitet

Typ av åtgärd för att säkerställa kraven på spänningskvalitet	Antal REL/RER som använder åtgärden (av totalt 30)
Mäter spänningskvalitet kontinuerligt i nätet eller delar av nätet (ex mottagningsstationer, fördelningsstationer, nätstationer)	18
Innehar portabla elkvalitetsmätare	13
Dimensionerar näten för att uppfylla kraven vid nybyggnation	13
Utför beräkningar på befintligt nät	1
Utreder spänningskvalitet vid indikation eller efter anmälan från kund	9
Följer EIFS 2013:1	5
Automatisk spänningsreglering	1
Kontinuerlig kunddialog	1

Antalet redovisningsenheter (REL/RER) som använder åtgärder som anges i Tabell 4. Observera att antalet elnätsföretag som använder ovanstående tillvägagångssätt kan vara högre men tabellen sammanfattar det som elnätsföretagen har redovisat till Ei. Exempel på det är att endast ett elnätsföretag har angivit att de använder "automatisk spänningsreglering", men i verkligheten har förmodligen många elnätsföretag spänningsreglering i de flesta transformatorer på regionnätetsnivå och uppåt.

Ei har också ställt en specifik fråga angående elnätsföretagets åsikt om antal händelsestyrda fenomen. Detta på grund av det inte finns någon statistik eller benchmark inom detta område. Frågan lydde: "För händelsestyrda fenomen (kortvariga spänningssänkningar, kortvariga spänningshöjningar, snabba spänningsändringar) ange hur många händelser per år som lokalnätsföretaget anser vara otillräcklig spänningskvalitet". Åtta elnätsföretag har svarat på frågan.

Ett elnätsföretag med ca 130 000 kunder tycker att en acceptabel nivå är 5 000 st per år (10–15 per dygn), två elnätsföretag med ca 15 000 och 24 000 kunder tycker att en acceptabel nivå är 5 st per år, två andra elnätsföretag med ca 127 000 och 47 000 kunder tycker att det som anges i EIFS 2013:1 är en acceptabel nivå och ett annat elnätsföretag svarat att för närvarande de inte har någon policy om detta. Ett elnätsföretag har specifikt angivit att när det gäller kortvariga spänningssänkningar för spänningar upp till och med 24 kV och kortvariga spänningshöjningar för spänningar upp till och med 1 000 V, ska en kund inte ha några sådana som ligger i område C (som inte ska inträffa) och endast ett fåtal årliga när det gäller område B (där det ska ske en bedömning av kostnad för åtgärd i förhållande till elanvändarens olägenheter) enligt EIFS 2013:1. Elnätsföretaget anger också att de anser att antal snabba spänningsändringar över 12 st fordrar någon form av åtgärd. Ett annat elnätsföretag svarat att antal händelser per år är svårt att utgå ifrån vid bedömning av införande av åtgärder och att det snarare ska betraktas som en subjektiv bedömning.

2.3 Krav vid nyanslutningar är viktiga för att bibehålla spänningskvaliteten

Spänningskvaliteten i ett nät påverkas av olika faktorer. En av dessa faktorer kan vara emission från anslutna kunder. Därför är det viktigt att det avtal mellan elnätsföretag och kund som ingås vid anslutning begränsar sådana emissioner som kan påverka spänningskvaliteten i nätet till nivåer som det faktiska elnätet klarar av.

I Allmänna avtalsvillkor (exempelvis NÄT 2012 K (rev 2)¹⁴) som ligger till grund för många anslutningsavtal för konsumenter anges att:

Parterna får inte använda sina anläggningar så att skada kan uppkomma på motpartens anläggningar, eller så att störningar kan uppstå i nätet eller för andra kunder.

En liknande skrivning finns i Allmänna avtalsvillkor för näringsverksamhet eller annan likartad verksamhet ansluten till lågspänning- eller högspänningsnät. Utöver dessa allmänna avtalsvillkor kan andra avtalsvillkor mellan parterna förekomma.

För att elnätsföretag ska kunna uppfylla kraven i ellagen om att överföring av el ska vara av god kvalitet och 7 kap. i EIFS 2013:1 bör de säkerställa att anslutna kunder inte orsakar dålig spänningskvalitet i elnätet. Därför frågade Ei även vilka krav elnätsföretagen ställer på elnätskunderna vid nyanslutning till elnätet och om det görs bedömningar av kostnaderna för alternativa metoder (såsom

¹⁴ Allmänna avtalsvillkor för anslutning av elektriska anläggningar till elnät och överföring av el till sådana anläggningar

kompensering) för att hålla spänningskvaliteten inom acceptabla gränser. Utöver det tillfrågades elnätsföretagen på lokalnätetsnivå om de har någon policy eller liknande avseende kortslutningseffekt vid nyanslutningar och anslutning av förnyelsebar energi.

Utgångspunkten var att undersöka om elnätsföretagen ställer några särskilda krav på spänningskvalitet vid nyanslutning. Alla elnätsföretag som ingick i tillsynen svarade på detta. Av svaren framgår att elnätsföretagen ställer ett antal tekniska krav på sina kunder, men kraven riktas inte särskilt mot de problem som kundens anläggning kan orsaka för spänningen i elnätet.

Svaren sammanfattas i Tabell 5 nedan. Vad gäller krav för *nyanslutning av uttagspunkter* uppgav endast ett elnätsföretag att de ställer explicita krav på kunden avseende spänningskvalitet. Ett elnätsföretag uppgav specifikt att de använder de allmänna avtalsvillkoren. Majoriteten av elnätsföretagen uppgav att de säkerställer att deras tekniska riktlinjer, elektrotekniska standarder samt EIFS 2013:1 ska vara uppfyllda. Endast sju elnätsföretag svarade att de gör vissa bedömningar av kostnaderna för alternativa metoder som stöttar elkvaliteten i anslutningspunkten (såsom kompensering eller spänningsreglering). Angående policy eller liknande avseende kortslutningseffekt vid nyanslutningar, uppgav några elnätsföretag att de använder kortslutningseffekt som ett värde i deras policy vid anslutning men även att andra parametrar som förimpedans och spänningsfall. Andra elnätsföretag uppgav att de har en policy för spänningsfall och förimpedans. Vad gäller *anslutningskrav på förnyelsebar energi* uppgav 25 elnätsföretag att de ställer vissa krav på produktionsanläggningar. Dessa krav baseras på elektrotekniska standarder, branschpraxis samt föreskrifter såsom SS EN 50438, SS EN 50160, SvKFS 2005:2¹⁵, EIFS 2018:2¹⁶, ALM¹⁷, AMP¹⁸, ASP¹⁹. Utöver dessa krav uppgav få elnätsföretag att de använder sig av egenutvecklade tekniska riktlinjer. Ett elnätsföretag nämnde särskilt att de inte tillåter inkoppling av enfasiga produktionskällor, även om sådana krav inte är specifika för spänningskvalitet.

¹⁵ Affärsverket svenska kraftnäts föreskrifter och allmänna råd om driftsäkerhetsteknisk utformning av produktionsanläggningar

¹⁶ Energimarknadsinspektionens föreskrifter om fastställande av generellt tillämpliga krav förnätanslutning av generatorer

¹⁷ Branschens handbok för "Anslutning av elproduktion till lågspänningsnätet"

¹⁸ Branschens handbok för "Anslutning av elproduktion till mellanspänningsnätet"

¹⁹ Branschens handbok för "Anslutning av större produktionsanläggningar till elnätet"

Tabell 5 Villkor för nyanslutning

Uttagspunkt	Alternativa metoder	Policy eller liknande avseende kortslutningseffekt	Förnyelsebar energi
NÄT 2012 K (rev2), N och H (Allmänna avtalsvillkor) SS 437 01 02 ²⁰ SS EN 50160 ²¹ EIFS 2013:1 Krav på max- eller minimigräns på vissa parametrar som impedans, kortslutningsström, spänningsfall, säkringsbryttid	Spänningsbooster, spänningsregulator, reaktorer, reglerbara transformatorer,	Finns med i nätberäkningsprogrammen	EIFS 2018:2 EIFS 2013:1 SvKF 2005:2 ALP, AMP, ASP IBH 14 ²² Rikta rätt ²³ , SS EN 50438 SS-EN 50160 Krav på max- eller minimigräns för vissa parametrar som på impedansen, kortslutningsström, spänningsfall Elnätsföretagets egna tekniska avtal.

2.4 Elnätsföretagen har en strategi för att begränsa kortvariga spänningssänkningar

I SS-EN 50 160 - 4.3 definieras kortvarig sänkning av matningsspänningen²⁴ som *en tillfällig sänkning av matningsspänningens effektivvärde i en punkt i elnätet till ett värde som understiger ett angivet värde på starttröskeln*. Den är definierad som en tvådimensionell elektromagnetisk störning med en nivå som bestäms av både spänning och tid (varaktighet). EIFS 2013:1 går vidare och nämner tröskelnivåer för kortvariga spänningssänkningar för spänning och tid (varaktighet) för spänningsnivåer upp till och med 45 kV och över 45 kV. Där anges exempelvis för spänningar upp till 45 kV att det inte ska inträffa några kortvariga spänningssänkningar som ligger mellan 40 och 70 procent av nominell spänning och har en varaktighet på 5–60 sekunder, samt som är mindre än 40 procent av nominell spänning och har en varaktighet på 1–60 sekunder (det som kallas Område C i tabell 3 i EIFS 2013:1). Där framgår också bland annat att nätägaren är skyldig att åtgärda kortvariga spänningssänkningar som ligger mellan 90 och 70 procent av nominell spänning och har en varaktighet på 0,5–60 sekunder (en del av det som kallas Område B i tabell 3 i EIFS 2013:1) i den utsträckning åtgärderna är rimliga i förhållande till olägenheterna för elanvändarna. På så vis definieras två

²⁰ Elinstallationer för lågspänning - Vägledning för anslutning, mätning, placering och montage av el- och teleinstallationer.

²¹ Spänningens egenskaper i elnät för allmän distribution

²² Anslutning av kundanläggningar 1-36 kV till elnätet

²³ Lista över godkända växelriktare vid installation av solceller

²⁴ På engelska voltage dip

typer av kortvariga spänningssänkningar som uppkommer i elnätet och föreskriften sätter en gräns på det totala antalet av de båda typerna.

Av alla elkvalitetsfenomen så är det oftast kortvariga spänningssänkningar som rent generellt upplevs som mest bekymmersamma, även om elnätsföretagen inte explicit nämnt det i de svar som de lämnat in till oss. Framför allt så är det industrikunder som har bekymmer med de kortvariga spänningssänkningarna. Traditionellt sett har det exempelvis varit varvtalsstyrda drivsystem för elektriska maskiner, reglerutrustning, datorer, urladdningslampor och kontaktorer som har varit mest påverkade. Den tekniska utvecklingen går fort fram men det finns i nuläget begränsad aktuell kunskap om de kortvariga spänningssänkningarnas påverkan i dagsläget. Något som påpekats som intressant för dagens forskning är immunitetsnivåer för nya typer av apparater, det vill säga en undersökning av hur stora spänningssänkningar som de tål och fortfarande fungerar normalt eller inte erfaras negativ påverkan på livslängd. En annan viktig aspekt som studier indikerar är att definitionen av kortvariga spänningssänkningar som ett tvådimensionellt fenomen borde ses över och även inkludera spänningens fasvinkel i början av en kortvarig spänningssänkning då denna kan ha större inverkan för moderna apparater än spänningsnivån och varaktigheten. Men det finns för lite forskning på området för att säga något säkert.

Kraftproduktionsmoduler påverkas av spänningssänkningar och det är viktigt att de har förmågan att bibehålla kontakten med elnätet under felhändelser. Det innebär att de är utrustade med tillämplig styr- och reglerutrustning. EIFS 2018:2 innehåller särskilda krav på kraftproduktionsmodulernas feltålighet gentemot kortvariga spänningssänkningar i 11 § och 12 § (typ B²⁵ och C²⁶) samt 35 § och 36 § (typ D²⁷). Observera dock att dessa använder samma tvådimensionella beskrivning av kortvariga spänningssänkningar som finns i EIFS 2013:1.

Ei bad elnätsföretagen som ingick i tillsynen att redogöra för vilka eventuella strategier de har för att begränsa kortvariga spänningssänkningar. Samtliga 30 elnätsföretag i tillsynen besvarade den frågan. Tabell 6 redogör för de metoder som omnämns i elnätsföretagens svar.

²⁵ Kraftproduktionsmoduler med gränsvärde för tröskelvärde för maximal kontinuerlig effekt för typ B är 1,5 MW inom Norden.

²⁶ Kraftproduktionsmoduler med gränsvärde för tröskelvärde för maximal kontinuerlig effekt för typ C är 10 MW inom Norden.

²⁷ Kraftproduktionsmoduler med gränsvärde för tröskelvärde för maximal kontinuerlig effekt för typ D är 30 MW inom Norden.

Tabell 6 Typ av strategier för att begränsa kortvariga spänningssänkningar

Typ av strategi	Antal REL/RER som uppger att de använder strategin (totalt 30, varav 2 RER)
Att upprätthålla ett starkt elnät genom nybyggnation eller ombyggnation	20
Aktivt arbeta med särskilda metoder för att enskilda Incidenter ska uppnå godtagbara tröskelnivåerna för kortvariga spänningssänkningar.	Felbortkopplingstider (20) Anpassade driftläggningar, radiell drift, minimera omkopplingar, låta transformator starta i lägsta lindningskopplarläge (9) Spänningsreglering (1) Kortslutningsskydd med momentan utlösning (1)
Minska antalet fel i elnätet	5
Har Ingen uttalad strategi för kortvariga spänningssänkningar	5
Implementation av kontinuerlig elkvalitetsövervakning	4
Kravställning mot kunder	3
Nätplanering som följer nutidens krav	2
Användning av tekniska handböcker för exempelvis elektrisk dimensionering	2
Diagnostiska metoder vid underhåll	2
Kravställning mot regionnät	1
Kontroll vid för- och färdigplaneringen av kundbelastning	1
Nätberäkningar	1
Hantera transformatorinställningar hos större förbrukare	1

Flera av ovanstående metoder har ett starkt ömsesidigt beroende då de går i varandra och/eller leder till varandra. Exempelvis så är nätberäkningar ofta en del av en nätplanering som följer nutidens krav. Hur de beskrivs kan bero på det perspektiv som personerna som besvarat frågorna i tillsynen har i sin egen verksamhet, exempelvis nätplanering, drift eller underhåll.

Några elnätsföretag nämner att de inte har en uttalad strategi för att begränsa kortvariga spänningssänkningar. Även om flera av dem samtidigt nämner att de ägnar sig åt flera av ovanstående metoder, vilket är naturligt då dessa ingår i uppdraget att bedriva nätverksamhet.

De mest förekommande metoderna som nämns i elnätsföretagens svar är nätbyggnation och ombyggnation samt att utföra åtgärder för att bevara det nuvarande elnätets nätstyrka. Delar som nämns i svaren är exempelvis förläggning av ledningar i mark (så kallad kablifiering) eller att minimera avståndet mellan nätstationer.

Ett övergripande förhållningssätt som ofta nämns i elnätsföretagens svar är att minska antalet fel i elnätet. Observera att det även inbegriper flera av de andra nämnda metoderna.

Implementation av kontinuerlig övervakning både i form av elkvalitetsmätare och SCADA-system nämns särskilt som en del av den digitaliseringen vi ser i samhället.

Vissa elnätsföretag på lokalnätetsnivå nämner att de agerar kravställare mot regionnätetsföretaget för att kunna hantera de kortvariga spänningssänkningarna som uppkommer i det egna nätet. Andra upplever att det inte är möjligt att ställa några krav på det överliggande nätet.

En annan sak som nämns som utanför elnätsföretagens kontroll är förekomsten av åsknedslag. Även här skiljer sig angreppssätten hos elnätsföretagen där vissa nämner att de måste acceptera de åsknedslag som sker i det egna elnätet, medan andra nämner att de explicit arbetar med att hålla nätsektioner små så att konsekvensen av ett åsknedslag blir mindre.

2.5 Mätning av spänningskvalitet sker både i elnätet och hos kunden

Att mäta spänningskvalitet kan vara ett sätt att identifiera och åtgärda brister innan de orsakar problem. EIFS 2013:1 ställer vissa krav på mätning för att konstatera att överföringen med avseende på spänningskvalitet är av god kvalitet. Därför frågade Ei om elnätsföretagen har en kontinuerlig mätning alternativt något program för mätning av spänningskvalitet hos kunder eller i nätet och hur mätningen går till.

Alla elnätsföretag har svarat på frågan. Ei kan konstatera att elnätsföretagen utför mätningar på ett eller annat sätt. Tabell 7 sammanfattar svaren från elnätsföretagen.

De mätplatser i elnätet som elnätsföretagen nämner specifikt är i kundanläggningen och i nätstationerna i elnätet (både mottagningsstationer och transformatorstationer på lägre spänningsnivåer). De nämner även att på dessa platser så förekommer mätning på strategiskt valda platser och varierande platser beroende på behov. Det innebär att mätplatserna väljs utifrån deras nyckelposition i elnätet och där mätningen gör mest nytta. Mätningar som görs i nätstationerna kan användas för att jämföras med mätning som görs i kundanläggningen. Diskrepansen mellan dessa mätningar innebär ofta problem i elnätets egna anläggningar.

En annan sak som karakteriserar svaren är vad mätningarna leder till. Elnätsföretagen nämner möjligheter till larm, skicka en rapport, integration med driftövervakningssystem och avancerad analys. Elnätsföretagen nämner att de har pågående utredningar som undersöker vad de ska göra med mätningar eller hur de ska använda mätningsmöjligheter. Ca en tredjedel nämner att de utreder hur de ska nyttja kundmätarna²⁸ för spänningskvalitetsmätningar. Två elnätsföretag nämner att de utreder spänningskvalitetsmätning i mottagningsstationer och hos större industrikunder.

Hälften av alla elnätsföretag i tillsynen uppger att de utför normenlig mätning i förekommande fall med hjälp av portabla mätare. Ca en tredjedel av elnätsföretagen uppger att de använder kundmätare som uppfyller mätklassen för spänningsmätning för hela eller delar av kundkretsen, och ett nämner specifikt att dessa är utrustade med larmfunktion vid avvikelser. Ca en tredjedel nämner att de ser positivt på kundmätare som uppfyller mätklassen för spänningskvalitetsmätning och att de har en pågående studie för att undersöka möjligheter.

Tabell 7 Typ av mätning av spänningskvalitet.

Typ av svar från elnätsföretaget	Antal elnätsföretag
Portabla mätare som används i förekommande fall för normenlig mätning	14
Kontinuerlig mätning i mottagningsstationer	13
PQ-mätning i transformatorstationer som skickar rapport vid avvikelse	10
Fast elkvalitetsmätning på strategiska platser för att få en helhetsbild över elkvaliteten i elnätet	9
Mäter med hjälp av kundmätare som uppfyller funktionskraven hos hela eller delar av kundkretsen, med och utan larm	9
Mätning av spänningsnivån i vissa eller alla transformatorstationer som skickar rapport vid avvikelse	4
Mätsystem med klass A-mätare som larmar vid avvikelser utanför gällande normer	1
Avancerad analys av data från elkvalitetsövervakning	1
Driftövervakningssystem som larmar vid onormala händelser	1

²⁸ Observera att de regulatoriska funktionskraven på kundmätarna inte uppfyller den mätklass som anges i EIFS 2013:1 avseende spänningskvalitetsmätning. Men kundmätare kan ge en indikation om spänningens egenskaper i den mätpunkten.

2.6 Den generella förväntningen om spänningskvalitetens utveckling är positiv

Ei har också frågat elnätsföretagen om de ser någon generell förbättring eller försämring avseende spänningskvaliteten under de senaste tio åren. I samma fråga bad vi även elnätsföretagen motivera sitt svar för vi ville se vilken nätföreteelse som elnätsföretagen anser påverkar spänningskvaliteten mest.

Elnätsföretagen ser olika trender avseende spänningskvalitet. Några ser inga förändringar under de senaste tio åren (nio elnätsföretag), medan andra ser förbättringar (femton elnätsföretag) och en tredje grupp ser försämringar i vissa områden (tre elnätsföretag). De ser att intermittenta laster som laddbara fordon, intermittent produktion som vindkraft och solkraft, ökning av icke-resistiva laster såsom elmotorer och kraftelektronik såsom växelriktare samt sommarstugeområden som görs om till permanentbostäder kommer att påverka nätet och ställa högre krav på arbetet med spänningskvalitet. De elnätsföretag som inte ser några skillnader alls baserar sina svar på att de inte ser några problem i dagsläget och nämner särskilt att de har ett starkt nät. De elnätsföretag som ser förbättringar anger att de har investerat i nätet eller förstärkt det. De elnätsföretag som ser försämringar baserar sina svar på antalet kundklagomål, däremot nämns att felet ofta ligger i kunds anläggning, sommarstugeområden och semesterboenden som förvandlas till permanentboende, ökad användning av enfasanslutna laster som leder till att kunder fått olika spänningsfall i faserna på grund av intern snedbelastning och ökad förekomst av kraftelektronikanslutna enheter. Tabell 8 sammanfattar elnätsföretagens svar.

Tabell 8 Trender avseende spänningskvalitet under de senaste tio åren

Generell trend	Antal REL/RER som redogjort för frågan (av totalt 30, varav 2 RER)
Inga förändringar	9
Förbättringar	16
Försämringar	3
Inget konkret svar	2

2.7 Elnätsföretagen möter den framtida utvecklingen

En annan fråga som Ei ställde vid tillsynen var hur elnätsföretagen möter den framtida utvecklingen av elnätet med avseende på spänningskvalitet. Här skulle de ange särskilt hur de ser på den framtida utvecklingen av spänningskvalitet och hur de anser att flexibilitetstjänster skulle kunna påverka spänningskvaliteten.

Flertalet elnätsföretag beskrev även vilken del av den framtida utvecklingen som har en inverkan på spänningskvaliteten. De delar av elnätsutvecklingen som huvudsakligen nämns är energiomställningen och mer specifikt en ökad mängd

lokalt installerad elproduktion, förnybar elproduktion samt elektrifiering av transporter och industriprocesser. Specifikt så är det kraftelektronikanslutna komponenter som innebär en ökad mängd övertoner samt otillräcklig kortslutningseffekt för snabba bortkopplingar. Den volatila produktionen och lasten i kombination med nya flöden i elnätet innebär potentiellt ökade spänningsvariationer.

Några elnätsföretag nämner specifikt att det är problematiskt att elbilsaddare inte är anmälningspliktiga. Detta gör att det blir svårt för elnätsföretaget att förutse i vilka områden i elnätet det kan tänkas uppstå problem.

Elnätsföretaget redogjorde för hur de möter den framtida utvecklingen med avseende på spänningskvalitet. Generellt uppgav elnätsföretagen att de arbetar med ständiga förbättringar i sin verksamhet och att de följer med utvecklingen inom området. Exempel på svar från elnätsföretagen följer nedan:

- Genom att följa de regelverk som ger elnätsföretagen förutsättningar för att bibehålla god spänningskvalitet (exempelvis RfG²⁹ och EIFS 2018:2). Exempelvis genom att ansluta produktionsanläggningar på ett sådant vis att spänningsvariationer bibehålls inom föreskrivna krav.
- Satsar på utrustning för övervakning och ett proaktivt förhållningssätt med avseende på spänningskvalitet. Exempelvis genom att nyttja den indikativa mätningen som följer av nästa generations mätare, eller att ha mätare med högre mätklass. Detta inkluderar även att elnätsföretaget utreder och/eller använder spänningsreglering samt har snabb felbortkoppling vid kortslutningsfel.
- Elnätsdimensionering som möjliggör för god spänningskvalitet (exempelvis genom att följa långsiktiga planer för kommunen samt industriutveckling inom koncessionsområdet, dimensionera elnätet med säkerhetsmarginaler, och dimensionera för att kunna leverera en högre minsta kortslutningseffekt).
- Inför eller bibehåller en elnätstopologi som möjliggör för god spänningskvalitet.
- Följer teknikutvecklingen för komponenter. Kontinuerligt inför tekniska krav på komponenter som möjliggör för god spänningskvalitet (exempelvis krav på låg kortslutningsspänning).
- Utför nätberäkningar i samband med förändringar i elnätet och/eller mer nätanalyser för att klara utökade krav som följer av energiomställningen.

²⁹ EU kommissionens förordning med krav för nätanslutning av generatorer (2016/631)

- Genomför lämpliga teknikval för omständigheterna. Elnätsföretagen uppgav kablifiering av luftledning på radiella ledningar.

Det finns fem övergripande punkter som sammanfattar det som elnätsföretagen har uttryckt om sina framtida förväntningar på utvecklingen av spänningskvaliteten:

- Nya utmaningar kräver nya förhållningssätt – exempelvis ändrade förhållanden i lokalnäten med ändringar i lastprofilen och nya effektflöden.
- Det finns en oro för föråldrade elnät.
- Det finns en förväntning om generell problematik med spänningskvalitet.
- Det finns en förväntning på att kunder vill ha fortsatt hög leverans kvalitet och särskilt god spänningskvalitet.
- Elnätsföretagen inser att det finns ett större behov av att arbeta proaktivt med spänningskvalitet genom exempelvis mätning eller andra åtgärder i elnätet.

Det är 27 elnätsföretag som nämner flexibilitetstjänster i sina svar på olika vis, exempelvis som avhjälpande för spänningskvalitetsproblematik men även som att flexibilitetstjänsterna bidrar till spänningskvalitetsproblematik. Följande punkter beskriver huvuddragen i de svaren:

- Vissa elnätsföretag nämner en avvaktande hållning gentemot flexibilitetstjänster. Ett elnätsföretag nämner att de förväntar sig nya regler och förordningar, genomför omvärldsbevakning och deltar i branschinitiativ för att bygga kunskap.
- Vissa elnätsföretag nämner att flexibilitetstjänster kan bidra till att delvis lösa spänningskvalitetsproblematik.
- Vissa elnätsföretag nämner att flexibilitetstjänster kan innebära spänningsproblematik.
- Ett elnätsföretag nämner att flexibilitetstjänster kan bidra med nytta i reservdriftslägen.
- Ett elnätsföretag nämner att flexibilitetstjänster ska vägas mot nätförstärkningar i fall där stora laster kopplas in långt ut på elnätet.
- Ett elnätsföretag nämner att det finns frågeställningar rörande ansvarsfördelningen när det gäller eventuella problem som följer av nyttjandet av flexibilitetstjänsten.
- Ett elnätsföretag nämner att systemtjänster kommer att bli nyttigare i framtiden, framför allt för de regionala elnäten.

- Flexibilitetstjänsterna har en möjlighet att nyttja information från de nya mätarna.
- Flexibilitetstjänster som nyttjar batterier som har en responstid på 0,1 sekunder ses som ett fördelaktigt verktyg som kan avhjälpa spänningskvalitetsproblematik.
- Flexibilitetstjänster som innebär laststyrning samt lastutjämning av både konsumtion och produktion ses som ett fördelaktigt verktyg som kan avhjälpa spänningskvalitetsproblematik
- Flexibilitetstjänster/stödtjänster som innebär inköp av reaktiv effekt kan förbättra spänningshållningen. Ett elnätsföretag nämner en trolig utveckling mot en ökad procentuell andel reaktiv effekt. Flexibilitetstjänster kan vara ett verktyg för att hantera eventuella problemsituationer som följer av den utvecklingen.
- Flexibilitetstjänster ses av ett elnätsföretag som ett verktyg för att klara effektillgången men inte ett verktyg för att säkerställa leveranskvaliteten.
- Ett motiv som nämns för att använda flexibilitetstjänster är att det är möjligt att skjuta upp utrangeringar av elanläggningar.

3 Slutsatser

Det var ett tag sedan som Ei genomförde en planlagd tillsyn av spänningskvaliteten i elnäten. Det är däremot viktigt att följa upp spänningskvalitet vid överföring av el, framför allt då elsystemet genomgår en förändring för att klara energiomställningen. Ei har idag relativt få indikationer på bristande spänningskvalitet. Vi saknar tillgång till omfattande statistik på området och får endast in ett fåtal klagomål om bristande spänningskvalitet per år. Även elnätsföretagen som omfattades av tillsynen den här omgången redovisar att de tagit emot relativt få klagomål från sina kunder om bristande spänningskvalitet. Vi har dock uppmärksammat att skillnaden mellan redovisningsenheterna är stor.

För årets tillsyn valdes 30 redovisningsenheter³⁰ (29 elnätsföretag) ut för tillsyn. Dessa 30 redovisningsenheter har tillsammans cirka 1 380 000 anläggningspunkter (kunder), motsvarande cirka 25 procent av alla kunder i Sverige³¹. Elnätsföretagen som valdes ut för tillsyn förelades att besvara ett antal frågor för att bedöma elnätsföretagets möjlighet att långsiktigt säkerställa en god spänningskvalitet i överföringen av el avseende perioden 2016-2020.

Ei ser positivt på att elnätsföretagen dimensionerar sina nät för att klara de krav som ställs på spänningskvalitet. Det är också positivt att elnätsföretagen kontinuerligt eller vid behov mäter spänningskvaliteten. Att åstadkomma god kvalitet i överföringen av el är en kombination mellan ett långsiktigt arbete och möjligheten att snabbt agera på saker som inträffar i elnätet.

Trots att vi i dagsläget har relativt få indikationer på brister i spänningskvaliteten anser vi att frågan om spänningskvalitet är mycket viktig. Kraven att elnäten i framtiden ska klara att ta emot producerad förnybar el i tillräcklig omfattning samtidigt som kraven på att överföringen av el till konsumenter och näringsidkare ska vara av god kvalitet innebär att en ökad tillsyn av spänningskvaliteten är nödvändig. Därför kommer Ei att fortsätta tillsynen vad gäller spänningskvalitet.

Under tillsynsperioden mellan 2016 och 2019 inkom totalt 865 klagomål på spänningskvaliteten till de redovisningsenheter som ingick i tillsynen. För 381 (44 procent) av klagomålen konstaterades det genom mätning att spänningskvaliteten var inom normerna för god spänningskvalitet.

³⁰ Ett företag har vanligtvis ett lokalnät i ett geografiskt sammanhängande område som kan redovisas tillsammans som en redovisningsenhet (REL) även om området omfattas av flera koncessioner. En redovisningsenhet för regionnät (RER) är inte nödvändigtvis ett enda nät, utan kan bestå av en samredovisning av flera geografiskt separata nät som tillhör samma företag.

³¹ Enligt datauppgifter från 2019.

I samhället finns ett elberoende som kontinuerligt ökar med den energiomställning som pågår. Detta kan innebära att kunder blir mer medvetna om och ställer högre krav på den elleverans som de har. En annan sak som kan påverka andelen klagomål som ligger inom normen är att de andelen kunder har en upparbetad kontakt med elnätsföretaget och är mer benägna att ta kontakt vid ett fel.

Just nu pågår en revision av EIFS 2013:1. Det är en viktig revision för att regelverket ska hänga med i vår föränderliga omvärld. Även om vi inte får indikationer på att det finns spänningsproblematik idag är det fortfarande viktigt att dessa fortsätter utredas och mot ett regelverk som följer med omvärldens förändringar.

Bilaga Elnätsföretag som ingick i tillsynen

REnummer	Nätföretag
REL00001	Ale El ek. för.
REL00003	Almnäs Bruk AB
REL00571	E.ON Elnät Stockholm AB
REL00509	Ellevio AB
REL00035	Eskilstuna Energi och Miljö Elnät AB
REL03015	Falu Elnät AB
REL00945	Gotlands Elnät AB
REL00062	Göteborg Energi Nät AB
REL00080	Höganäs Energi AB
REL00085	Jämtkraft Elnät AB
REL00087	Kalmar Energi Elnät AB
REL00886	Kraftringen Nät AB
REL03000	Lidköpings kommun
REL00113	Ljusdal Elnät AB
REL01010	Sandviken Energi Elnät AB
REL00169	Skånska Energi Nät AB
REL00178	Sundsvall Elnät AB
REL00184	Södra Hallands Kraft ek. för.
REL00111	Tekniska verken Linköping Nät AB
REL00186	Telge Nät AB
REL00584	Umeå Energi Elnät AB
REL00012	Upplands Energi ek. för.
REL00205	Varbergsortens Elkraft ek. för.
REL00904	Öresundskraft AB
REL00824	Skellefteå Kraft Elnät AB
REL00092	Karlstads El- och Stadsnät AB
REL00157	Sala-Heby Energi Elnät AB
REL00170	Skövde Energi Elnät AB
RER03010	Ellevio AB
RER01011	Vattenfall Eldistribution AB

