

Leveranssäkerhet i Sveriges elnät 2015

Statistik och analys av elavbrott

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.

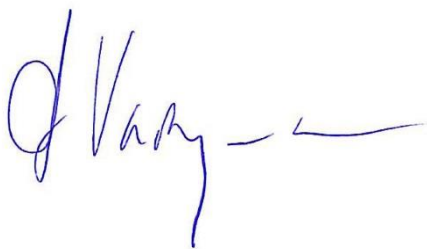
Energimarknaderna behöver spelregler – vi ser till att de följs

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. Elnätsföretagen rapporterar in uppgifter på kundnivå om hur många och hur långa elavbrott de haft i sina nät.

Ei presenterar årligen en sammanställning av leveranssäkerheten i Sveriges lokal- och regionnät baserat på elnätsföretagens inrapporterade avbrottsdata. Rapporten utgör en del av underlaget till Ei:s tillsyn över leveranssäkerheten i elnäten och kan också ge incitament och stöd till elnätsföretag som arbetar med att förbättra leveranssäkerheten i sina nät. Rapporten ger en god överblick över nuläge, historiska trender och specifika brister avseende leveranssäkerheten.

Eskilstuna, december 2016



Anne Vadasz Nilsson
Generaldirektör



Carl Johan Wallnerström
Projektledare

Innehåll

Sammanfattning	6
1 En fungerande elförsörjning är viktig för samhället	7
1.1 Vad menas med leveranssäkerhet?	7
1.2 Leveranssäkerheten påverkar samhället	8
1.3 Energimarknadsinspektionens roll.....	8
1.4 Åtgärder för en god leveranssäkerhet.....	9
2 Översikt av Sveriges elnät	11
2.1 Det svenska elkraftsystemet	11
2.2 Översikt över lokalnäten	12
2.3 Översikt över regionnäten	13
3 Avbrottsstatistik och mått på leveranssäkerhet	15
3.1 Avbrottsrapportering på uttagspunktsnivå	15
3.2 Etablerade indikatorer	16
3.3 Tillgänglighet eller otillgänglighet?.....	16
3.4 Avbrottsindikatorer för genomsnittlig leveranssäkerhet	16
3.5 Avbrottsindikatorer med fokus på den enskilda kundens leveranssäkerhet.....	17
3.6 Avbrottsindikatorer för regionnäten	18
4 Leveranssäkerheten i lokalnäten	20
4.1 Genomsnittlig leveranssäkerhet i lokalnät	20
4.2 Elavbrott för enskilda kunder	22
4.3 Korta elavbrott.....	24
4.4 Elavbrott ≥ 12 respektive > 24 timmar	25
4.5 Leveranssäkerhet för olika typer av lokalnät	26
4.6 Aviserade elavbrott i lokalnät	30
5 Leveranssäkerhet för enskilda lokalnätsföretag	31
5.1 Genomsnittlig leveranssäkerhet för kunderna i vissa lokalnätsföretag ...	31
5.2 Elavbrott på kundnivå för enskilda lokalnätsföretag	37
6 Leveranssäkerheten i regionnäten	42
6.1 Genomsnittlig leveranssäkerhet i regionnäten	42
6.2 Leveranssäkerhet för gränspunkter från regionnät	43
6.3 Leveranssäkerhet för kunder anslutna direkt till regionnäten	45
7 Leveranssäkerhet för enskilda regionnätsföretag	48
7.1 Genomsnittlig leveranssäkerhet för regionnätsföretag	48
7.2 Avbrott i de olika regionnätens gränspunkter till underliggande nät	50
7.3 Elavbrott på kundnivå för olika regionnätsföretag	50
8 Leveranssäkerhet och avbrottskostnader för olika kundkategorier	52
8.1 Leveranssäkerhet för uttags- och gränspunkter anslutna till olika spänningsnivåer	52
8.2 Ei:s indelning i kundkategorier.....	53

8.3	Avbrottsstatistik för olika kundkategorier	54
8.4	Avbrottskostnader	55
	Bilaga 1 Avbrottsindikatorer	58
	Bilaga 2 Mer om använd avbrottskostnadsmodell	60
	Bilaga 3 Beräkning av andel uttagpunkter som har haft 24-timmarsavbrott	62

Sammanfattning

För att mäta och analysera leveranssäkerheten i de svenska elnäten används den avbrottsdata som elnätsföretagen årligen rapporterar in till Ei på uttagpunktsnivå. På det hela taget var 2015 ett relativt genomsnittligt år ur ett leveranssäkerhetsperspektiv. Medelavbrottstiden per kund uppgick till 118 minuter, vilket ligger mellan 2014 och 2013 års värden. Det genomsnittliga antalet avbrott låg på 1,2 avbrott per kund. Ungefär hälften av kunderna hade inga avbrott alls under 2015.

Enligt ellagen får ett elavbrott inte överstiga 24 timmar. Under 2014 drabbades 0,7 procent av kunderna av minst ett sådant avbrott, vilket motsvarar cirka 37 000 kunder. Det är betydligt färre än till exempel 2007, 2011 och 2013 då fler än 70 000 kunder drabbades, men betydligt fler än 2009, 2010 och 2012 då motsvarande siffra låg under 4 000. Sedan 2013 finns det även bestämmelser om att kunder inte får ha fler än 11 avbrott. Under 2015 hade 0,7 procent av kunderna fler än 11 avbrott. Det är den lägsta siffran sedan 2010 då Ei började redovisa denna statistik och till skillnad från de flesta övriga indikatorer en förbättring jämfört med 2014.

Det som brukar påverka medelleveranssäkerheten mest under ett år är större väderhändelser eller avsaknaden av sådana. Under 2015 drabbades Sverige av flera namngivna stormar. Mellansverige och delar av Norrlandskusten klarade sig bäst från besvärliga väderhändelser, vilket avspeglas i medelavbrottstiden per kund och den låga andelen kunder med riktigt långa avbrott. Elnät på landsbygden har i genomsnitt sämre leveranssäkerhet än elnät i tätorter. Landsbygdsnät är generellt sett mer exponerade för väderrelaterade störningar och är dessutom ofta utformade med sämre redundans.

Ei uppskattar att kundernas direkta kostnader för elavbrott uppgick till cirka en miljard kronor under 2015. De som hade högst kostnader för elavbrott var handel och tjänster samt industri, trots att dessa kunder är betydligt färre än vanliga hushållskunder. Elavbrott medför i genomsnitt högre kostnader för kommersiella kunder jämfört med hushållskunder.

Ei kan på olika sätt verka för att nätföretagen långsiktigt upprätthåller ett tillförlitligt elnät. De tre vanligaste är minimikrav, incitament och information. Minimikraven styr mot att kvaliteten ska upprätthållas, exempelvis genom Ei:s föreskrifter om vad som är en god elkvalitet. Incitamenten har utvecklats i syfte att få elnätsföretag att på egen hand ta initiativ till att öka leveranssäkerheten. Information är till exempel Ei:s publicering av statistik och analyser. Under 2016 genomför Ei en större tillsynsinsats avseende leveranskvaliteten i elnäten. Slutsatserna från denna kommer att publiceras under 2017.

Från och med 2017 kommer elnätsföretagens avbrottsrapportering till Ei att inkludera fler uppgifter om varje uttagpunkt. Detta kommer att innebära nya möjligheter för Ei att presentera information avseende leveranssäkerheten i elnätet, exempelvis per kommun och bättre redovisning av 24-timmarsavbrott.

1 En fungerande elförsörjning är viktig för samhället

En välfungerande elförsörjning är av stor betydelse för samhällets funktion och utveckling. Beroendet av tillförlitliga elkraftsystem har ökat i takt med att samhället blivit mer högteknologiskt. En av de grundläggande uppgifterna för Ei är att granska huruvida nätföretagens överföring av el på kort och lång sikt är av god kvalitet. Sedan 2010 har Ei tillgång till avbrottsdata på uttagspunktsnivå¹, vilket ökar möjligheterna att rikta tillsynen mot de delar av elnäten som är i störst behov av förbättring.

1.1 Vad menas med leveranssäkerhet?

Begreppet leverans kvalitet kan delas upp i två beståndsdelar: leveranssäkerhet och spänningskvalitet. Figur 1 illustrerar uppdelningen mellan dessa begrepp och tillhörande lagar och föreskrifter som berör respektive del.

Figur 1 Begreppet leverans kvalitet



Med leveranssäkerhet avses att el överförs till elanvändaren utan avbrott². Spänningskvalitet omfattar andra typer av störningar och variationer i spänning vid en leveranspunkt, alltså alla spänningsstörningar förutom korta och långa avbrott. Denna rapport fokuserar på leveranssäkerheten i elnätet under 2015.

¹ Utagpunkter består av såväl kunder som så kallade gränspunkter, i detta fall matning till underliggande elnät (ofta mellan region- och lokalnät).

² Det görs skillnad mellan korta och långa avbrott, där korta avbrott avser avbrott som är längre än 100 millisekunder och upp till och med 3 minuter och där långa avbrott avser avbrott som är längre än 3 minuter.

1.2 Leveranssäkerheten påverkar samhället

Elavbrott medför höga kostnader för samhället. Det skiljer mycket både mellan och inom kundkategorier hur kunderna påverkas av elavbrott. Vissa är känsliga för att avbrott inträffar oavsett längd (till exempel dyra omstarter), medan andra är mer känsliga för långa avbrott (till exempel förstörda kylvaror). Många kostnader är svårvärderade, till exempel minskad komfort för privatkunder. När näringsliv och andra sektorer i samhället drabbas av elavbrott påverkas samhällsekonomin på olika sätt genom direkta och indirekta kostnader.

Alla delar av samhället påverkas av elavbrott; det kan handla om allt från att elförsörjningen i hemmet slutar fungera till förlorade intäkter på flera miljoner kronor för stora industrier. Samhällsviktiga funktioner påverkas också av elavbrott, och även om till exempel sjukhus ofta har reservkraft medför elavbrott alltid en ökad sårbarhet. Flyg-, väg- och järnvägstransporter kan drabbas av störningar bland annat genom att ledningsfunktionerna kan gå ner vid elavbrott. Dessa avbrott kan ge mycket höga indirekta kostnader, till exempel genom att personer inte kan ta sig till sina arbeten. För individen kan elavbrott under vintern innebära att hemmet blir nedkyllt samt att vatten- och värmeledningar riskerar att frysa och skadas. Vidare kan inte elspisar, elektrisk belysning, IP-telefoni, IT-system eller radio och TV användas. Vid längre elavbrott kan även matvaror i kyl och frys förstöras och vattenförsörjningen riskerar att sluta fungera.

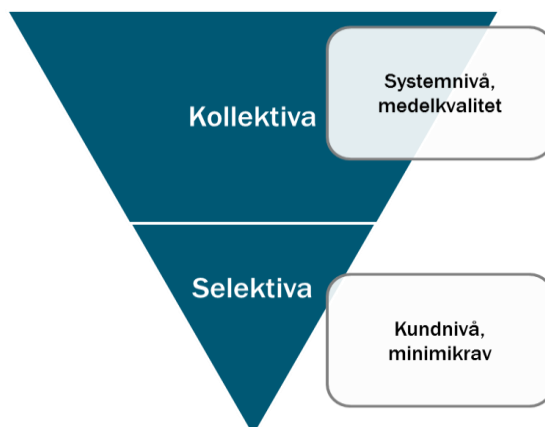
1.3 Energimarknadsinspektionens roll

Energimarknadsinspektionen (Ei) är tillsynsmyndighet för el-, naturgas- och fjärrvärmemarknaderna. En av Ei:s grundläggande uppgifter är att granska att nätföretagens överföring av el på kort och lång sikt är leveranssäker och av god kvalitet. Eftersom elnätsverksamhet betraktas som naturliga monopol regleras elnätsföretagens förutsättningar genom krav i ellagen (1997:857) och tillhörande förordningar och föreskrifter.

Inom reglering av nätverksamhet används begreppen kollektiv reglering och selektiv reglering, se Figur 2. Ett exempel på kollektiv reglering är den så kallade kvalitetsregleringen av nätföretagens intäktsram³. Den kollektiva regleringen utgår från medelkvaliteten på systemnivå. En förbättring eller försämring av leveranssäkerheten, som inte nödvändigtvis påverkar alla kunder i nätet, innebär en generell höjning eller sänkning av nätföretagets intäktsram, vilket berör samtliga kunder i nätet. Ett exempel på selektiv reglering är reglerna i ellagen om avbrottsersättning till kunder vid avbrott längre än 12 timmar. Båda typerna av reglering har ett kompensande och ett förebyggande syfte.

³ Se rapport "Kvalitetsreglering av intäktsram för elnätsföretag – Reviderad metod inför tillsynsperiod 2016-2019", Ei R2015:06.

Figur 2 Kollektiv reglering på systemnivå och selektiv reglering på kundnivå



Ei genomför årligen 1-2 mer omfattande tillsynsinsatser inom områden där myndigheten uppmärksammat brister i hur regelverket efterlevs och där tillsyn är av stor betydelse. Under 2016 genomför Ei en större tillsynsinsats avseende leverans kvaliteten i elnäten Slutsatserna kommer att publiceras under 2017.

1.4 Åtgärder för en god leveranssäkerhet

För att bidra till att nätföretagen upprätthåller ett långsiktigt tillförlitligt elnät används olika åtgärder. De tre vanligaste är minimikrav, incitament och information, se Figur 3.

Figur 3 Tre typer av åtgärder för att uppnå en bra leveranssäkerhet



Minimikrav

Det finns ett antal minimikrav om elöverföringens kvalitet i ellagen och i Ei:s föreskrifter och allmänna råd (EIFS 2013:1) om krav som ska vara uppfyllda för att överföringen av el ska vara av god kvalitet. Dessa krav styr främst mot att miniminivåer på kvaliteten för enskilda kunder ska upprätthållas, exempelvis genom ellagens funktionskrav om att inga avbrott inom nätägarens kontrollansvar ska överstiga 24 timmar⁴. I föreskrifterna ställs krav på till exempel maximalt antal avbrott som får förekomma per år, spänningskvalitet, utökade funktionskrav för högre lastnivåer samt trådsäkringskrav för ledningar av stor betydelse.

⁴ 3 kap. 9 a § ellagen (1997:857).

Incitament

Det finns två typer av incitament som fungerar som ekonomiska styrmedel för en förbättrad leveranssäkerhet: incitament på kollektiv nivå och incitament på kundnivå. Dessa incitament har introducerats i syfte att ge elnätsföretagen drivkrafter att på egen hand öka sin leveranssäkerhet och att fortlöpande underhålla och investera i sina elnät.

På kollektiv nivå finns incitament som innebär att nätföretagens leveranssäkerhet påverkar storleken på företagets intäktsram. En hög leveranssäkerhet kan medföra ett tillägg på intäktsramen, medan en låg leveranssäkerhet kan medföra ett avdrag på intäktsramen.

På kundnivå finns möjligheten för kunden att få skadestånd eller avbrottsersättning vid längre elavbrott. Kundens rätt till avbrottsersättning och skadestånd infördes i ellagen 2006⁵ med syfte att förmå nätföretagen att göra ledningsnäten mer leveranssäkra⁶. I och med denna skyldighet ökade elnätsföretagens incitament för att höja leveranssäkerheten i sina nät. Det har således skapats en avvägning för elnätsföretagen mellan att betala ut ersättning och skadestånd till elanvändare och att göra investeringar i syfte att säkra leveransen till kunderna.

Det är i detta sammanhang viktigt att poängtera att avbrottsersättningen i första hand syftar till att minska de långvariga avbrotten (längre än 12 timmar) för den enskilde kunden, medan kvalitetsjusteringen av elnätsföretagens intäktsramar syftar till att upprätthålla eller förbättra medelkvaliteten inom respektive område. Dessa ekonomiska styrmedel kompletterar varandra och styr mot olika åtgärder i elnäten.

Information

Slutligen använder sig Ei av information såsom statistik över elavbrott för att uppmärksamma utvecklingen av leveranssäkerheten i de svenska elnäten. Det är i detta syfte som denna lägesrapport avseende leveranssäkerheten i elnäten redovisas.

⁵ 10 kap. 10 § ellagen (1997:857).

⁶ Regeringens proposition Leveranssäkra elnät (prop. 2005/06:27), s. 33.

2 Sveriges elnät

Elnätsföretagen, både på lokal- och regionnättnivå, rapporterar årligen in uppgifter per uttagpunkt till Ei om bland annat avbrott. Uppgifterna används bland annat som underlag i Ei:s tillsyn över leveranssäkerhet av elnäten och för att redovisa information om leveranssäkerheten. Fokus i den här rapporten ligger på leveranssäkerheten i uttagpunkter anslutna till lokal- och regionnät.

2.1 Det svenska elkraftsystemet

Det svenska elnätet kan delas in i tre nivåer: stamnät, regionnät och lokalnät. Den el som produceras i större produktionsanläggningar, till exempel i stora vattenkraft- och kärnkraftverk leds direkt ut i stamnätet för vidare distribution. Regionnäten utgör länken mellan stamnätet och lokalnäten. Distribuerad generering⁷ och smarta elnätslösningar gör att den traditionella funktionen av elkraftsystemet som en enkelriktad överföring mellan storskalig generering och slutkund inte alltid stämmer. Detta medför både utmaningar och möjligheter för aktörerna på elmarknaden.

Företag som ägnar sig åt elnätsverksamhet måste ha tillstånd för detta. Sådana tillstånd kallas för nätkoncession. Ansökan om nätkoncessioner görs hos Ei. 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 inom ett geografiskt område. Nätkoncession för linje ges för varje enskild kraftledning, oftast på högre spänningsnivå.

Lokalnät avser nät som främst omfattas av nätkoncession för område. Lokalnät kan delas in i högspänning (> 1 kV) och lågspänning (≤ 1 kV). Majoriteten av kunderna är anslutna till ett lågspänningsnät på 0,4 kV. Vissa större kunder är anslutna till högspänning i lokalnät eller direkt till ett regionnät. Vissa lokalnät har som komplement till sin nätkoncession för område blivit beviljade en eller flera nätkoncession(er) för linje och har därför högre spänningsnivåer än vad nätkoncessionen för område medger. Nätet räknas då, trots nätkoncessioner för linje, i sin helhet som ett lokalnät.

Regionnät avser nät med nätkoncession för linje med en spänning under 220 kV och som inte tillhör ett lokalnät. Huruvida ett företag som har både nätkoncession för område och för linje ska samredovisa sina nätkoncessioner för linje med sin nätkoncession för område avgörs från fall till fall och beror till stora delar på om de har gränspunkter till andra lokalnät än sitt eget. Detta gör att vissa relativt små så

⁷ Ofta avses lokal elproduktion ansluten till region- eller lokalnät. En hög andel av distribuerad generering utgörs av förnybar produktion med stora produktionsvariationer såsom solceller eller vindkraftverk.

kallade produktionsnät⁸ definieras som regionnät, medan många redovisning-senheter som inkluderar nätkoncessioner för linje räknas som endast ett lokalnät. Det svenska stamnätet definieras som anläggningar på 220 kV och uppåt. Stam-nätsföretag definieras enligt ellagen som den som innehar nätkoncession för stamnätet eller största delen av stamnätet. Affärsverket svenska kraftnät är det enda stamnätsföretaget i Sverige. Tabell 1 visar antalet uttagspunkter fördelat på olika spänningsnivåer. 99,8 procent av alla uttagspunkter är anslutna till ett lågspänningsnät (med få undantag 0,4 kV).

Tabell 1 Utagspunkter exklusive gränspunkter uppdelade på spänningsnivå i lokal- och regionnät 2015

Spänningsnivå [kV]	Antal uttagspunkter	[%]	Energi [GWh]	[%]	Medelenergi [MWh]
Lågspänning (≤1 kV)	5 424 839	99,84	66 635	54,64	12
3-6	154	<0,01	838	0,69	5 443
10-15	6 014	0,11	20 805	17,06	3 459
20-25	1 618	0,03	6 082	4,99	3 759
30-36	320	0,01	1 962	1,61	6 132
40-45	89	<0,01	2 563	2,10	28 798
50-77	114	<0,01	4 431	3,63	38 866
110-245	208	<0,01	18 626	15,27	89 546
Summa	5 433 356	100	121 943	100	Medel: 22

2.2 Lokalnäten

Under 2015 fanns det 157 elnätsföretag (158 under 2014) som ägde och drev lokalnät i Sverige, med sammanlagt 163⁹ redovisningsenheter (164 under 2014). Ett företag har vanligtvis ett lokalnät i ett geografiskt sammanhängande område som kan redovisas tillsammans som en redovisningsenhet även om området omfattas av flera koncessioner.

I Tabell 2 redovisas hur kunderna är fördelade mellan de stora elnätsföretagen och övriga nätföretag. Det kan noteras att Eon Elnät Sverige AB, Ellevio AB och Vattenfall Eldistribution AB tillsammans hade runt hälften av alla elnätskunder i Sverige och ägde mer än hälften av alla elledningar i lokalnäten under 2015.

⁸ T.ex. ägare av en vindkraftpark som har fått beviljat linjekoncession för att ansluta sin produktion med elkraftsystemet, men som inte har gränspunkt till underliggande nät.

⁹ Vissa elnätsföretag har flera redovisningsenheter (Eon Elnät Sverige AB har två, Vattenfall Eldistribution AB har två, Fortum Distribution AB har fyra och Kraftringen Nät AB har två).

Tabell 2 Antal kunder, andel kunder, överförd energi och ledningslängd för lokalnätsföretag 2015

Företag	Antal kunder	[%]	Överförd energi [TWh]	[%]	Ledningslängd [km]
Ellevio AB	918 000	17	13,4	15	66 000
Eon Elnät Sverige AB*	889 000	16	14,5	16	119 000
Vattenfall Eldistribution AB	873 000	16	13,9	15	112 000
Övriga lokalnätsföretag**	2 752 000	51	48,4	54	221 000
Totalt	5 432 000	100	90,2	100	518 000

*Exklusive Eon Elnät Stockholm AB och Eon Elnät Kramfors AB. Med dessa inräknade uppgår antalet kunder till 1 019 000 (19 %) och den överförda energin till 17,0 TWh (19 %).
 **154 stycken

2.3 Regionnäten

Totalt lämnade 21 redovisningsenheter (20 företag) in avbrottsdata för 2015 avseende regionnät. Sex av dessa företag har gränspunkter till andra nät. Dessa företag levererade el till drygt 1 600 gränspunkter och till cirka 650 andra kunder (t.ex. industrier och elproduktionsanläggningar). Övriga är mindre produktionsnät, där många fungerar som länkar mellan vindkraftsproduktion och det övriga elkraftsystemet. Produktionsnäten redovisade tillsammans data för cirka 250 uttagspunkter¹⁰.

En redovisningsenhet för regionnät är inte nödvändigtvis ett enda nät, utan kan bestå av en samredovisning av flera geografiskt separata nät som tillhör samma företag. I anslutningspunkter med både inmatning till och uttag från regionnäten rapporteras endast förbrukningen. Anslutningar med endast produktion får därför värdet noll i redovisad årlig energiförbrukning. Från och med 2017 (avseende data för 2016) ska elnätsföretagen rapportera både inmatad och uttagen energi.

I Tabell 3 redovisas hur kunderna är fördelade mellan regionnätsföretagen. Produktionsnäten utelämnas ur denna tabell eftersom de konsumerar en relativt liten mängd energi och därmed har en försumbar påverkan på de effektviktade avbrottsindikatorerna som används i denna rapport (se kapitel 3.6 samt definition av indikatorerna i bilaga 1).

¹⁰ Antalet uttagspunkter säger inte så mycket om produktionsnätens storlek. Vissa vindkraftsparker har till exempel en uttagspunkt per vindkraftverk, medan andra har en eller ett fåtal uttagspunkter för en hel vindkraftspark.

Tabell 3 Antal gränspunkter, antal kunder, överförd energi och ledningslängd för regionnätsföretag 2015

Företagsnamn*	Gränspunkter	Kunder	Överförd energi [TWh]	Ledningslängd [km]
Eon Elnät Sverige AB	503	223	32,3	8 640
Andel av alla regionnät:	30,8 %	33,6 %	25,7 %	28,3 %
Ellevio AB	385	162	23,6	5 951
Andel av alla regionnät:	23,5 %	24,4 %	18,7 %	19,5 %
Vattenfall Eldistribution AB	689	249	66,5	14 792
Andel av alla regionnät:	42,1 %	37,6 %	52,8 %	48,4 %
Skellefteå Kraft Elnät AB	53	21	3,0	1 062
Andel av alla regionnät:	3,2 %	3,2 %	2,4 %	3,5 %
Öresundskraft AB	3	1	0,4	63
Andel av alla regionnät:	0,2 %	0,2 %	0,3 %	0,2 %
Laforsen Produktionsnät AB	2	7	0,1	56
Andel av alla regionnät:	0,1 %	1,1 %	0,1 %	0,2 %
Totalt*:	1635	663	125,9	30 564
Andel av alla regionnät:	100 %	100 %	100 %	100 %

All statistik i denna tabell baseras på inrapporterad avbrottsdata, med undantag för ledningslängder som är hämtade från elnätsföretagens årsrapporter.

*Exklusive rena produktionsnät.

De tre största regionnäten ägs av Vattenfall Eldistribution AB, Eon Elnät Sverige AB och Ellevio AB, vilka tillsammans står för cirka 97,2 procent av överförd energi. Dessa tre tillsammans med Skellefteå Kraft Elnät AB står för cirka 99,7 procent av all överförd energi. Cirka tre fjärdedelar av all el levererades vidare till lokalnäten, medan cirka en fjärdedel levererades till kunder anslutna direkt till ett regionnät. Fördelningen är densamma som under föregående år.

3 Avbrottsstatistik och mått på leveranssäkerhet

För att mäta och analysera leveranssäkerheten i de svenska elnäten används de avbrottsdata som elnätsföretagen årligen rapporterar in till Ei. I 2015 års data ingår inrapporterade uppgifter från samtliga elnätsföretag utom Svenska kraftnät¹¹ som äger och driver stamnätet. Från dessa uppgifter kan en mängd nyckeltal och indikatorer beräknas, vilka beskrivs närmare i detta kapitel.

3.1 Avbrottsrapportering på uttagpunktsnivå

Elnätsföretagen har lämnat uppgifter till Ei om avbrott per uttagpunkt sedan 2011, avseende 2010 och framåt. Nätföretagen lämnar uppgifter om bland annat antal avbrott, avbrottstid, abonnemang, överförd energi, spänning och en unik anläggningsidentitet för varje uttagpunkt. Detaljnivån på rapporteringen möjliggör en förhållandevis träffsäker analys av leveranssäkerheten i olika delar av det svenska elnätet. Statistiken möjliggör också att Ei:s tillsyn i hög grad kan inriktas mot delar av elnätet där det finns väsentliga brister. För mer information om rapporteringen, se Ei:s föreskrifter¹². Från och med 2017 kommer elnätsföretagens årliga avbrottsrapportering att innehålla ytterligare uppgifter, bland annat vilken kommun som varje kund tillhör.

I avbrottsstatistiken är uttagpunkterna kopplade till olika verksamhetsgrenar eller kundgrupper i enlighet med kategoriseringen svensk näringsgrensindelning (SNI 2007). Gränspunkter och privatkunder ingår inte i SNI och får därför egna koder fastställda av Ei. Denna indelning gör det möjligt att följa hur många avbrott och vilken avbrottstid olika kundkategorier har över tiden. Det möjliggör också mer detaljerade beräkningar av avbrottskostnader, vilket kan ställas i relation till de kostnader som underhåll och investeringar i elnäten genererar.

Ei har delat in elavbrott i två kategorier, långa och korta avbrott. Korta avbrott definieras som avbrott som är längre än 100 millisekunder och upp till och med 3 minuter. Långa avbrott definieras som avbrott längre än 3 minuter. En vanlig orsak till korta avbrott är övergående kortslutningsfel, beroende på till exempel åska. Korta avbrott inträffar vanligen genom snabba eller fördröjda automatiska återinkopplingar av en komponent efter fel. Genom automatiska återinkopplingar förebyggs långa avbrott till priset av fler korta avbrott. Eftersom konsekvenserna av korta avbrott generellt är mer begränsade än för långa avbrott anses detta, på lokalnätetsnivå, vara ett bra sätt att utforma ledningsnäten. Samtidigt har kunderna,

¹¹ Affärsverket svenska kraftnät saknas i Ei:s data då de inte redovisar årliga uppgifter om elavbrott till Ei enligt Ei:s föreskrifter (EIFS 2013:2 och EIFS 2015:4).

¹² Energimarknadsinspektionens föreskrifter och allmänna råd (EIFS 2013:2) om skyldighet att rapportera elavbrott för bedömning av leveranskvaliteten i elnäten. Nya föreskrifter (EIFS 2015:4) om rapportering av elavbrott beslutades av Ei i maj 2015 och trädde i kraft den 1 januari 2016.

och då i synnerhet näringsidkare, blivit alltmer känsliga för elavbrott vilket ställer krav på att även antalet korta avbrott bör vara få.

3.2 Etablerade indikatorer

Eftersom det finns data på uttagspunktsnivå är det möjligt att analysera och presentera leveranssäkerheten på flera olika sätt, exempelvis:

- i hela det svenska elnätet
- hos ett enskilt elnätsföretag
- i elnät med olika karakteristik
- hos enskilda kunder i hela det svenska elnätet eller i ett enskilt nät
- i olika kundgrupper i hela det svenska elnätet eller i ett enskilt nät.

En sammanställning av statistiken görs i kapitel 4–8. Där presenteras trender för den genomsnittliga leveranssäkerheten i lokalnäten för åren 1998–2015 och för regionnäten för åren 2006–2015. Från 2010 finns det en högre detaljnivå på inrapporterad data för både region- och lokalnät, exempelvis information om korta avbrott.

Ei använder etablerade indikatorer vid analys av leveranssäkerheten i lokalnät och regionnät. Indikatorerna förklaras i kommande avsnitt. Indikatorerna definieras bland annat i standarden IEEE Std. 1366. En sammanställning av de indikatorer som används i Europa finns i CEER:s¹³ rapport om leverans kvalitet¹⁴. Leveranssäkerhetsindikatorerna definieras även i Bilaga 1.

3.3 Tillgänglighet eller otillgänglighet?

Överföringen av el är viktig för stora delar av samhället och förväntas ha en hög tillgänglighet. Alla avbrott, såväl korta som långa, skapar omedelbart problem för många kunder. Tillgängligheten i många europeiska länder är 99,98–99,99 procent. Det är dock inte helt rättvisande att jämföra olika länder eftersom de har väldigt olika förutsättningar avseende till exempel befolkningstäthet och geografi. Tillgängligheten i Sverige 2015 var 99,974¹⁵ procent.

Förutom att det kan vara svårt att bilda sig en uppfattning om vad **tillgänglighet** innebär är det inte heller helt enkelt att på ett pedagogiskt sätt förklara att en tillgänglighet på 99,98 procent innebär att den genomsnittliga avbrottstiden är dubbelt så lång som vid en tillgänglighet på 99,99 procent. För att på ett tydligare sätt informera om leveranssäkerheten i elnäten är det därför lämpligare att använda sig av ett mått på **otillgänglighet**, det vill säga ett mått som visar avvikelsen från fullständig tillgänglighet.

3.4 Avbrottsindikatorer för genomsnittlig leveranssäkerhet

Det finns en rad etablerade avbrottsindikatorer som kan användas för att följa upp den genomsnittliga leveranssäkerheten i elnäten. På lokalnätsnivå med många små

¹³ CEER, Council of European Energy Regulators, är en organisation för självständiga nationella tillsynsmyndigheter inom Europeiska unionen och EEA (European Economic Area).

¹⁴ CEER Benchmarking Report 5.2, on the Continuity of Electricity Supply, Data update, 2015.

¹⁵ Beräkningen baseras på alla avbrott, oavsett om det är aviserat eller aviserat och oavsett om det är orsakat av eget eller överliggande nät. Genomsnitt per uttagspunkt exklusive gränspunkter.

kunder används ofta kundviktade indikatorer. På regionnätetsnivå är det vanligare att istället använda till exempel total icke-levererad energi eller icke-levererad effekt.

Tabell 4 redogör för ett antal etablerade kundviktade avbrottsindikatorer. MAIFI_E baseras på korta avbrott och övriga på långa avbrott. För regionnät är icke-levererad energi och effekt det mest etablerade i branschen. För ytterligare information, se Bilaga 1 där definitionerna av indikatorerna redovisas.

Tabell 4 Avbrottsindikatorer för genomsnittlig leveranssäkerhet

Avbrottsindikator	Benämning
Genomsnittligt antal långa avbrott per kund och år	SAIFI
Genomsnittligt antal långa avbrott per drabbad kund och år	CAIFI
Genomsnittlig avbrottstid för årets alla långa avbrott per kund och år	SAIDI
Genomsnittlig avbrottstid för årets alla långa avbrott per drabbad kund och år	CTAIDI
Genomsnittlig tid för ett långt avbrott per kund och år	CAIDI
Genomsnittligt antal korta avbrottsändelser per kund och år	MAIFI _E

I avbrottsstatistiken finns det en uppdelning mellan aviserade och oaviserade avbrott. Aviserade avbrott är de avbrott som kunden i förväg får meddelande om och som beror på att elnätsföretagen ska genomföra underhåll eller andra åtgärder i elnäten. Ett aviserat avbrott leder i genomsnitt till en lägre avbrottskostnad för kunden och mindre negativ påverkan på utfallet av kvalitetsjusteringen i Ei:s nätreglering.

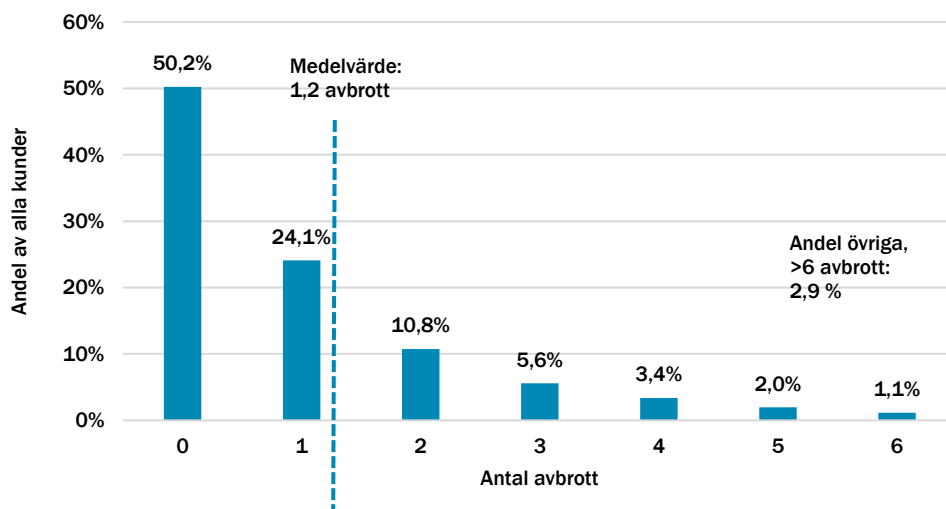
3.5 Avbrottsindikatorer med fokus på den enskilda kundens leveranssäkerhet

För att följa upp leveranssäkerhet på kundnivå räcker det inte med avbrottsindikatorer för den genomsnittliga leveranssäkerheten. Även i ett område med en genomsnittligt hög leveranssäkerhet (exempelvis få avbrott eller korta avbrotts-tider) kan det finnas kunder med dålig leveranssäkerhet.

Medan avbrottsindikatorerna för den genomsnittliga leveranssäkerheten är relevanta för att göra jämförelser mellan elnätsföretag och för analyser av hela elsystemets leveranssäkerhet utgör indikatorer på kundnivå ett bättre verktyg för att analysera avbrotten inom ett enskilt nätföretag. Statistiken på kundnivå utgör ett viktigt underlag för såväl nätföretagen som för Ei.

Av Figur 4 framgår att en majoritet av kunderna har färre avbrott än medelvärdet, medan en minoritet av kunderna har relativt många avbrott. Kunder på landsbygden med långa avbrottstider får till exempel inte något större genomslag i statistiken över medelavbrottstider, om de tillhör ett nät med många tätortskunder med låga avbrottsiffror.

Figur 4 Fördelning av antal långa oaviserade avbrott för enskilda kunder 2015



Då kundfokuserade avbrottsindikatorer utgår från den enskilde kundens upplevelse, är det oväsentligt om avbrottet beror på fel i ett företags egna nät eller i det överliggande nätet. I Tabell 5 nedan redogörs för de kundspecifika avbrottsindikatorerna som används i rapporten. Ytterligare information finns i Bilaga 1 där definitionerna av indikatorerna redovisas.

Tabell 5 Indikatorer med fokus på enskilda kunders leveranssäkerhet

Avbrottsindikator	Benämning
Andelen kunder som drabbats av minst X långa avbrott	CEMI-X
Andelen kunder som drabbats av minst X korta avbrott	CEMMI-X
Andelen kunder som haft en avbrottstid för långa avbrott på t minuter	CELID-t

3.6 Avbrottsindikatorer för regionnäten

Regionnät överför el till lokalnät och i vissa fall direkt till elintensiva kunder samt från elproduktionsanläggningar. Ett avbrotts betydelse för den genomsnittliga leveranssäkerheten bör sättas i proportion till hur många kunder i ett lokalnät som matas från en gränspunkt eller storleken på en industri som är matad direkt från ett regionnät. Ett sätt att ta hänsyn till hur många kunder som matas av gränspunkten är att väga gränspunkterna efter medeleffekten. Avbrott i regionnät vägs således mot gränspunkternas eller kundernas energi- eller effektuttag för att få relevanta avbrottsindikatorer.

Avbrottsindikatorer för regionnät och deras benämning åskådliggörs i Tabell 6. För ytterligare information, se Bilaga 1 där definitionerna av indikatorerna redovisas. ILE och ILEffekt är mest etablerade i branschen, medan AIT och AIF används parallellt i rapporten eftersom de snabbare ger läsaren en bild över storleksordningen i relation till något som är lätt att relatera till (det vill säga avbrottstid och avbrottsfrekvens).

Tabell 6 Indikatorer för leveranssäkerhet i regionnäten

Avbrottsindikator	Enhet Benämning	
Avbrottsid multiplicerad med kundens eller gränspunktens effektuttag	[kWh]	ILE
Antal avbrott multiplicerat med kundens eller gränspunktens effektuttag	[kW]	ILEffekt
Avbrottsid viktade efter effektuttag för årets alla långa avbrott per kund och år	[Minuter] eller [timmar]	AIT
Antal långa avbrott viktade efter effektuttag per kund och år	Antal avbrott	AIF

4 Leveranssäkerheten i lokalnäten

Lokalnäten matas från regionnäten via gränspunkter och i mindre mängd från lokal produktion. Lokalnäten överför i sin tur elenergin vidare till mindre industrier, hushåll med mera. Innan elen når hushållens vägguttag har den stegvis transformerats ned till 400 Volt (400 Volt trefas vid uttagspunkten där elnätsföretagets ansvar upphör ger 230 Volt enfas i vanliga vägguttag). I detta kapitel presenteras en översikt av leveranssäkerheten i de svenska lokalnäten under 2015.

4.1 Genomsnittlig leveranssäkerhet i lokalnät

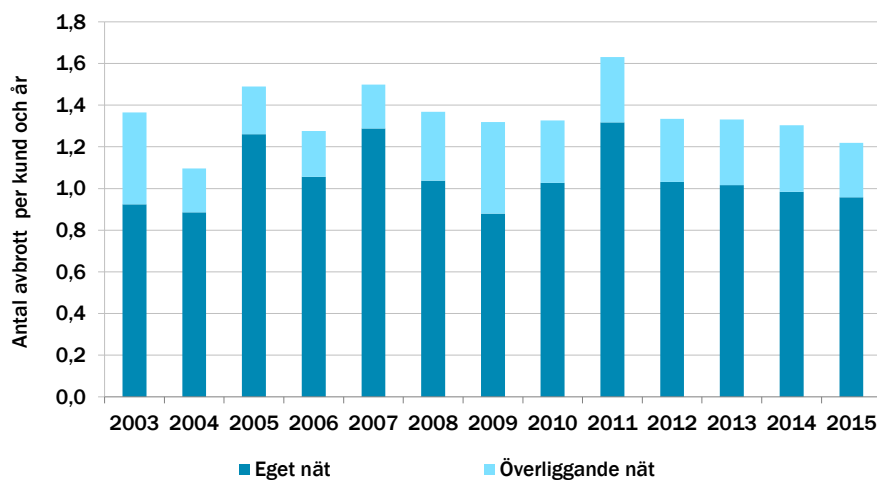
I Tabell 7 redovisar vi den genomsnittliga avbrottstiden och det genomsnittliga antalet avbrott för kunder anslutna till lokalnäten under 2015. Statistiken är uppdelad på om avbrotten beror på fel i det egna nätet eller på fel i överliggande nät.

Tabell 7 Avbrottsindikatorer avseende alla oaviserade långa avbrott i lokalnät 2015

Indikator	Oaviserade avbrott >3 min	Andel i eget nät	Skilnad mot 2014
Genomsnittlig avbrottstid i minuter per kund och år (SAIDI)	118,1	90,6%	+34,4
Genomsnittligt antal avbrott per kund och år (SAIFI)	1,22	78,5%	-0,08
Medellängd i minuter (CAIDI)	96,8		+32,4

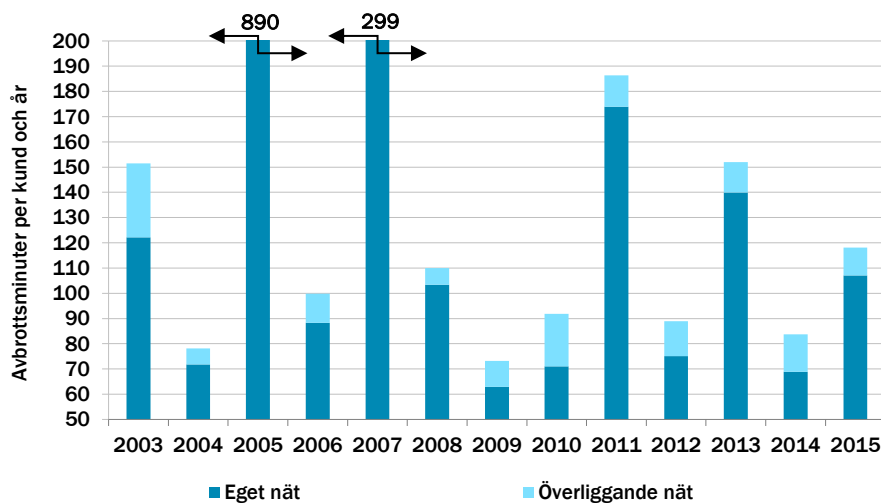
I Figur 5 redovisas genomsnittligt antal långa (längre än 3 minuter) oaviserade avbrott i alla svenska lokalnät under perioden 2003-2015. De senaste tre åren har det genomsnittliga antalet avbrott legat på en jämn nivå. Knappt 22 procent av antalet elavbrott som drabbade kunder under 2015 berodde på fel i det överliggande nätet. Avbrott som beror på fel i överliggande nät är i genomsnitt kortare än de avbrott som beror på fel i det egna lokalnätet.

Figur 5 Genomsnittligt antal avbrott per kund och år (SAIFI)



I Figur 6 redovisas genomsnittlig total avbrottstid för oaviserade avbrott längre än 3 minuter i lokalnäten sedan 2003. Även här är statistiken uppdelad på avbrott som beror på fel i det egna nätet respektive avbrott som beror på fel i överliggande nät. År 2015 uppgick den genomsnittliga avbrottstiden till 118 minuter per kund och år.

Figur 6 Genomsnittlig avbrottstid i minuter per kund och år (SAIDI)



Den genomsnittliga årliga avbrottstiden har varit kraftigt avvikande de år då större stormar har inträffat i Sverige, till exempel 2005 (Gudrun), 2007 (Per) och 2011 (Dagmar). Övriga år har den genomsnittliga avbrottstiden varierat mellan ungefär 70 till 155 minuter.

Den genomsnittliga avbrottstiden varierar betydligt mer mellan åren än det genomsnittliga antalet avbrott. Under år med kraftiga stormar och oväder är det främst avbrottstiden som blir längre. En förklaring till det är att många fel på samma gång gör att det tar längre tid innan felen är åtgärdade.

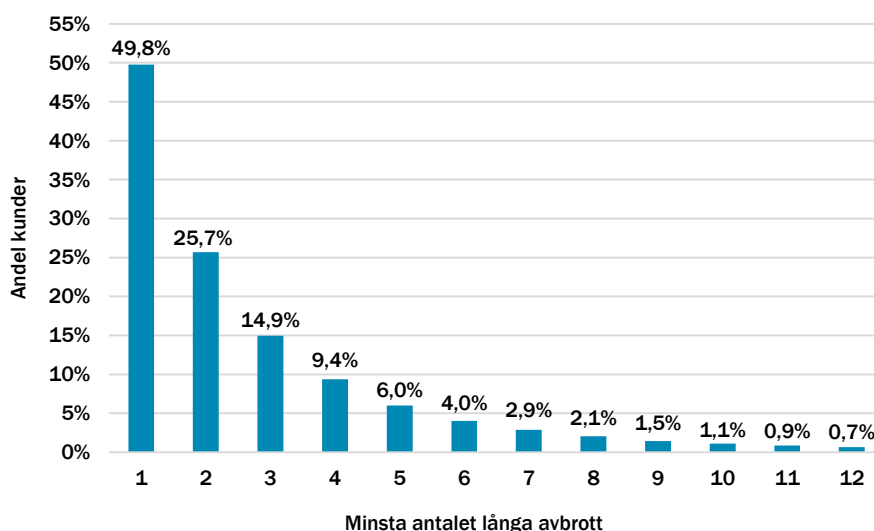
Avbrottstiden som beror på fel i det överliggande nätet har varit förhållandevis oförändrad under de senaste åren. Under de flesta åren har omkring 10–20 minuter av den totala avbrottstiden som drabbar en kund orsakats av fel i överliggande nät. Sedan stormen Gudrun 2005 har elnätsföretagen genomfört omfattande vädersäkringsåtgärder i regionnäten, bland annat genom trädsäkring av ledningar. År 2013 infördes krav på trädsäkring av luftledningar med spänning över 25 kV.

4.2 Elavbrott för enskilda kunder

Ungefär hälften av kunderna brukar ha minst ett elavbrott per år. Under 2015 hade 50,2 procent av kunderna inte något elavbrott längre än 3 minuter.

Även i områden som uppvisar en förhållandevis hög genomsnittlig leveranssäkerhet kan det finnas enskilda kunder eller grupper av kunder som har mycket låg leveranssäkerhet. Figur 7 visar andelen kunder med minst ett visst antal långa avbrott under 2015. I statistiken ingår oaviserade långa avbrott orsakade av fel i både eget och överliggande nät.

Figur 7 Andel kunder med x antal avbrott eller fler (CEMI-X) 2015



Det framgår av Ei:s föreskrifter¹⁶ om vilka krav som ska vara uppfyllda för att överföringen av el ska vara av god kvalitet. Överföringen av el till lågspänningskunder är av god kvalitet, sett till antalet oaviserade långa avbrott, när antalet avbrott inte överstiger tre per kalenderår. Om antalet oaviserade långa avbrott per kalenderår överstiger elva är överföringen av el inte av god kvalitet. Drygt 90 procent av de svenska elkunderna hade under 2015 tre eller färre avbrott, medan 0,7 procent av kunderna, motsvarande 36 000 kunder, hade tolv eller fler avbrott, det vill säga en överföring av el som inte kan anses vara av god kvalitet sett till antalet avbrott.

¹⁶ Energimarknadsinspektionens föreskrifter och allmänna råd (EIFS 2013:1) om krav som ska vara uppfyllda för att överföringen av el ska vara av god kvalitet.

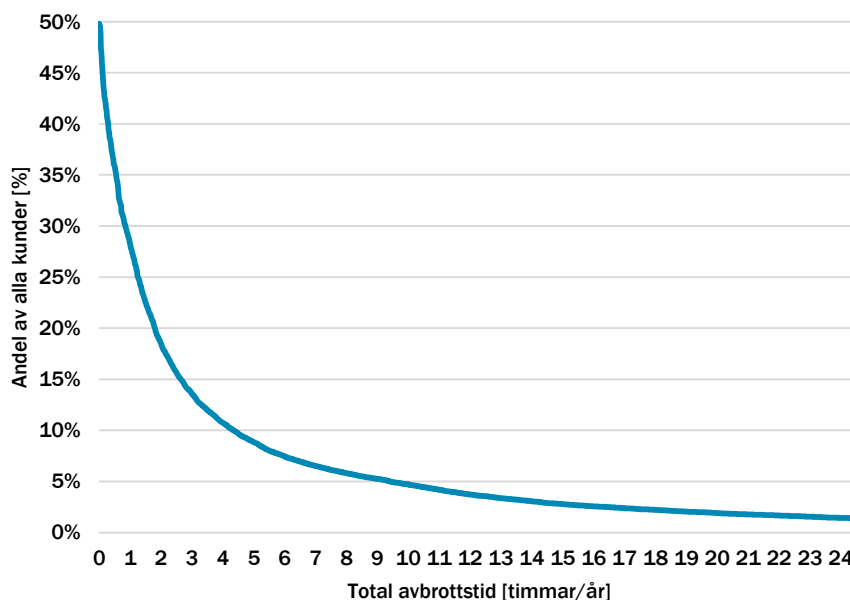
Tabell 8 visar hur antalet långa avbrott utvecklats sedan 2010. Andelen kunder med tre eller färre avbrott per år varierar mellan åren, men har sedan 2010 legat på runt 90 procent av kunderna. Under 2011 hade något fler kunder många avbrott, men utöver detta går det inte att utläsa någon tydlig trend av statistiken. Intressant att notera är att 2015 var ett ovanligt bra år med avseende på andelen kunder med fyra eller fler samt tolv eller fler avbrott, trots att de flesta andra leveranssäkerhetsindikatorer var något sämre än medianvärdet sedan Ei började samla in data. Detta kan vara en indikation på att elnätsföretagens trädsäkringsinvesteringar börjar ge resultat i form av färre avbrott, men det behövs data över fler år för att kunna dra några säkra slutsatser.

Tabell 8 Kunder med fyra eller fler respektive 12 eller fler avbrott per år (CEMI-4 respektive CEMI-12)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Andel kunder med ≥ 4 avbrott	10,1 %	13,7 %	9,5 %	9,9 %	10,1 %	9,4 %
Antal kunder med ≥ 4 avbrott	538 899	729 642	506 074	534 752	543 361	508 480
Andel kunder med ≥ 12 avbrott	0,9 %	1,4 %	1,1 %	0,7 %	0,9 %	0,7 %
Antal kunder med ≥ 12 avbrott	49 000	72 059	56 480	39 339	48 211	36 287

Den sammanlagda avbrottstiden under året varierar också mycket mellan olika kunder. Figur 8 visar andelen kunder som drabbas av en viss årlig avbrottstid eller längre under 2015.

Figur 8 Andel kunder med en sammanlagd årlig avbrottstid om x timmar eller längre (CELID-t) 2015

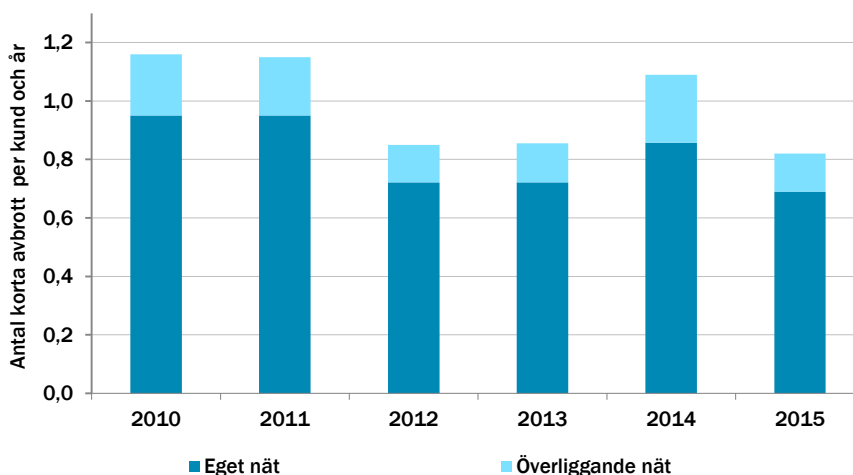


Cirka 1,4 procent av kunderna, eller 78 000 kunder, hade en sammanlagd avbrottstid på 24 timmar eller längre under 2015. Motsvarande siffra för 2014 var 0,4 procent, eller 22 000 kunder. Mellan 2014 och 2015 har alltså andelen kunder som upplever många avbrott minskat något, samtidigt som andelen kunder som upplever en lång årlig avbrottstid har ökat.

4.3 Korta elavbrott

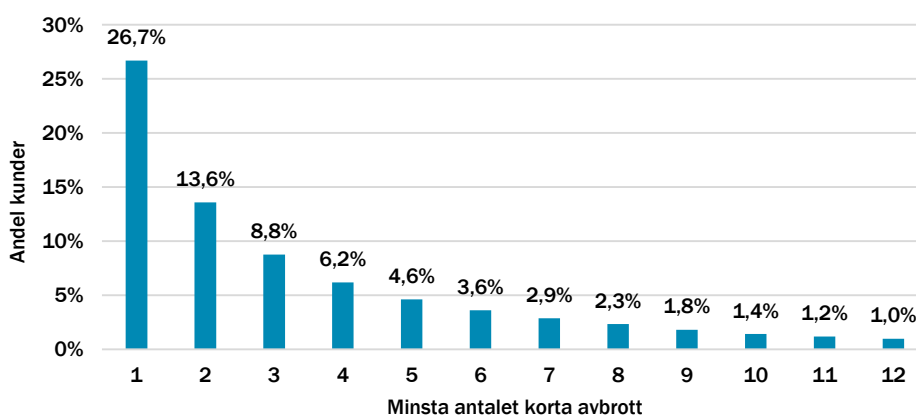
Som korta avbrott räknas de avbrottshändelser som är längre än 100 millisekunder och upp till och med 3 minuter. Figur 9 visar antalet oaviserade korta avbrott per kund och år under perioden 2010-2015. Under de senaste sex åren har antalet korta avbrott legat ganska stabilt omkring 1 kort avbrott per kund och år. I genomsnitt hade kunderna cirka 0,8 korta avbrott under 2015, vilket är en liten minskning jämfört med föregående år. Av dessa orsakades 84 procent av fel i det egna lokalnätet.

Figur 9 Genomsnittligt antal korta avbrott per kund och år (MAIFI_E)



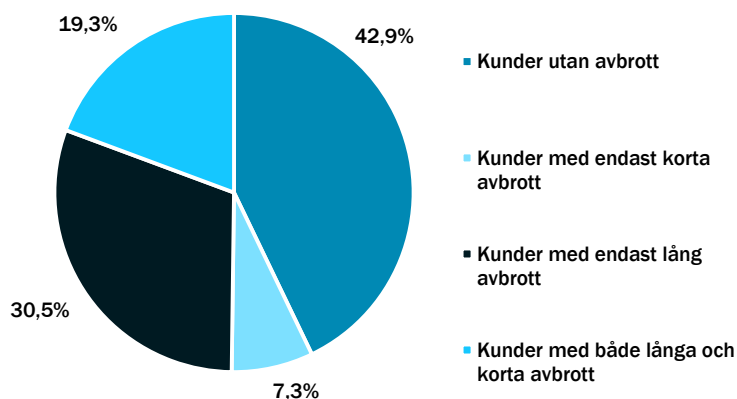
Figur 10 visar andelen kunder som drabbats av ett visst antal korta oaviserade avbrott eller fler. Närmare 27 procent av kunderna hade minst ett kort avbrott under 2015.

Figur 10 Andel kunder med minst x antal korta avbrott 2015 (motsvarande CEMI-X, men för korta avbrott)



Figur 11 visar fördelningen av kunder som drabbades av korta och långa oaviserade avbrott under 2015. Av figuren framgår att 43 procent av alla kunder varken drabbades av långa eller korta avbrott under året.

Figur 11 Fördelningen av långa och korta avbrott 2015



4.4 Elavbrott ≥ 12 respektive > 24 timmar

I ellagen finns bestämmelser som ger elanvändare rätt till avbrottsersättning vid elavbrott som varar minst 12 timmar. Det finns också ett så kallat funktionskrav som innebär att nätägare ska se till att avbrott i överföringen av el till en elanvändare inte överstiger 24 timmar. Elavbrott längre än 24 timmar är därför viktiga att följa upp i Ei:s tillsyn.

I Tabell 9 redovisas antal kunder som drabbades av elavbrott som varade längre än 12 respektive 24 timmar under 2015.

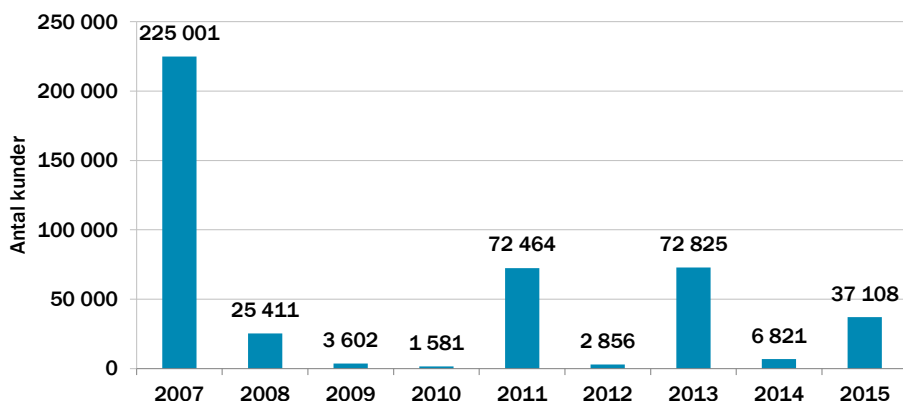
Tabell 9 Kunder med elavbrott ≥ 12 och > 24 timmar 2015, värden för 2014 inom parentes

	§	Antal kunder	Andel kunder
Kunder med elavbrott ≥ 12 timmar*		114 414 (24 958)	2,11 % (0,46 %)
Kunder med elavbrott > 24 timmar**		37 108 (6 821)	0,67 % (0,13 %)

*Baserat på data hämtat från inrapporterad avbrottsstatistik och inkluderar även avbrott över 24 timmar.
 **Baserat på data hämtat från elnätsföretagens årsrapporter, särskilda rapporten - teknisk data.

I Figur 12 redovisas antal kunder som drabbats av elavbrott som varat längre än 24 timmar under perioden 2007–2015.

Figur 12 Antal kunder med minst ett sammanhängande avbrott längre än 24 timmar



Stormåren 2007 (Per) och 2011 (Dagmar), tillsammans med 2013 då ett flertal mindre stormar härjade i landet, sticker ut med fler avbrott längre än 24 timmar än övriga år. År 2015 inträffade färre långa avbrott än under dessa år, men något fler än medianvärdet (25 411) och betydligt fler än åren 2009, 2010, 2012 och 2014.

4.5 Leveranssäkerhet för olika typer av lokalnät

Elnät med olika kundtätthet kan ha olika förutsättningar att överföra el. Eftersom det finns stora variationer i både antalet kunder och i de geografiska förutsättningarna för lokalnät delar vi i den här rapporten in näten i olika typer av nät utifrån kundtätthet. Kundtätthet definieras som antalet kunder per kilometer ledning. Indelningen kan göras genom att definiera en så kallad T-faktor som uttrycker kundtättheten i ett elnät enligt följande:

$$T = \frac{\text{antal kunder}}{\text{sammanlagd ledningslängd i kilometer}}$$

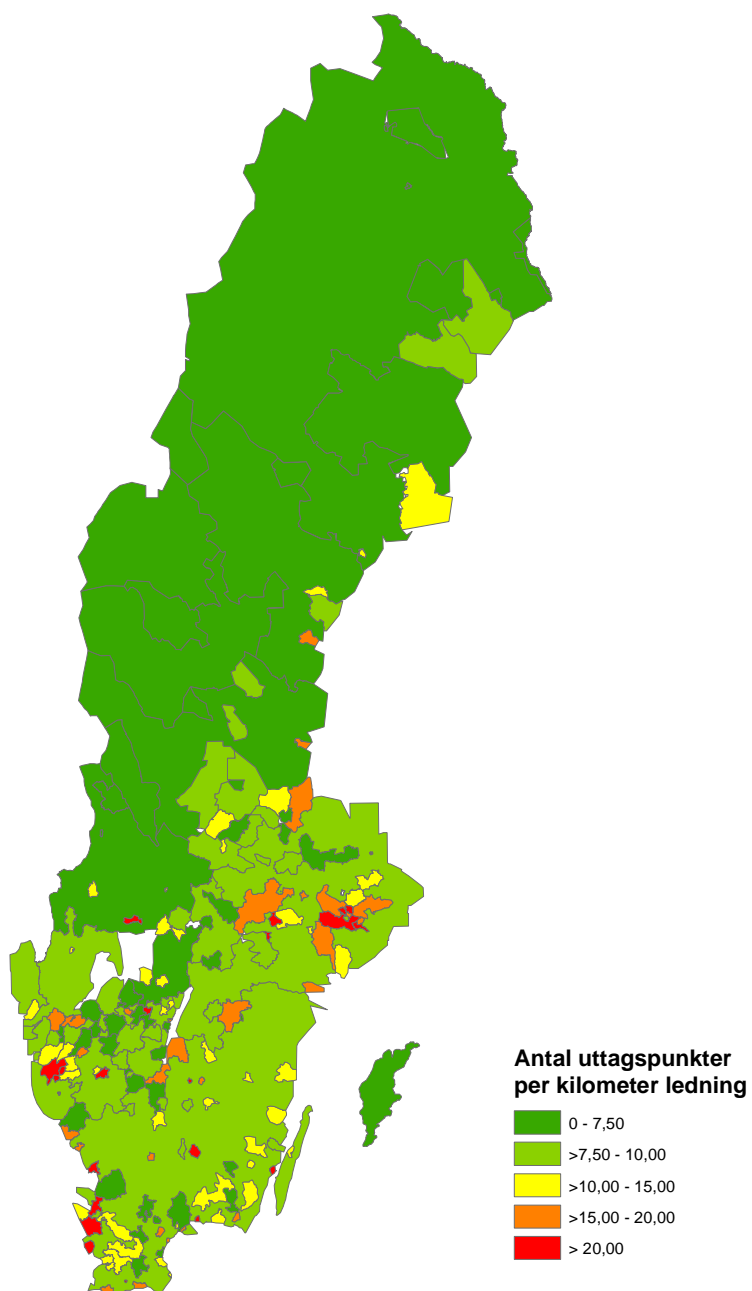
Indelningen av nätet i de olika typerna sker enligt Tabell 10. Observera att indelningen endast ger en grov genomsnittlig bild. Samma redovisningsenhet kan innehålla områden med helt andra förutsättningar än sin klassificering. Exempelvis kan ett tätortsnät innehålla områden med låg kundtätthet medan nätet som helhet har en genomsnittlig kundtätthet på över 20 kunder/km ledning.

Tabell 10 Fördelning av landsbygdsnät, tätortsnät och blandat nät 2015

	[kunder/km]	Antal nätföretag	Antal kunder	Andel av kunder
Landsbygdsnät	T < 7,5	53	878 000	16,0 %
	7,5 ≤ T < 10	29	2 032 000	37,1 %
Blandat nät	10 ≤ T < 15	38	553 000	10,1 %
	15 ≤ T < 20	24	723 000	13,2 %
Tätortsnät	20 ≤ T	19	1 298 000	23,7 %
				53,1 %
				23,3 %
				23,7 %

Figur 13 illustrerar den genomsnittliga kundtättheten för respektive redovisningsenhet.

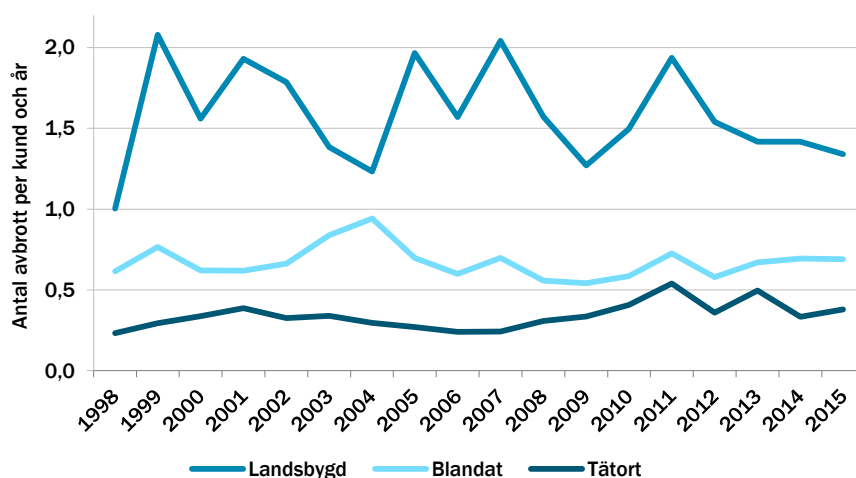
Figur 13 Genomsnittlig kundtätthet för lokalnäts redovisningsenheter 2015.



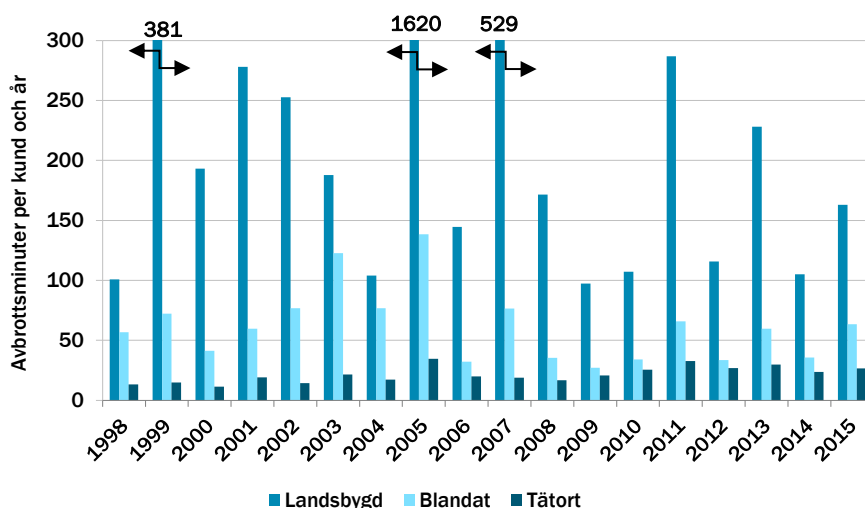
Genomsnittlig leveranssäkerhet för olika typer av lokalnät

I Figur 14 visas det genomsnittliga antalet oaviserade avbrott per år som orsakats av fel i det egna nätet, uppdelat på landsbygdsnät, blandat nät och tätortsnät. I Figur 15 redovisas den genomsnittliga avbrottstiden i minuter per år med samma uppdelning.

Figur 14 Genomsnittligt antal avbrott per år i eget nät fördelat på landsbygdsnät, blandat nät och tätortsnät (SAIFI)



Figur 15 Genomsnittlig avbrottsminuter per år i det egna nätet fördelat på landsbygdsnät, blandat nät och tätortsnät (SAIDI)



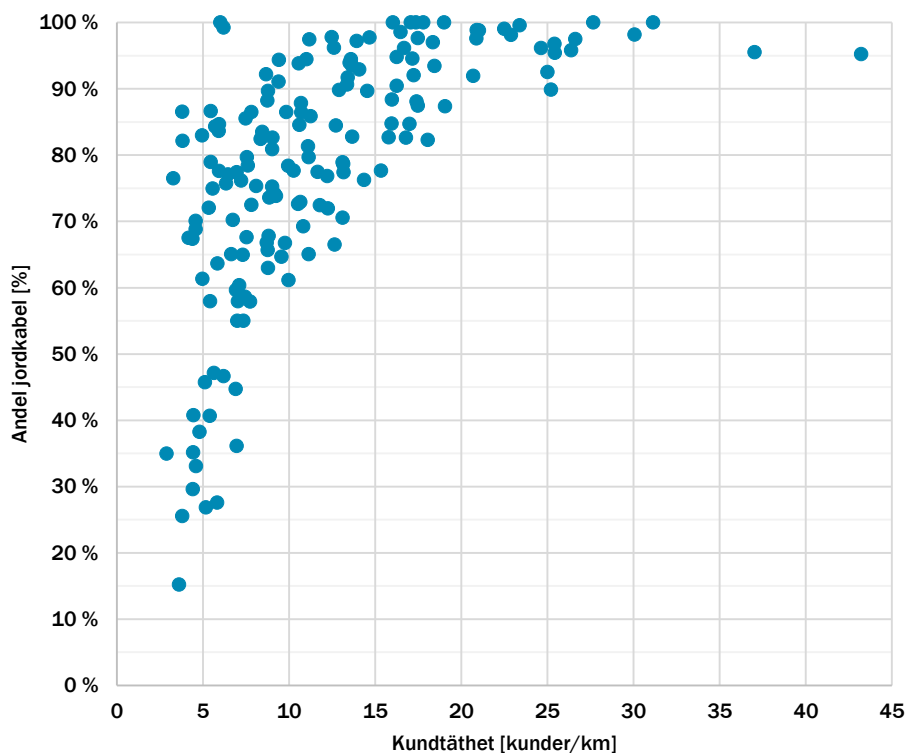
Av figurerna framgår att avbrotten i landsbygdsnäten i genomsnitt är både fler och längre än i blandade nät och tätortsnät. Det framgår också att stormåren påverkar leveranssäkerheten i högre utsträckning i landsbygdsnät än i tätortsnät. I landsbygdsnät finns ofta en högre andel oisolerade luftledning som i hög utsträckning påverkas av yttre omständigheter såsom vind, snö och åska. Dessutom saknar landsbygdsnäten ofta möjlighet till reservmatning (redundans) vilket gör att enstaka fel leder till längre avbrott. Det är överlag svårt att göra analyser av trender mellan åren för landsbygdsnät, blandat nät respektive tätortsnät.

Det finns flera sätt för elnätsföretagen att vädersäkra elledningar, till exempel att bredda och/eller bättre röja ledningsgator eller att byta till belagd (isolerad) luftledning eller jordkabel. Det sistnämnda kan vara något dyrare, men samtidigt det som på lokalnätetsnivå minskar risken för väderrelaterade avbrott mest. Tätortsnät

har i genomsnitt högre andel jordkabel än landsbygdsnät, men efter stormen Gudrun 2007 har även många elnät med lägre kundtätthet kablifierats i högre grad.

I Figur 16 visas hur lokalnätets andel jordkabel varierar för nät med olika kundtätthet.

Figur 16 Illustration av sambandet mellan andelen jordkabel och respektive elnäts kundtätthet



Det finns ett tydligt samband mellan hög kundtätthet och hög andel jordkabel. Sambandet avtar dock när elnät når över en viss kundtätthet, vilket kan bero på att tätortsnät som inte har 100 procent jordkabel troligen har en mindre del av sitt nät som inte är tätort. En annan intressant iakttagelse är att det finns nät med mycket hög andel jordkabel i alla kundtätthetskategorier. Blandade nät har 60-100 procent jordkabel medan landsbygdsnät har 15-100 procent jordkabel. Det är även andra faktorer än andel jordkabel som spelar in när graden av vädersäkring ska bedömas, såsom terräng och vad övriga ledningslängden utgörs av (till exempel andel isolerad luftledning).

Elavbrott för enskilda kunder i olika typer av lokalnät

I Tabell 11 redovisas andelen kunder i respektive typ av nät som hade minst 1, 4 och 12 avbrott under 2015 samt andelen kunder som hade avbrott längre än 24 timmar. Det framgår tydligt av tabellen att kunder i landsbygdsnät har både fler och längre avbrott än kunder i tätortsnät. Under 2015 hade 1,4 procent av kunderna i landsbygdsnät 12 eller fler avbrott medan samma siffra för tätortsnät var 0,02 procent. För landsbygdsnät har det skett en generell förbättring mellan 2014 och 2015. Oaviserade långa avbrott i det egna och det överliggande nätet är inkluderade i denna statistik.

Tabell 11 Andel kunder i respektive typ av nät som hade minst 1, 4 respektive 12 avbrott (CEMI-X) samt andel som hade avbrott över 24 timmar under 2015, skillnad jämfört med föregående år inom parentes.

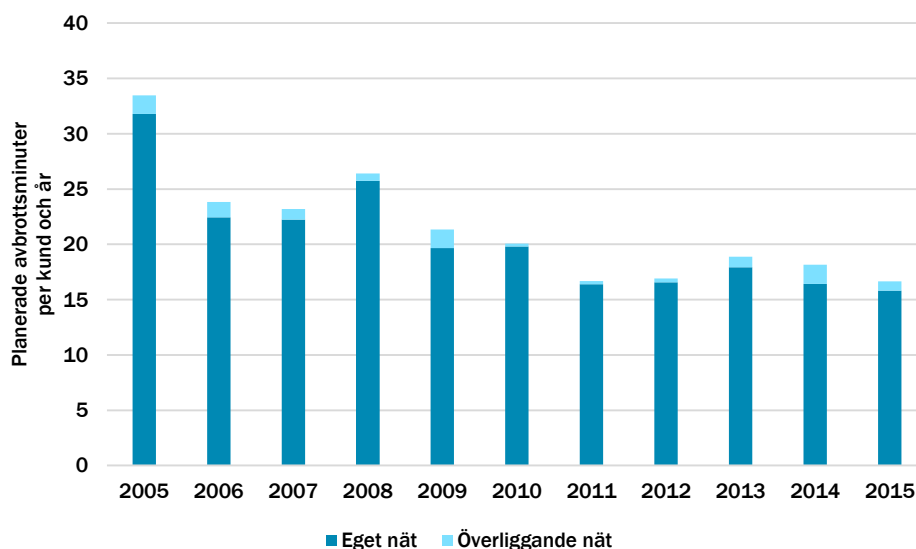
	1 eller fler avbrott	4 eller fler avbrott	12 eller fler avbrott	Andel med avbrott >24h
Landsbyggsnät	58,6 % (63,3 %)	15,2% (17,0 %)	1,4 % (1,7 %)	1,1 % (0,2 %)
Blandat nät	46,8 % (46,8 %)	4,8 % (4,6 %)	0,3 % (0,1 %)	0,5 % (0,01 %)
Tätortsnät	33,3 % (26,8 %)	0,9 % (0,4 %)	0,02 % (0,02 %)	0,001 % (0,002 %)

4.6 Aviserade elavbrott i lokalnät

Ett elnätsföretag får enligt ellagen avbryta överföringen av el för att vidta åtgärder som är motiverade av elsäkerhetsskäl eller för att upprätthålla en god drift- och leveranssäkerhet¹⁷. Avbrottet får inte pågå längre än vad åtgärden kräver och konsumenten ska underrättas i god tid före avbrottet.

Knappt tio procent av kunderna hade minst ett aviserat avbrott under 2015, vilket är ungefär detsamma som 2014. Den genomsnittliga avbrottstiden per kund för aviserade avbrott visas i Figur 17 uppdelat på avbrott i eget nät och överliggande nät.

Figur 17 Avbrottstid i minuter per kund och år (SAIDI) för aviserade avbrott



¹⁷ 11 kap. 7 § ellagen (1997:857).

5 Leveranssäkerhet för enskilda lokalnätsföretag

I det här kapitlet redovisas leveranssäkerheten för ett urval av lokalnätsföretagen, både avseende genomsnittlig avbrottsfrekvens och avbrottstid och hur avbrotten fördelas mellan enskilda kunder. Statistiken som redovisas i kapitlet avser oaviserade avbrott i både eget och överliggande nät.

Det är värt att notera att mindre elnätsföretag oftare brukar ha riktigt hög eller riktigt låg leveranssäkerhet. Detta kan till stor del förklaras av att små nätföretag, som befinner sig i begränsade geografiska områden, mer sannolikt drabbas av avbrott i hela nätet vid oväder, eller att hela nätet klarar sig från avbrott. För större nätföretag som täcker större geografiska områden är det mer sannolikt att någon del av nätet drabbas mycket av väderrelaterade avbrott och någon annan del klarar sig bättre.

5.1 Genomsnittlig leveranssäkerhet i vissa lokalnätsföretag

Leveranssäkerheten varierar, både mellan lokalnät och inom enskilda lokalnät. Det finns ibland både områden med dålig leveranssäkerhet och områden utan avbrott i samma elnät. Trots att det ibland finns stora variationer inom en redovisningsenhet, ger det genomsnittliga antalet elavbrott och den genomsnittliga avbrottstiden i ett elnät ändå en möjlighet att jämföra leveranssäkerheten mellan olika nätföretag.

Några elnätsföretag består av två eller flera redovisningsenheter (Eon Elnät Sverige AB har två, Vattenfall Eldistribution AB har två, Ellevio AB har fyra och Kraftringen Nät AB har två). I detta kapitel (Tabell 12 undantaget) redovisas statistik som är beräknad för ett företags alla redovisningsenheter.. Då statistiken avser avbrott som är orsakade av fel i både eget och överliggande nät speglar siffrorna inte nödvändigtvis varje lokalnätsföretags prestation, utan visar snarare de avbrott kunderna hos varje nätföretag drabbas av.

De största redovisningsenheterna

I Tabell 12 redovisas leveranssäkerhetsstatistik för Sveriges 15 största redovisningsenheter baserat på antalet uttagpunkter. Cirka 65 procent av Sveriges elnätskunder är anslutna till någon av dessa redovisningsenheter. Notera att vissa nätföretag har fler än en redovisningsenhet vilka, till skillnad från övriga avsnitt i detta kapitel, redovisas separat. Tabellen är sorterad efter kundtäthet. Det är rimligt att anta att elnät med liknande kundtäthet har liknande förutsättningar för att upprätthålla en god leveranssäkerhet. För mer information om hur leveranssäkerhet förhåller sig till kundtäthet, se avsnitt 4.5.

Tabell 12 Leveranssäkerheten i Sveriges 15 största redovisningsenheter, sorterat efter kundtätthet

Elnätsföretag	SAIDI [mlnuter]	SAIFI [antal]	Avbrott ≥12 h*	Antal kunder	Kundtätthet [1/km]
Ellevio AB, RELO0884 (Stockholm)	44	0,53	0,01 %	560 072	43,2
Göteborgs Energi Nät AB	21	0,46	0,18 %	265 245	37,0
Öresundskraft AB	27	0,49	0,15 %	97 910	20,7
Tekniska verken Linköping Nät AB	20	0,42	0,00 %	74 839	19,1
Mälarenergi Elnät AB	34	0,86	0,00 %	104 752	17,0
Eon Elnät Stockholm AB, RELO0571 (östra Svealand)	54	0,93	0,09 %	124 695	15,9
Kraftringen Nät AB, RELO0886 (södra Sverige)	315	1,65	6,72 %	101 052	11,1
Ellevio AB, RELO0509 (Västkusten)	211	2,11	4,18 %	122 484	9,0
Vattenfall Eldistribution AB, RELO0909 (södra Sverige)	145	1,50	3,23 %	758 849	8,8
Eon Elnät Sverige AB, EL00615 (södra Sverige)	219	1,26	5,84 %	809 306	7,8
Ellevio AB, RELO0860 (norra Svealand/södra Norrland)	110	1,94	0,69 %	102 004	7,0
Skellefteå Kraft Elnät AB	115	1,74	0,14 %	63 953	5,6
Ellevio AB, RELO0861 (mestadels Värmland)	163	1,81	2,61 %	132 962	5,3
Eon Elnät Sverige AB, RELO0601 (norra Sverige)	272	2,82	2,42 %	80 136	5,1
Vattenfall Eldistribution AB, RELO0572 (norra Sverige)	471	5,23	3,74 %	114 297	4,4

*Andel kunder som har haft minst ett avbrott ≥12 timmar

Genomsnittlig avbrottsfrekvens för enskilda lokalnät

Det genomsnittliga antalet avbrott för de elnätsföretag som hade flest avbrott under 2015 redovisas i Tabell 13. För att ge möjlighet till ytterligare jämförelser visas även det genomsnittliga antalet avbrott per drabbad kund.

Tabell 13 Genomsnittligt antal avbrott för de lokalnätsföretag med flest avbrott 2015

Elnätsföretag	Antal avbrott per kund (SAIFI)	Antal avbrott per drabbad kund (CAIFI)
Almnäs Bruk AB	13,91	13,91
Blåsjön Nät AB	13,16	13,16
Åkab Nät & Skog AB	8,44	8,44
Västra Orusts Energitjänst ek. för.	6,63	6,64
Mellersta Skånes Kraft ek. för.	6,02	6,02
Österfärnebo El ek. för.	5,52	5,52
Näckåns Elnät AB	5,03	5,14
Jukkasjärvi Sockens Belysningsförening u.p.a.	4,83	5,01
Gotlands Elnät AB	3,80	3,89
Grästorps Energi ek. för.	3,78	3,79
Hela Sverige	1,22	2,45

Det genomsnittliga antalet avbrott för de elnätsföretag som hade minst genomsnittligt antal avbrott framgår av Tabell 14.

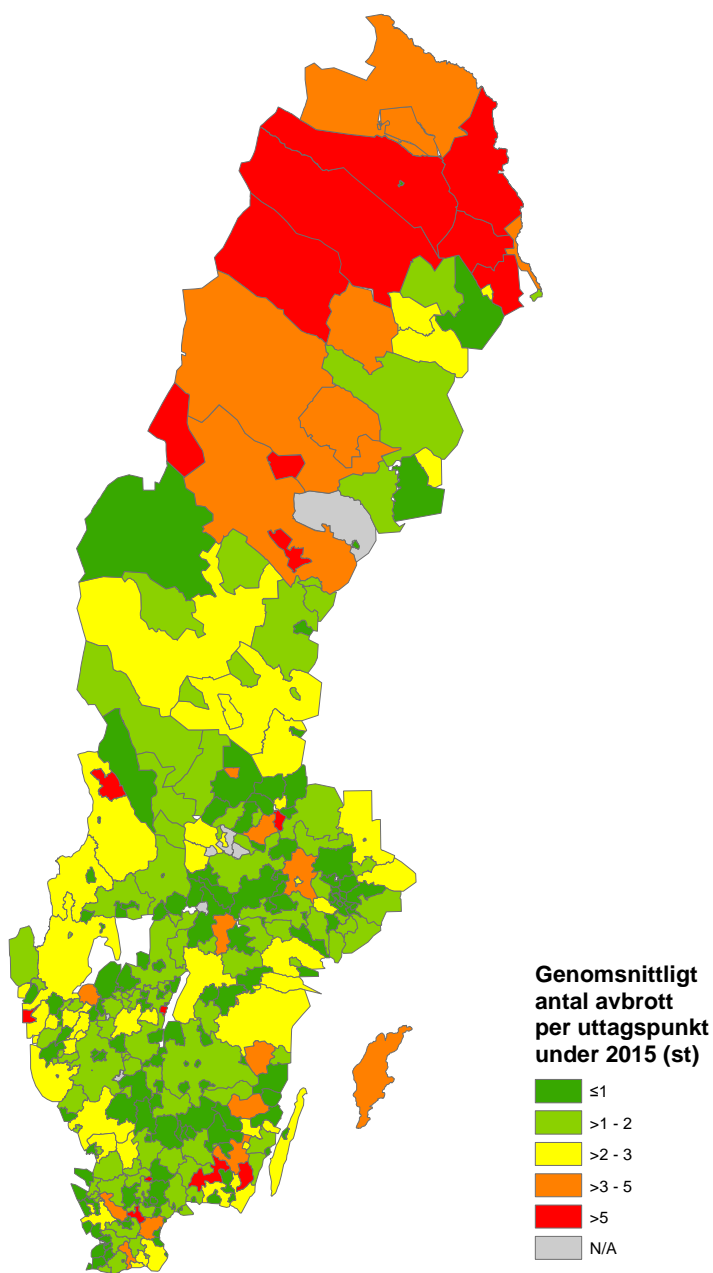
Tabell 14 Genomsnittligt antal avbrott >3 min för de lokalnätsföretag med minst antal avbrott 2015

Elnätsföretag	Antal avbrott per kund (SAIFI)	Antal avbrott per drabbad kund (CAIFI)
Vinninga Elektriska Förening ek. för.	0,00	1,00
Borgholm Energi Elnät AB	0,00	1,00
Sölvesborgs Energi & Vatten AB	0,01	1,00
Brittedals Elnät AB	0,01	1,00
Sandhult-Sandared Elektriska ek. för.	0,01	1,48
Tibro Elnät AB	0,02	1,00
Ljungby Energinät AB	0,02	1,38
Nässjö Affärsverk Elnät AB	0,03	1,11
Viggafors elektriska andelsförening u.p.a.	0,04	1,00
Hallstaviks Elverk ek. för.	0,06	2,04
Hela Sverige	1,22	2,45

I Figur 18 redovisas hur leveranssäkerheten avseende antalet avbrott varierar mellan olika områdeskoncessioner i landet¹⁸. Av kartan framgår att det genomsnittliga antalet avbrott per kund generellt är högre i glesbefolkade områden. Statistiken avser oaviserade avbrott över 3 minuter för eget och överliggande nät. Ett fåtal områden är gråa, vilket t.ex. kan bero på att ett elnätsföretag med fler områdeskoncessioner felaktigt angivit samma koncession för kunder belägna i olika områden.

¹⁸ Kartan är uppdelad i områdeskoncessioner, vilket valdes istället för redovisningsenheter för att få en mer detaljerad upplösning. Avbrott i uttagspunkter anslutna direkt till elnät som omfattas av linjekoncession är inte medtagna.

Figur 18 Genomsnittligt antal avbrott >3 min per kund (SAIFI) för olika delar av landet 2015. Varje område i kartan motsvarar en områdeskoncession¹⁹.



Genomsnittlig avbrottstid för enskilda lokalnät

I Tabell 15 redovisas genomsnittlig avbrottstid för elnätsföretag med längst avbrottstider under 2015. Avbrottstiden räknas här som en kunds sammanlagda tid för årets alla oaviserade elavbrott över 3 minuter.

¹⁹ Ett elnätsföretag kan inneha en eller flera koncessioner vilket betyder att en koncession kan utgöra antingen hela nätföretagets område eller en del av nätföretagets område.

Tabell 15 Genomsnittlig avbrottstid för de lokalnätsföretag med längst avbrottstider 2015

Elnätsföretag	Avbrottstid per kund (SAIDI) [minuter]	Avbrottstid per drabbad kund (CTAIDI) [minuter]
Mellersta Skånes Kraft ek. för.	2 353	2 353
Blåsjön Nät AB	1 453	1 453
Almnäs Bruk AB	1 170	1 170
Brittedals Elnät ek. för.	843	1 246
Jukkasjärvi Sockens Belysningsförening u.p.a.	407	422
Övertorneå Energi AB	349	349
Akab Nät & Skog AB	336	336
Österfärnebo El ek. för.	325	325
LKAB Nät AB	318	328
Bjärke Energi ek. för.	308	313
Hela Sverige	118	237

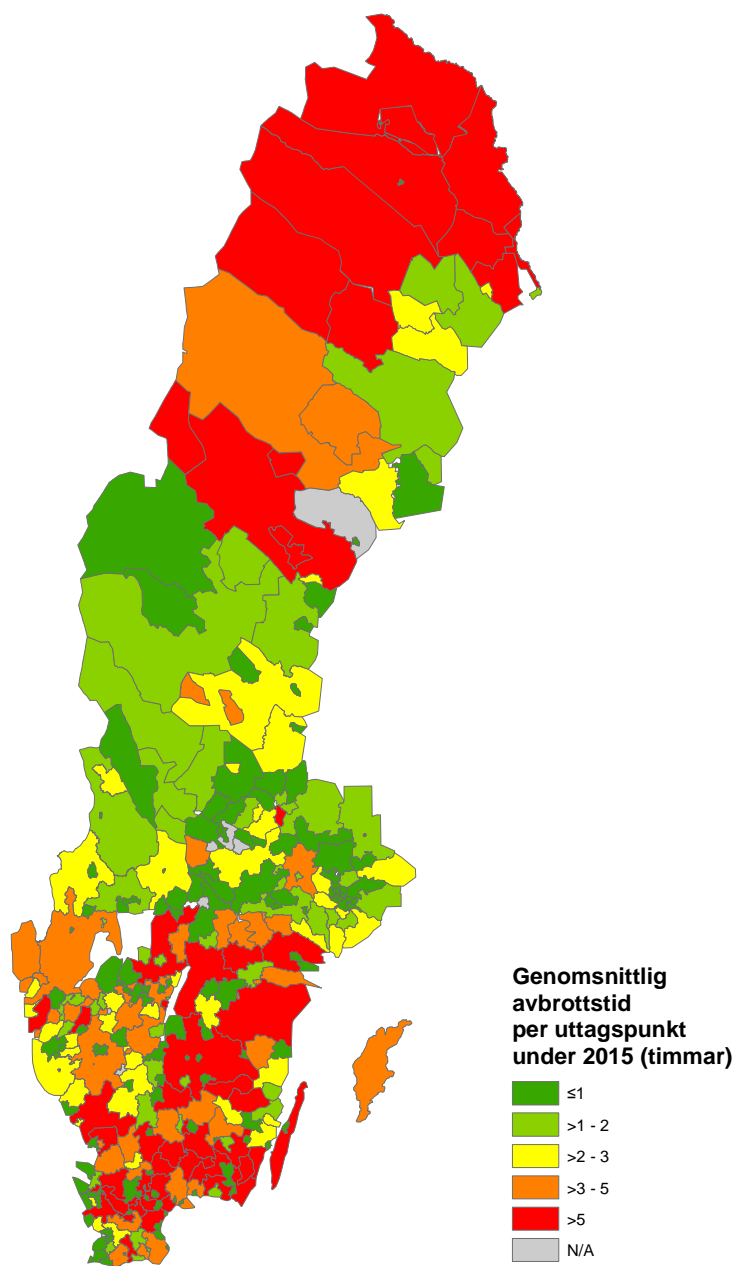
Den genomsnittliga avbrottstiden för de elnätsföretag som hade kortast genomsnittlig avbrottstid framgår av Tabell 16.

Tabell 16 Genomsnittlig avbrottstid för de lokalnätsföretag med kortast avbrottstider 2015

Elnätsföretag	Avbrottstid per kund (SAIDI) [minuter]	Avbrottstid per drabbad kund (CTAIDI) [minuter]
Vinninga Elektriska Förening ek. för.	0,1	25
Borgholm Energi Elnät AB	0,2	70
Sandhult-Sandared Elektriska ek. för.	0,3	34
Tibro Elnät AB	0,5	26
Sölvesborgs Energi & Vatten AB	1,0	144
Hallstaviks Elverk ek. för.	2,4	75
Brittedals Elnät AB	2,6	227
Nässjö Affärsverk Elnät AB	2,9	109
Ljungby Energinät AB	3,0	177
Sjogerstads Elektriska Distributionsförening ek. för.	3,1	60
Hela Sverige	118	237

Den genomsnittliga avbrottstiden för olika delar av landet visas i Figur 19. Ett fåtal områden är gråa, vilket t.ex. kan bero på att ett elnätsföretag med fler områdeskoncessioner felaktigt angivit samma koncession för kunder belägna i olika områden. På samma sätt som för antal avbrott som visas i Figur 18 är avbrottstiden per kund generellt högre i mer glesbefolkade områden. Under 2015 klarade sig mellersta Sverige (med några undantag) relativt bra, medan det generellt var lägre leveranssäkerhet i nordvästra och sydöstra Sverige (med några undantag). Statistiken avser oaviserade avbrott över 3 minuter för eget och överliggande nät.

Figur 19 Genomsnittlig avbrottstid per kund (SAIDI) för olika delar av landet 2015. Varje område i kartan motsvarar en områdeskoncession²⁰.



²⁰ Ett elnätsföretag kan inneha en eller flera koncessioner vilket betyder att en koncession kan utgöra antingen hela nätföretagets område eller en del av nätföretagets område.

5.2 Elavbrott på kundnivå för enskilda lokalnätsföretag

Kunder med fler än tre och fler än elva avbrott

Överföringen av el är av god kvalitet när antalet oaviserade långa avbrott per kalenderår inte överstiger tre i uttags- eller inmatningspunkten. Om avbrotten överstiger elva är överföringen inte av god kvalitet. Detta framgår av Ei:s föreskrifter²¹. I Tabell 17 redovisas de lokalnätsföretag med högst andel kunder med fler än tre oaviserade avbrott längre än tre minuter under 2015.

Tabell 17 Elnätsföretag med högst andel kunder med fler än tre oaviserade elavbrott (CEMI-4) 2015

Elnätsföretag	Andel kunder
Almnäs Bruk AB	100,00 %
Blåsjön Nät AB	99,87 %
Åkab Nät & Skog AB	95,28 %
Mellersta Skånes Kraft ek. för.	94,91 %
Västra Orusts Energitjänst ek. för.	62,88 %
Näckåns Elnät AB	59,79 %
Österfärnebo El ek. för.	57,07 %
LKAB Nät AB	55,41 %
Grästorps Energi ek. för.	51,51 %
Jukkasjärvi Sockens Belysningsförening u.p.a.	49,43 %
Hela Sverige	9,36 %

I Tabell 18 framgår de lokalnätsföretag med högst andel kunder som drabbades av fler än elva oaviserade avbrott längre än tre minuter under 2015.

²¹ Energimarknadsinspektionens föreskrifter och allmänna råd (EIFS 2013:1) om krav som ska vara uppfyllda för att överföringen av el ska vara av god kvalitet.

Tabell 18 Elnätsföretag med högst andel kunder med fler än elva oaviserade elavbrott (CEMI-12) 2015

Elnätsföretag	Andel kunder
Almnäs Bruk AB	100,00 %
Blåsjön Nät AB	65,80 %
Åkab Nät & Skog AB	9,93 %
Jukkasjärvi Sockens Belysningsförening u.p.a.	6,48 %
Västra Orusts Energitjänst ek. för.	4,31 %
Kraftringen Nät AB	2,96 %
Bodens Energi Nät AB	2,95 %
Gotlands Elnät AB	2,90 %
Vattenfall Eldistribution AB	2,00 %
Tekniska verken Katrineholm Nät AB	1,75 %
Skellefteå Kraft Elnät AB	1,44 %
Olofströms Kraft Nät AB	0,91 %
Eon Elnät Sverige AB	0,90 %
Hela Sverige	0,67 %

Kunder med avbrott längre än 12 respektive 24 timmar

Ellagen ger kunder som drabbats av ett elavbrott som varat längre än 12 timmar rätt till avbrottsersättning. Tabell 20 visar de företag med störst andel kunder som haft oaviserade elavbrott om minst 12 timmar (eget och överliggande nät).

Tabell 19 Elnätsföretag med störst andel kunder med elavbrott om minst 12 timmar 2015

Elnätsföretag	Andel kunder med avbrott ≥ 12 timmar	Antal kunder med avbrott ≥ 12 timmar	Antal kunder i elnätet
Mellersta Skånes Kraft ek. för.	73,54 %	1 718	2 336
Bittedals Elnät ek. för.	51,58 %	1 881	3 647
Almnäs Bruk AB	13,85 %	41	296
Bjärke Energi ek. för.	8,56 %	409	4 780
Grästorps Energi ek. för.	8,42 %	351	4 168
Falbygdens Energi Nät AB	7,95 %	1 362	17 140
Södra Hallands Kraft ek. för.	7,39 %	1 444	19 539
Herrljunga Elektriska AB	6,81 %	349	5 125
Kraftringen Nät AB	6,62 %	7 742	116 870
Kvänumbygdens Energi ek. för.	6,32 %	249	3 940
Hjärtums Elförening ek. för.	6,30 %	122	1 936
LEVA i Lysekil AB	5,73 %	582	10 158
Eon Elnät Sverige AB	5,53 %	49 226	889 442
Olofströms Kraft Nät AB	5,02 %	659	13 124
Kungälv Energi AB	4,99 %	1 079	21 602
Hela Sverige	1,80 %	97 642	5 432 480

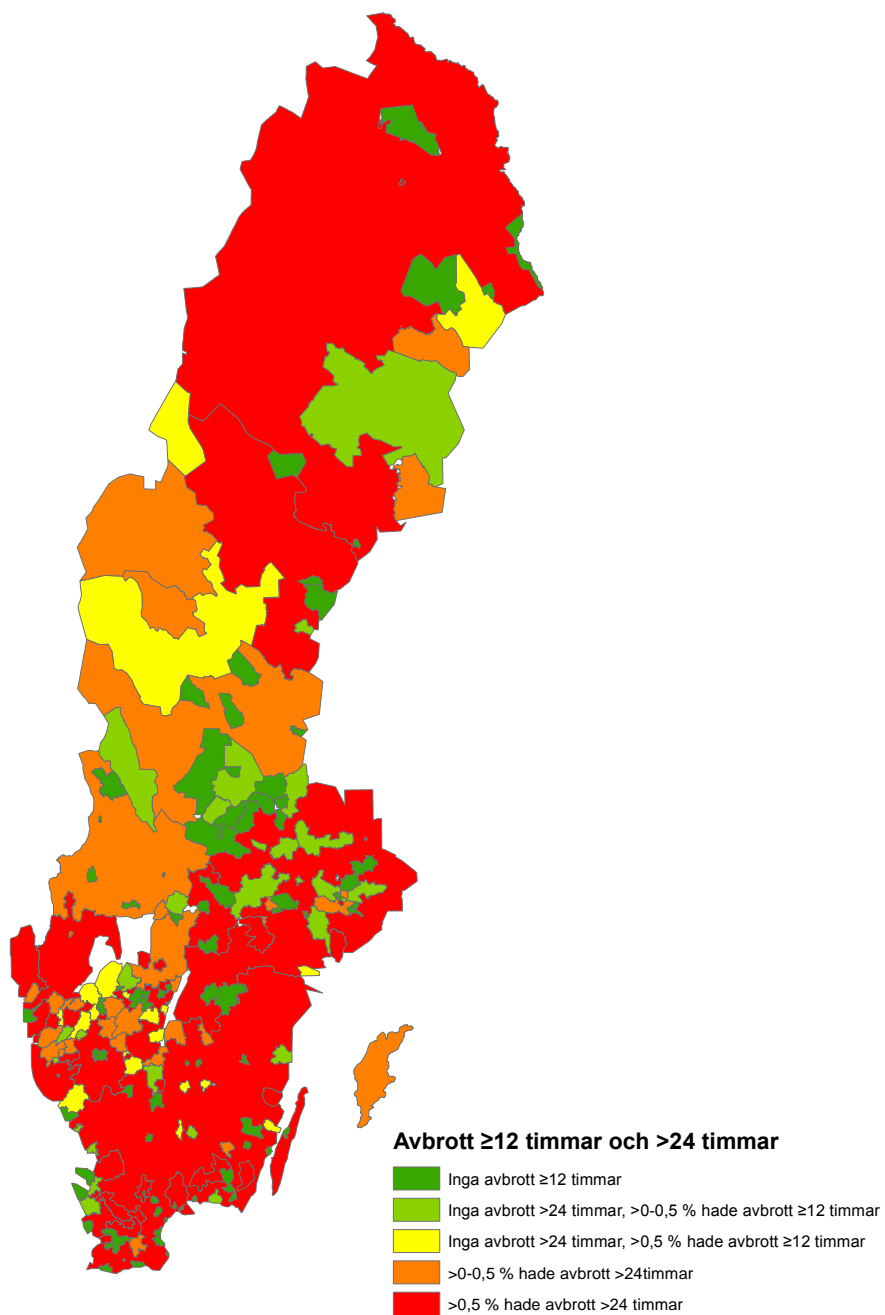
Enligt ellagen får elavbrott inte vara längre än 24 timmar. Trots detta förekommer avbrott som varar längre än 24 timmar i vissa områden och i vissa elnät. I Tabell 20 visas de lokalnätsföretag som haft störst andel kunder med avbrott längre än 24 timmar.

Tabell 20 Elnätsföretag med störst andel kunder med sammanhängande elavbrott >24 timmar 2015

Elnätsföretag	Andel kunder med avbrott längre än 24 tim	Antal kunder med avbrott längre än 24 tim	Antal kunder i elnätet
Mellersta Skånes Kraft ek. för.	54,24 %	1 267	2 336
Kraftringen Nät AB	4,21 %	4 925	116 870
LKAB Nät AB	2,36 %	14	592
Brittedals Elnät ek. för.	2,25 %	82	3 647
Oskarshamn Energi Nät AB	2,04 %	246	12 085
Eon Elnät Sverige AB	1,99 %	17 726	889 442
Tekniska verken Katrineholm Nät AB	1,55 %	277	17 892
VänerEnergi AB	1,52 %	217	14 278
Södra Hallands Kraft ek. för.	1,28 %	251	19 539
Vattenfall Eldistribution AB	1,14 %	9 913	873 146
Hela Sverige	0,68 %	37 108	5 432 480

Figur 20 visar i vilken omfattning kunder i olika områdeskoncessioner drabbades av avbrott om minst 12 timmar respektive längre än 24 timmar under 2015. Områden med röd eller orange färg hade minst en uttagspunkt med avbrott över 24 timmar, medan mörkgröna områden inte hade något avbrott på 12 timmar eller mer. Förutom tätortsområdena var leveranssäkerheten för kunderna relativt god i mellersta Sverige och längs delar av Norrlandskusten. Under början av 2015 drabbades södra Sverige av stormarna Egon, Freja, Gorm och Helga, medan norra Sverige drabbades av stormen Olle.

Figur 20 Översikt över hur avbrott längre än 12 respektive 24 timmar fördelade sig över landet under 2015



Kunder med minst ett avbrott

Alla lokalnätsföretag hade under 2015 minst en kund som drabbades av elavbrott. Tabell 21 listar de företag som hade lägst andel kunder som drabbats av avbrott.

Tabell 21 Elnätsföretag med lägst andel kunder som har drabbats av avbrott (CEMI-1) 2015

Elnätsföretag	Andel kunder
Vinninga Elektriska Förening ek. för.	0,25 %
Borgholm Energi Elnät AB	0,29 %
Sölvesborgs Energi & Vatten AB	0,68 %
Sandhult-Sandared Elektriska ek. för.	0,80 %
Brittedals Elnät AB	1,16 %
Ljungby Energinät AB	1,67 %
Tibro Elnät AB	1,87 %
Nässjö Affärsverk Elnät AB	2,68 %
Hallstaviks Elverk ek. för.	3,19 %
Viggafors elektriska andelsförening u.p.a.	3,60 %
Hela Sverige	49,8 %

6 Leveranssäkerheten i regionnäten

I det här kapitlet redovisas den genomsnittliga leveranssäkerheten i regionnäten. Här omfattas både avbrott som påverkar de kunder som är direktanslutna till regionnäten och avbrott i gränspunkter till underliggande nät. Rena produktionsnät, vilka först nyligen började rapportera in avbrottsdata till Ei, är inte inkluderade i statistiken i detta kapitel. Övriga regionnät levererar el till cirka 1 600 gränspunkter samt till cirka 650 andra kunder (t.ex. större industrier och produktionsanläggningar).

6.1 Genomsnittlig leveranssäkerhet i regionnäten

Avbrottsstatistik för Sveriges regionnät 2015 (exklusive rena produktionsnät) presenteras i Tabell 22. Statistiken avser både avbrott i gränspunkter och för kunder som är anslutna direkt till regionnätet. Leveranssäkerheten i regionnäten låg på en förhållandevis normal nivå under 2015.

Tabell 22 Avbrottsindikatorer för aviserade och oaviserade avbrott för regionnät 2015

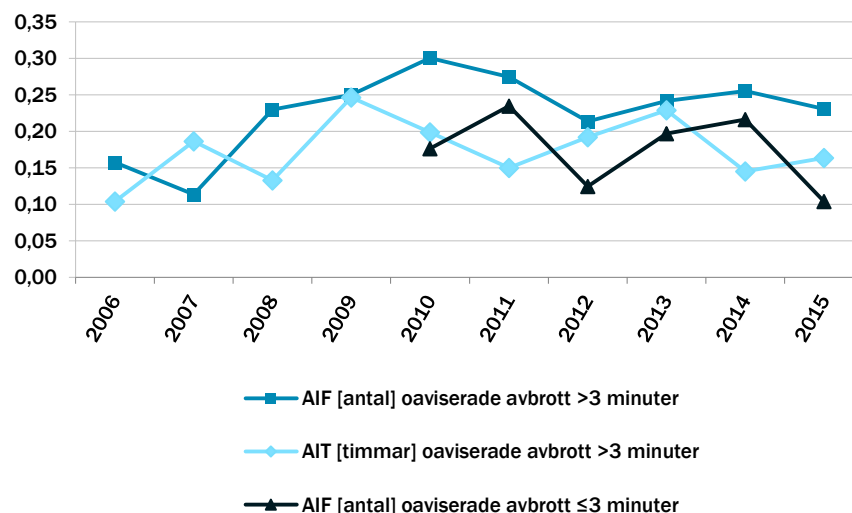
	Icke-levererad effekt (ILEffekt)	Icke-levererad energi (ILE)
Alla avbrott	4 876 MW	2 574 MWh
Andel orsakad av korta avbrott ≤3 minuter	30,6 %	n/a
Andel aviserade	32,1 %	8,7 %
Andel överliggande nät	7,1 %	12,9 %
Andel ≥12 timmar	0,2 %	6,7 %
Förändring jämfört med 2014	-29,1 %	+9,9 %

I den totala icke-levererade effekten i Tabell 22 ingår även korta avbrott om högst tre minuter. Sådana avbrott brukar oftare inkluderas för regionnäten än för lokalnäten när leveranssäkerheten utvärderas. Ett exempel på detta är i regleringen av elnätsföretagens intäktsramar 2016-2019 då korta avbrott inkluderas för regionnät men inte för lokalnät. Anledningen är att korta avbrott i regionnäten generellt genererar högre kostnader än korta avbrott i lokalnäten. Det är därför rimligt att ställa högre krav på regionnätetsnivå.

På regionnätetsnivå används sällan medelfrekvens (SAIFI) och medelavbrottstid (SAIDI) per kund som indikatorer för att mäta den genomsnittliga leveranssäkerheten. Det beror på att uttagpunkterna i regionnäten är betydligt färre än i lokalnäten och att det viktigaste på regionnätetsnivå snarare är hur mycket effekt och energi som inte kan levereras. För att ändå få en känsla för storleksordningen på medelantalet avbrott och medelavbrottstiden används ibland de mindre etablerade indikatorerna AIF och AIT (definieras i avsnitt 3.6).

Figur 21 visar hur leveranssäkerheten i regionnäten har utvecklats mellan 2006 och 2015. Det går utifrån statistiken inte att utläsa någon tydlig trend. På det hela taget var det under 2015 färre men längre avbrott jämfört med 2014. Statistiken indikerar att det inte finns något tydligt samband mellan större väderstörningar och leveranssäkerheten i regionnäten, vilket visar sig genom att varken avbrottsfrekvensen eller avbrottstiden avviker nämnvärt under 2007 och 2013 då större väderstörningar inträffade. Från och med 2010 rapporteras också avbrottsfrekvensen för korta avbrott, vilket också redovisas i Figur 21. Tidsserien avseende korta avbrott är alltför kort för att dra några slutsatser avseende trender.

Figur 21 Avbrottsindikatorer för regionnätens samtliga uttagspunkter avseende oaviserade avbrott



På regionnätets nivå är det mycket ovanligt med avbrott över 12 timmar. Avbrott över 12 timmar står för mindre än 7 procent av den icke-levererade energin.

6.2 Leveranssäkerhet för gränspunkter från regionnät

Den största delen av regionnätets energi överförs till andra (så kallade underliggande) nät via gränspunkter, se Tabell 23. Ett avbrott i en sådan gränspunkt kan drabba en mycket stor mängd kunder.

Tabell 23 Översiktlig statistik för gränspunkter 2015, skillnad jämfört med föregående år inom parentes.

Antal gränspunkter	1635 (+9)
Överförd energi i gränspunkter	94,4 TWh (+0,5 TWh)
Andel av regionnätets energi som är överförd i gränspunkter	75 % (±0 %)

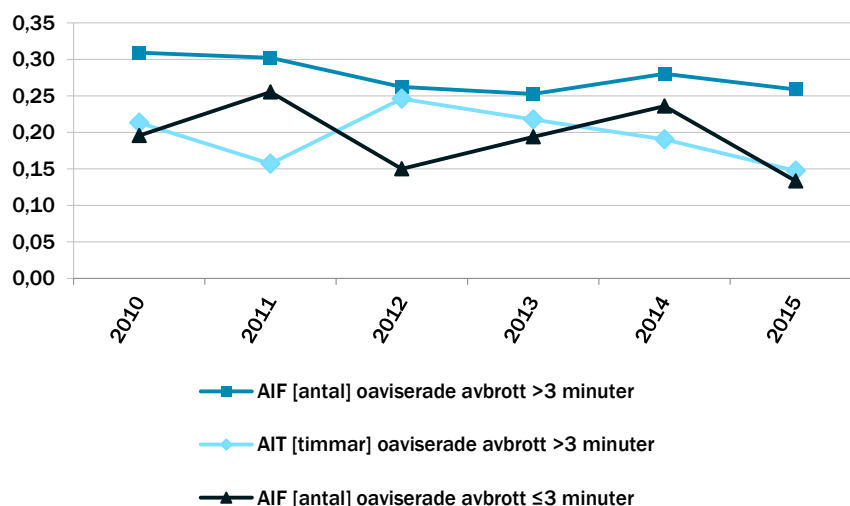
Avbrottsstatistik för gränspunkter presenteras i Tabell 24 och i

Figur 22. Leveranssäkerheten i gränspunkterna var något bättre under 2015 jämfört med 2014. Cirka 3,5 procent av den icke-levererade energin berodde på avbrott över 12 timmar. De oaviserade avbrotten står för cirka 92 procent av den icke-levererade energin i gränspunkter och avbrott orsakade av regionnätets överliggande nät utgör cirka 10 procent av den icke-levererade energin.

Tabell 24 Aviserade och oaviserade avbrott i gränspunkter 2015

Index	Alla avbrott >3 min	Alla avbrott ≤3 min
Icke-levererad effekt (ILEffekt) [MW]	2 855	1 437
Icke-levererad energi (ILE) [MWh]	1 735	n/a

Figur 22 Avbrottsindikatorer för regionnätens gränspunkter avseende oaviserade avbrott



Ett elavbrott i en gränspunkt mellan region- och lokalnät kan, men behöver inte, orsaka kundavbrott i lokalnätet. Om det finns alternativa matningsvägar (redundans) kan det bli färre och/eller kortare kundavbrott (beroende på om det är passiv eller aktiv redundans²²). Ett fel i regionnät kan å andra sidan orsaka fel i lokalnät som tar längre tid att åtgärda än gränspunktens avbrottstid. Sambandet mellan avbrott i gränspunkter och rapporterade avbrott från överliggande nät jämförs i Tabell 25.

Tabell 25 Jämförelse mellan avbrott i gränspunkter med dem orsakade av överliggande nät i lokalnät 2015

	ILE* [MWh] >3 min	ILEffekt* [MW] >3 min	ILEffekt* [MW] ≤3 min
Indikatorer avseende regionnätens gränspunkter	1 735	2 855	1 437
Indikatorer avseende överliggande nät till lokalnäten	1 888	2 573	1 136
Jämförelse**	109 %	90 %	79 %

*ILE = Icke-levererad energi, ILEffekt = icke-levererad effekt. Definieras i bilaga 1.
 **[Indikator avseende överliggande nät till lokalnäten]/[Indikator avseende regionnätens gränspunkter]

Lokalnäten rapporterar mer icke-levererad energi (ILE), men mindre icke-levererad effekt (ILEffekt) orsakat av överliggande nät än vad regionnätetsföretagen rapporterade i sina gränspunkter. Det stämmer med hypotesen att en del kunder

²² Aktiv redundans är automatisk omedelbar omkoppling så att ett fel inte leder till kundavbrott. Passiv redundans kan vara manuella omkopplingsmöjligheter som inte hindrar avbrott, men som ger signifikant minskad avbrottstid. Ett gränsfall är snabba omkopplingar som orsakar korta avbrott ≤3 minuter.

som är anslutna till lokalnätet klarar sig utan avbrott på grund av omkoppling, men att vissa avbrott å andra sidan tar längre tid att åtgärda på lokalnätssidan.

6.3 Leveranssäkerhet för kunder anslutna direkt till regionnäten

Utöver matning till lokalnät finns det kunder som är anslutna direkt till regionnäten. Dessa kunder är få till antalet, men ofta stora. Tillsammans står de för cirka en fjärdedel av den energi som överförs i regionnäten.

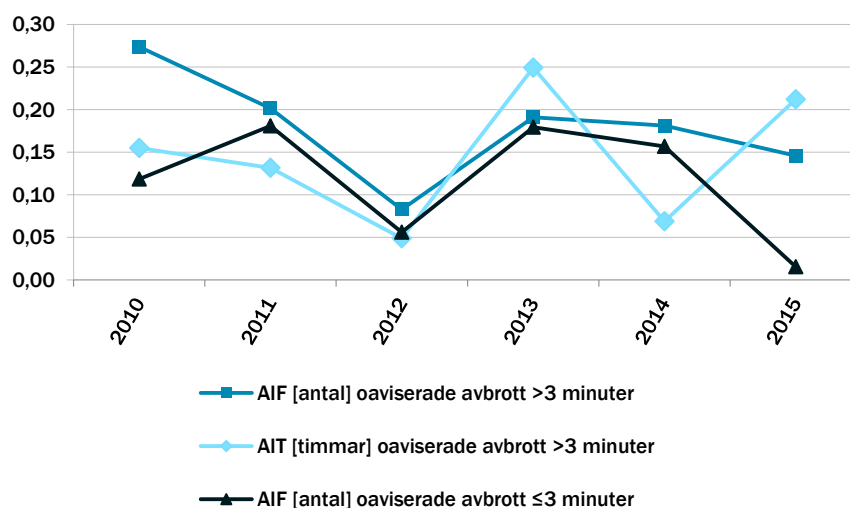
Tabell 26 visar leveranssäkerhetsstatistik för kunder som är anslutna direkt till regionnäten. De aviserade avbrotten bidrar till cirka 9 procent av den icke-levererade energin. Cirka 19 procent av den icke-levererade energin beror på avbrott i överliggande nät och cirka 13 procent av den icke-levererade energin beror på avbrott längre än 12 timmar.

Tabell 26 Aviserade och oaviserade avbrott, kunder regionnät 2015

Indikatorer	Alla avbrott >3 min	Alla avbrott ≤3 min
Icke-levererad effekt (ILEffekt) [MW]	529	55)
Icke-levererad energi (ILE) [MWh]	839	n/a

Antalet avbrott och avbrottstid för kunder anslutna direkt till regionnäten för åren 2010–2015 redovisas i Figur 23. Kunderna hade något färre, men längre, avbrott under 2015 jämfört med medianvärdet för hela perioden. På det hela taget var det emellertid ett ganska normalt år bortsett från att det var ovanligt få korta avbrott. Observera att de rena produktionsnäten inte är med i den redovisade statistiken. Dessa är dock små i jämförelse med andra regionnätspunkter sett till förbrukning.

Figur 23 Avbrottsindikatorer för kunder anslutna direkt till regionnät



Tabell 27 ger en översikt av de kunder som är direktanslutna till regionnäten. Stora tillverkningsindustrier, gruvbolag och järnvägstransporter står för den högsta energiförbrukningen. Flest till antalet är olika kraftverk, vilka emellertid har en

relativt låg egen förbrukning. Om de rena produktionsnäten hade varit inkluderade hade den kategorin stått för en högre andel.

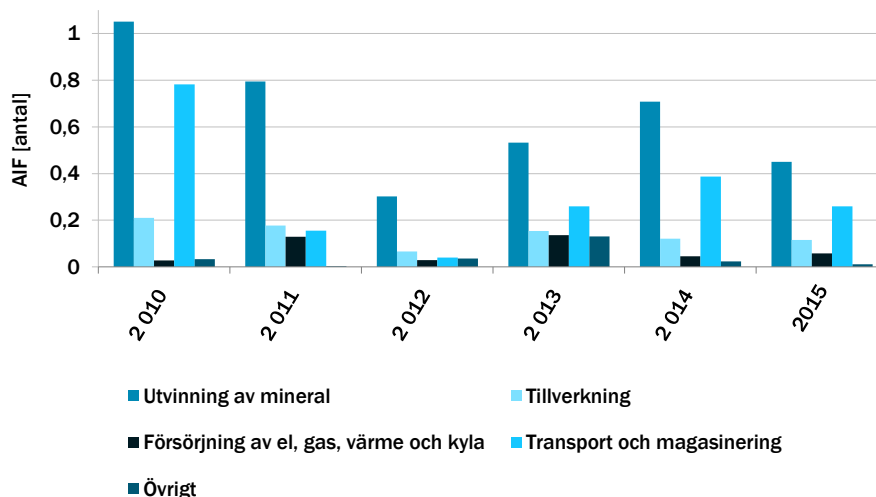
Tabell 27 Andel kunder i regionnäten fördelade på olika branscher 2015

Grupp av regionnätskunder ²³	Energiuttag	Andel	Antal uttagspunkter	Andel
Utvinning av mineral	3,9 TWh	12,3 %	17	2,6 %
Tillverkning	19,6 TWh	62,5 %	168	25,3 %
Försörjning av el, gas, värme och kyla ^{24*}	1,1 TWh	3,6 %	380	57,3 %
Transport och magasinering ²⁵	1,8 TWh	5,7 %	55	8,3 %
Övrigt	5,0 TWh	15,9 %	43	6,5 %

*Om de rena produktionsnäten hade varit med, skulle denna kategori vara större.

Leveranssäkerheten uppdelad på de olika kundkategorierna under åren 2010-2015 illustreras i Figur 24 (antal avbrott) och Figur 25 (avbrottslängd).

Figur 24 Antal oaviserade avbrott >3 minuter (AIF) för olika kundkategorier (effektviktat medelvärde)

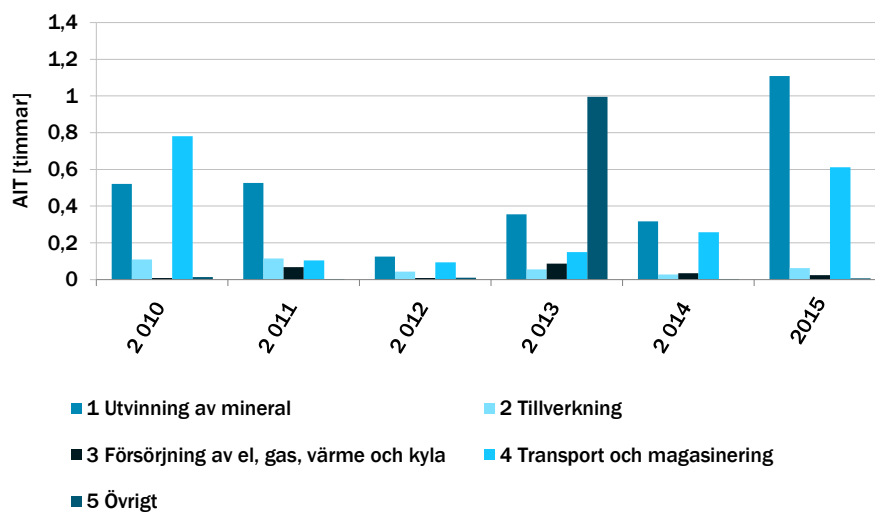


²³ Svensk näringsgrensindelning. Block B, C, D och H.

²⁴ "Försörjning av el, gas, värme och kyla" består främst av energi uttagen vid anläggningar som genererar elkraft, det vill säga anläggningar som vanligtvis matar in energi på nätet.

²⁵ "Transport och magasinering" är främst leverans av energi till järnvägstrafik.

Figur 25 Oaviserade avbrottstimmar >3 minuter (AIT) för olika kundkategorier (effektviktat medelvärde)



7 Leveranssäkerhet för enskilda regionnätsföretag

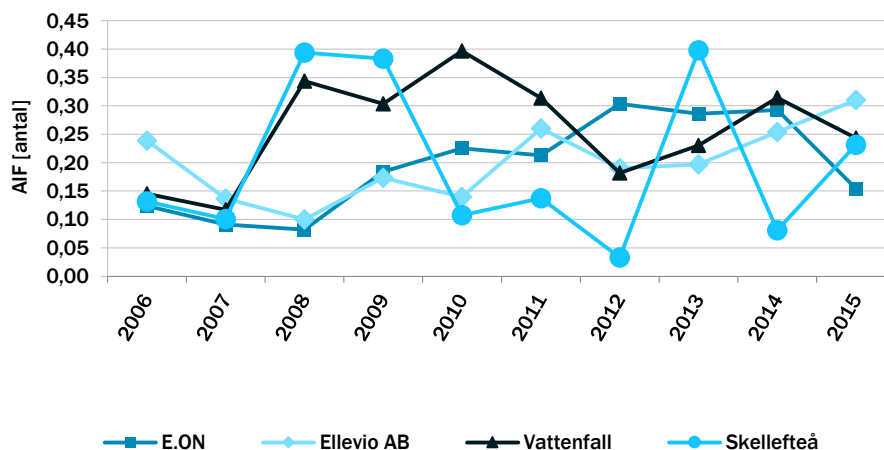
I detta kapitel redovisas avbrottsstatistik från de fyra största svenska regionnäten. Dessa ägs av Eon Elnät Sverige AB, Vattenfall Eldistribution AB, Ellevio AB och Skellefteå Kraft Elnät AB.

7.1 Genomsnittlig leveranssäkerhet för regionnätsföretag

I Figur 26 visas effektivvägda medelvärden av antal avbrott för de fyra största regionnätsföretagen under åren 2006–2015. Uppgifterna innefattar både överföring till andra elnät via gränspunkter och till kunder som är anslutna direkt till regionnätet.

År 2015 hade kunderna till Eon Elnät Sverige AB minst antal avbrott (effektivvägt genomsnitt), medan kunderna till Ellevio AB hade flest avbrott. Av statistiken framgår att de regionnätsföretag vars gränspunkter och kunder haft högst och lägst leveranssäkerhet har varierat mellan åren. Skellefteå Kraft Elnät AB har störst variation mellan olika år avseende effektivvägt medelleveranssäkerhet, vilket är naturligt med tanke på att de har få uttagspunkter jämfört med övriga.

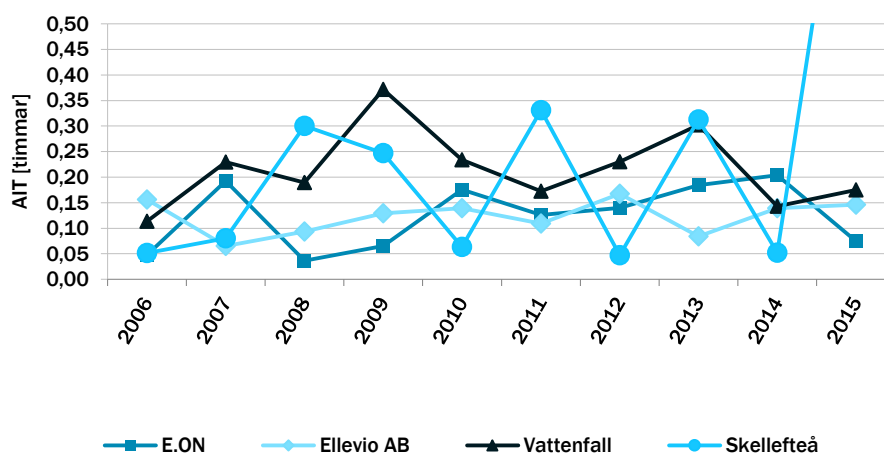
Figur 26 Effektivvägt medelvärde av antal oaviserade avbrott per regionnätsföretag (AIF)



Figur 27 visar medelavbrottsstider (effektivvägt medelvärde) för kunder anslutna till de fyra största regionnätsföretagen under perioden 2006-2015. Skellefteå Kraft Elnät utmärker sig med ett värde på 1,05 timmar (värdet ligger utanför området som figuren täcker). Ett enda avbrott orsakade detta höga värde, där en stor kund, vars energiförbrukning utgör cirka 20 procent av Skellefteå Kraft Elnäts totala överförda energi, hade ett avbrott på cirka 5,5 timmar. Om detta avbrott inte hade

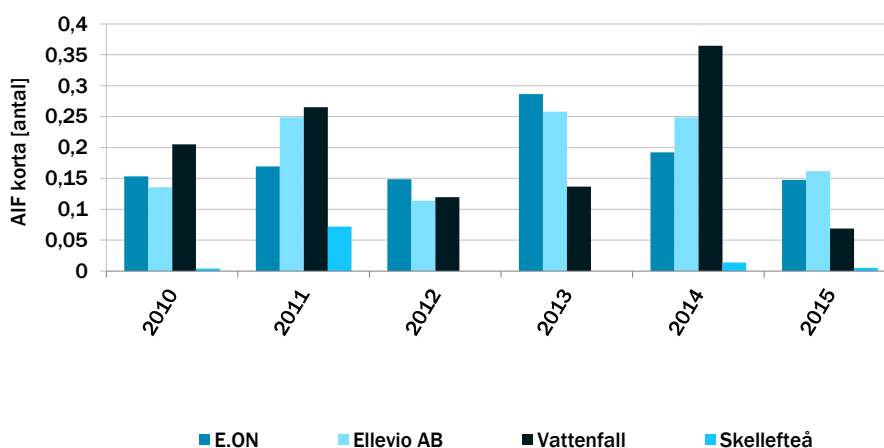
inträffat hade AIT istället legat på 0,04 timmar. Detta illustrerar hur enskilda avbrott kan påverka medelvärdet på regionnätetsnivå, speciellt för Skellefteå Kraft Elnät som är mindre än de tre största regionnätetsföretagen. Eon Elnät Sveriges regionnät hade under 2015 kortast avbrottstid, från att året innan haft den längsta avbrottstiden.

Figur 27 Genomsnittlig oaviserad avbrottstid per regionnätetsföretag (AIT, effektivt medelvärde)



Antalet korta avbrott för regionnätetsföretagen visas i Figur 28.

Figur 28 Effektivvägda medelvärden avseende antal korta avbrott per företag och år (AIF avseende ≤3 min)



7.2 Avbrott i de olika regionnätens gränspunkter till underliggande nät

I Tabell 30 redovisas antal avbrott, avbrottslängd och antal korta avbrott för regionnätens gränspunkter. Trots att Skellefteå Kraft Elnät AB hade lägst leveranssäkerhet sett till samtliga uttagspunkter, så hade de högre leveranssäkerhet än övriga regionnätsföretag i gränspunkterna.

Tabell 28 Effektivägda avbrottsindikatorer (AIF och AIT) för överföring i gränspunkter 2015

Regionnätsföretag	Antal oaviserade avbrott >3 min (AIF)	Avbrottslid för oaviserade avbrott >3 min (AIT)	Antal korta avbrott (AIF)
Vattenfall Eldistribution AB	0,26	0,18	0,09
Eon Elnät Sverige AB	0,19	0,07	0,18
Ellevio AB	0,38	0,18	0,19
Skellefteå Kraft Elnät AB	0,07	0,04	0,01

I Tabell 29 redovisas statistik över hur många gränspunkter inom respektive regionnätsföretag som hade elavbrott under 2015. Förändringen jämfört med 2014 anges inom parentes.

Tabell 29 Andel och antal gränspunkter som drabbades av långa oaviserade avbrott 2015 (CEMI-1), skillnad jämfört med föregående år inom parentes.

Regionnätsföretag	Andel gränspunkter med oaviserade avbrott >3 minuter	Antal gränspunkter med oaviserade avbrott >3 minuter
Vattenfall Eldistribution AB	35 % (-1 %)	242
Eon Elnät Sverige AB	17 % (-6 %)	86
Ellevio AB	29 % (-3 %)	112
Skellefteå Kraft Elnät AB	13 % (+2 %)	7

7.3 Elavbrott på kundnivå för olika regionnätsföretag

I Tabell 30 redovisas antal avbrott, avbrottslid och antal korta avbrott för regionnätens direktanslutna kunder. Förändringen jämfört med 2014 anges inom parentes.

Tabell 30 Effektivtiktade avbrottsindikatorer (AIF och AIT) för överföring i uttagspunkter (till kunder) i olika regionnät 2015, skillnad jämfört med föregående år inom parentes.

Regionnätsföretag	Antal oaviserade avbrott >3 min	Avbrottslid för oaviserade avbrott >3 min [timmar]	Antal korta avbrott
Vattenfall Eldistribution AB	0,20 (+0,07)	0,10 (-0,27)	0,16 (+0,15)
Eon Elnät Sverige AB	0,02 (0,00)	0,10 (+0,06)	0,02 (-0,40)
Ellevio AB	0,03 (-0,04)	0,00 (-0,01)	0,04 (-0,03)
Skellefteå Kraft Elnät AB	0,76 (+0,72)	4,26 (+4,04)	0,00 (-0,19)

I Tabell 31 redovisas statistik per regionnätsföretag över avbrott för kunder som är anslutna direkt till regionnätet.

Tabell 31 Andel och antal uttagspunkter (kunder) med oaviserade avbrott >3 min i regionnäten 2015 (CEMI-1), skillnad jämfört med föregående år inom parentes.

Regionnät	Andel uttagspunkter med avbrott	Antal uttagspunkter med avbrott
Vattenfall Eldistribution AB	31 % (-5 %)	74
Eon Elnät Sverige AB	14 % (+7 %)	31
Fortum Distribution AB	21 % (-3 %)	32
Skellefteå Kraft Elnät AB	5 % (-6 %)	1

Vattenfall Eldistributions regionnät hade högst andel kunder med minst ett avbrott under 2015. Då Vattenfall samtidigt har mest ledning per uttagspunkt så går det dock inte att dra några långtgående slutsatser av detta. Det kan konstateras att leveranssäkerheten i regionnäten varierar kraftigt både mellan åren och mellan företagen. Denna variation beror troligtvis på att det finns relativt få uttags- och gränspunkter, vilket medför att enskilda händelser (eller avsaknad av händelser) ger stor påverkan på medelvärdet.

8 Leveranssäkerhet och avbrottskostnader för olika kundkategorier

Olika samhällssektorer drabbas i varierande grad av elavbrott. Därför är det utifrån ett samhällsekonomiskt perspektiv intressant att följa upp i vilken omfattning olika kundkategorier påverkas av elavbrott och hur dessa kan relateras till kostnader. I detta kapitel används statistik från både lokal- och regionnät. Inledningsvis presenteras leveranssäkerhetsstatistik för kunder uppdelat på olika spänningsnivåer. Därefter behandlas leveranssäkerhetsstatistik för olika kundgrupper (samma kundgrupper som Ei använder i regleringen av elnätsföretagens intäktsramar). Baserat på kundgruppsindelningen görs en uppskattning av kostnaderna för elavbrott inom respektive kundgrupp samt för hela Sverige. De regionnät som är så kallade rena produktionsnät är inte inkluderade i statistiken i detta kapitel.

8.1 Leveranssäkerhet för uttags- och gränspunkter anslutna till olika spänningsnivåer

Ett sätt att dela in uttags- och gränspunkter är att dela in dem i hög- och lågspänning, där högspänning innebär spänningsnivåer över 1 kV och lågspänning innebär spänningsnivåer på högst 1 kV (vanligtvis 0,4 kV). Högspänning kan i sin tur delas in i olika spänningsnivåer. Leveranssäkerheten uppdelat på spänningsnivå visas i Tabell 32. Alla långa oaviserade avbrott i eget nät omfattas.

Tabell 32 Uttags- och gränspunkter uppdelade på spänningsnivå

Spänningsnivå [kV]	Uttagspunkter exklusive gränspunkter				Gränspunkter			
	Antal uttagspunkter	Medelenergi [MWh]	Genomsnittligt antal avbrott (SAIFI)*	Genomsnittlig avbrottsd (SAIDI)* [min]	Antal gränspunkter	Medelenergi [MWh]	ILEffekt* [MW]	ILE* [MWh]
Lågspänning	5 424 839	12	0,96	107	n/a**	n/a**	n/a**	n/a**
3-6	154	5 443	0,44	68	n/a**	n/a**	n/a**	n/a**
10-15	6 012	3 421	0,62	68	787	30 995	1 074	533
20-25	1 569	3 876	1,02	148	237	47 720	534	415
30-36	134	12 635	0,23	6	73	38 824	20	12
40-45	89	28 798	0,48	13	165	43 050	154	70
50-77	110	39 545	0,50	29	127	91 126	300	145
110-400	206	89 678	0,18	9	267	140 703	537	300

*Avser oaviserade avbrott >3 minuter i eget nät
**För få för att redovisa

I tabellen kan man se att leveranssäkerheten överlag är bättre vid högre spänningsnivåer. Ett undantag är dock att lågspänningskunder under 2015 hade kortare genomsnittlig avbrotts tid än högspänningskunder på 20–25 kV. En möjlig förklaring till detta är att en hög andel av lågspänningskunderna finns i tätorter där leveranssäkerheten ofta är högre. På ännu högre spänningsnivåer är överföringen mindre väderkänslig.

8.2 Ei:s indelning i kundkategorier

I rapporteringen till Ei klassificeras varje uttagspunkt med en SNI-kod enligt standarden SNI 2007. Utifrån SNI-koden kan uttagspunkterna sedan delas in i kundkategorier, se Tabell 33. Hushåll och gränspunkter rapporteras till Ei med koderna 111111 och 222222 vilka inte ingår i SNI 2007.

Tabell 33 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

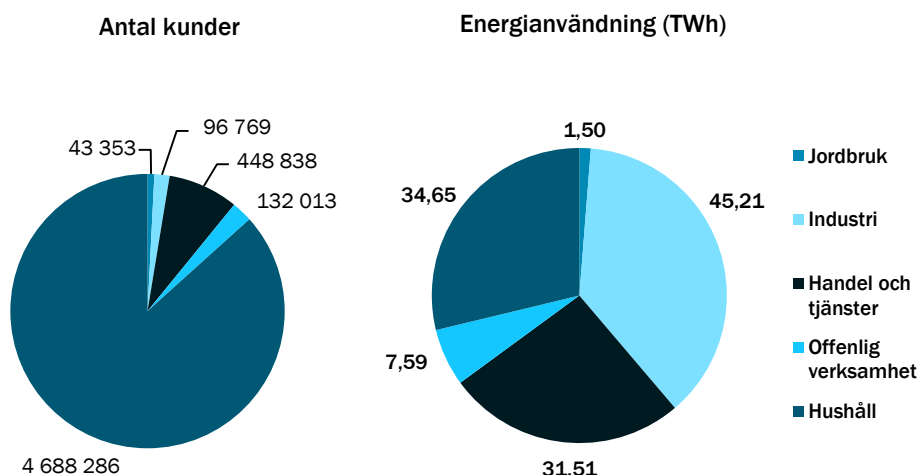
Tabell 34 visar valda kundkategorier med avseende på antalet uttagspunkter, energiförbrukning och andel av den totala energiförbrukningen i Sverige.

Tabell 34 Antal uttagspunkter och elförbrukning för olika kundkategorier 2015

Kundkategori	Antal uttagspunkter	Andel	Elkonsumtion [TWh]	Andel
Jordbruk	43 353	0,80%	1,50	1,25%
Industri	96 769	1,79%	45,21	37,53%
Handel och tjänster	448 838	8,30%	31,51	26,16%
Offentlig verksamhet	132 013	2,44%	7,59	6,30%
Hushåll	4 688 286	86,67%	34,65	28,76%
Totalt	5 409 259	100%	120,47	100%

Cirka 87 procent av alla uttagspunkter i Sverige utgörs av hushållskunder. Industrikunderna står för den största andelen av energiförbrukningen (37,5 procent) följt av hushåll (28,8 procent) och handel/tjänster (26,1 procent). Figur 29 illustrerar respektive kundkategoris andel av elförbrukning.

Figur 29 Energiuttag och antal uttagspunkter fördelat på kundkategorier



8.3 Avbrottsstatistik för olika kundkategorier

Tabell 35 visar det genomsnittliga antalet avbrott och avbrottstiden per år för olika kundkategorier. Statistiken är uppdelad på aviserade avbrott och oaviserade långa avbrott för respektive kundkategori.

Tabell 35 Leveranssäkerhet för olika kundkategorier 2015

Kundgrupp	Aviserade avbrott		Oaviserade avbrott >3 minuter		Aviserade och oaviserade	
	SAIFI*	SAIDI**	SAIFI*	SAIDI**	SAIFI*	SAIDI**
Jordbruk	0,36	39,63	3,03	424,65	3,39	464,28
Industri	0,14	16,88	1,15	99,29	1,29	116,17
Handel/tjänster	0,10	10,45	0,95	75,43	1,05	85,88
Offentlig verksamhet	0,13	14,23	1,24	103,42	1,37	117,64
Hushåll	0,15	17,12	1,23	120,33	1,38	137,45
Alla***	0,14	16,67	1,22	118,26	1,37	134,93

*Antal avbrott per kund och år i genomsnitt,

**Avbrottslängd [minuter] avseende avbrott per kund och år i genomsnitt.

*** Baserat på alla uttagspunkter som tillhör någon av ovan nämnda kundgrupper

Skillnaden i leveranssäkerhet beror till stor del på hur väderutsatt elöverföringen till respektive kundkategori är i genomsnitt. Jordbruk finns oftast på landsbygd, medan handel och tjänster i genomsnitt är vanligare i tätort. Industrier är oftare anslutna till högre spänningsnivåer med högre leveranssäkerhet jämfört med övriga kategorier på grund av mer redundans och mindre väderkänslighet.

Tabell 36 Andel som drabbades av minst 1, 4 eller 12 oaviserade avbrott >3 min 2015 (2014)

Kundkategori	CEMI-1, minst 1 avbrott	CEMI-4, minst 4 avbrott	CEMI-12, minst 12 avbrott
Jordbruk	78,3 % (73,6 %)	32,4 % (26,0 %)	2,9 % (1,5 %)
Industri	48,4 % (48,5 %)	8,7 % (9,5 %)	0,5 % (0,7 %)
Handel och tjänster	44,0 % (45,9 %)	6,2 % (7,2 %)	0,4 % (0,5 %)
Offentlig verksamhet	50,3 % (52,6 %)	9,5 % (10,5 %)	0,7 % (0,9 %)
Hushåll	50,1 % (50,8 %)	9,5 % (10,2 %)	0,7 % (0,9 %)

Tabell 36 visar andelen kunder inom varje kundgrupp som drabbades av minst 1, 4 respektive 12 avbrott under 2015 (statistik för 2014 inom parentes). Enligt Ei:s föreskrifter²⁶ om krav på god kvalitet i elöverföringen är överföringen av god kvalitet om antalet oaviserade avbrott per år är färre än fyra, medan överföringen är av dålig kvalitet om antalet avbrott är tolv eller fler. Inom alla kundkategorier förutom jordbruk har CEMI-4 och CEMI-12 förbättrats jämfört med året innan.

Tabell 37 Genomsnittligt antal korta avbrott (≤3 minuter) samt andel som haft avbrott om minst 12 och 24 timmar 2015 (värden för 2014 inom parentes)

Kundkategori	Genomsnittligt antal korta avbrott ≤3 minuter*			Andel som drabbats av	
	Eget nät	Överliggande nät	Totalt	avbrott ≥12 tim	avbrott >24 tim**
Jordbruk	2,10	0,16	2,26 (2,15)	9,89 % (0,70 %)	2,82 - 3,21 %
Industri	0,60	0,13	0,73 (0,98)	1,52 % (0,35 %)	0,38 - 0,40 %
Handel och tjänster	0,43	0,11	0,54 (0,75)	1,08 % (0,32 %)	0,26 - 0,29 %
Offentlig verksamhet	0,64	0,14	0,78 (1,05)	1,50 % (0,49 %)	0,38 - 0,42 %
Hushåll	0,70	0,13	0,83 (1,11)	2,17 % (0,48 %)	0,61 - 0,67 %

*Per kund och år

**Metod för beräkning av andel som haft avbrott om minst 24 timmar, se Bilaga 3.

Tabell 37 visar antalet korta avbrott upp till och med 3 minuter och andelen av kunderna som drabbats av minst ett avbrott ≥12 respektive >24 timmar. Andelen korta avbrott har blivit färre jämfört med 2014 förutom för kategorin jordbruk. Andelen kunder som drabbats av avbrott över 12 timmar har ökat jämfört med året innan för alla kundgrupper, och största ökningen har skett inom kategorin jordbruk.

8.4 Avbrottskostnader

Kostnaden för elavbrotten för respektive kundkategori kan beräknas med hjälp av de kostnadsparametrar som presenteras i Tabell 38. Mer detaljer kring beräkningen av avbrottskostnader finns i bilaga 2. Handel och tjänster är den kundkategori där ett avbrott i genomsnitt orsakar högst avbrottskostnad.

²⁶ Energimarknadsinspektionens föreskrifter och allmänna råd (EIFS 2013:1) om krav som ska vara uppfyllda för att överföringen av el ska vara av god kvalitet.

Denna rapportens beräkningar baseras på 2015 års prisnivå, men värdena i tabellen²⁷ avser 2013. För att räkna upp till 2015 års nivå används konsumentprisindex (KPI) enligt följande:

$$\frac{KPI_{index,2015}}{KPI_{index,2013}} = \frac{313,35}{314,06} \approx 0,9977 \text{ (marginell nedgång av KPI).}$$

Tabell 38 Effektivvägda kostnader för elavbrott för olika kategorier av kunder

Kundkategori	Oaviserade avbrott >3 minuter		Aviserade avbrott >3 minuter	
	[SEK/kW]	[SEK/kWh]	[SEK/kW]	[SEK/kWh]
Jordbruk	8	44	3	26
Industri	23	71	22	70
Handel och tjänster	62	148	41	135
Offentlig verksamhet	5	39	4	24
Hushåll	1	2	0	2

I Tabell 39 redovisas total icke-levererad energi och effekt uppdelad på kundgrupp och huruvida avbrottet är aviserat eller inte. Dessa data är en summering av alla uttagspunkter i Sverige och baseras på individuell årsförbrukning (årsmedeleffekt beräknas genom att dividera årsförbrukningen med årets timmar).

Tabell 39 Icke-levererad energi och effekt summerad per kundgrupp avseende 2015 års data

Kundkategori	Oaviserade avbrott >3 minuter		Aviserade avbrott	
	ILEffekt [kW]	ILE [kWh]	ILEffekt [kW]	ILE [kWh]
Jordbruk	459 559	938 943	59 364	113 566
Industri	1 938 993	2 657 595	178 289	772 465
Handel och tjänster	2 141 093	2 512 160	214 320	475 751
Offentlig verksamhet	762 259	896 624	83 903	165 358
Hushåll	5 887 541	9 658 378	729 672	1 399 946
Summa	11 189 445	16 663 699	1 265 549	2 927 086

Avbrottskostnaderna för respektive kundkategori beräknas genom att multiplicera avbrottskostnaden angiven i SEK/kW eller SEK/kWh med den icke-levererade effekten respektive energin för varje kategori, se summering i Tabell 40. Exempelvis beräknas total avbrottskostnad för jordbruk som: $0,9977 * (8 * 459 559 + 44 * 938 943 + 3 * 59 364 + 26 * 113 566) \approx 48,01 \text{ miljoner SEK}$ (observera justeringen med avseende på KPI som förklaras tidigare i detta avsnitt).

²⁷ SINTEF, H. Vefsnmo och G. Kjölle, "Estimation of Costs of Electricity Interruptions in Sweden – Interruption cost parameters based on the survey conducted by University of Gothenburg from 2005", 2015.

Tabell 40 Avbrottskostnader uppdelat på dess ingående delar

Kundkategori	Aviserade avbrott > 3 min		Oaviserade avbrott > 3 min		Totalt [SEK]
	ILE [SEK]	ILEffekt [SEK]	ILE [SEK]	ILEffekt [SEK]	
Jordbruk	2 946 033	177 689	41 220 074	3 668 164	48 011 959
Industri	53 950 290	3 913 493	188 262 653	44 496 009	290 622 444
Handel och tjänster	64 081 244	8 767 253	370 959 165	132 747 750	576 555 412
Offentlig verksamhet	3 959 625	334 855	34 889 270	3 802 679	42 986 429
Hushåll	2 793 562	0	19 273 087	5 874 231	27 940 879
Totalt	127 730 753	13 193 290	654 604 249	190 588 832	986 117 123

Tabell 41 sammanfattar kostnaderna för elavbrott i Sverige under 2015. Totalt uppgick kostnaderna för elavbrotten under 2015 till ungefär 1 miljard svenska kronor. Denna uppskattning är inte en exakt värdering, men ger en fingervisning om storleksordningen på avbrottskostnaderna uppdelat de olika kundtyperna industri, offentlig sektor, jordbruk, handel och tjänster samt hushållskunder. De kostnader som inkluderas i denna beräkning är direkta kostnader för kunderna. Värt att komma ihåg i sammanhanget är att det även kan uppstå indirekta kostnader av ett elavbrott. Ett exempel på detta kan vara viktig infrastruktur där ett elavbrott kan innebära mer omfattande kostnader för samhället i stort än de direkta kostnaderna som drabbar den enskilda kunden, om det leder till att människor t.ex. inte kan ta sig till sina arbeten.

För närvarande pågår det en studie vid Göteborgs universitet med syfte att göra en ny avbrottskostnadsundersökning. Bakgrunden till att en ny studie behövs är att användningen av elektricitet i samhället förändras med tiden vilket kan påverka kundernas kostnader för avbrott.

Tabell 41. Kostnader för elavbrott för respektive kundkategori 2015

Kundkategori	Kostnad för elavbrott [miljoner SEK]	Andel av total kostnad	Förändring jämfört med 2014
Jordbruk	48	4,9 %	+ 135 %
Industri	291	29,5 %	+ 15 %
Handel och tjänster	577	58,5 %	+ 14 %
Offentlig verksamhet	43	4,4 %	+ 17 %
Hushåll	28	2,8 %	+ 23 %
TOTALT	986	100 %	+ 18 %

Avbrottskostnaden under 2015 var högre än under 2014 då den var cirka 0,8 miljarder svenska kronor. År 2014 var ett år med relativt få och korta avbrott, medan 2015 var ett förhållandevis normalt år ur ett leveranssäkerhetsperspektiv, vilket avspeglar sig i avbrottskostnaderna. Kategorin jordbruk har den största ökningen av avbrottskostnad jämfört med året innan, vilket beror på att denna kategori hade mer än dubbelt så lång genomsnittlig avbrottstid under 2015 jämfört med 2014.

Bilaga 1 Avbrottsindikatorer

Genomsnittliga avbrottsindikatorer

SAIFI: *System Average Interruption Frequency Index*

$$SAIFI = \frac{\text{antal långa avbrott}}{\text{antal kunder}}$$

SAIDI: *System Average Interruption Duration Index*

$$SAIDI = \frac{\text{avbrottstid i minuter eller timmar för långa avbrott}}{\text{antal kunder}}$$

MAIFI_E: *Momentary Average Interruption Frequency Index (Events)*

$$MAIFI_E = \frac{\text{antal korta avbrottshändelser}}{\text{antal kunder}}$$

CAIDI: *Customer Average Interruption Duration Index*

$$CAIDI = \frac{\text{avbrottstid i minuter eller timmar för långa avbrott}}{\text{antal långa avbrott}} = \frac{SAIDI}{SAIFI}$$

CAIFI: *Customer Average Interruption Frequency Index*

$$CAIFI = \frac{\text{antal långa avbrott}}{\text{antal kunder som drabbats av avbrott}}$$

CATAIDI: *Customer Total Average Interruption Duration Index*

$$CAIFI = \frac{\text{avbrottstid i minuter eller timmar för långa avbrott}}{\text{antal kunder som drabbats av avbrott}}$$

Avbrottsindikatorer på individuell kundnivå

CEMI-X: *Customers experiencing multiple (X) interruptions*

$$CEMI - X = \frac{\text{antal kunder med X antal långa avbrott}}{\text{antal kunder}}$$

CELID-t: *Customers experiencing longest (t) interruption durations*

$$CELID - t = \frac{\text{antal kunder med t timmars avbrottstid för långa avbrott}}{\text{antal kunder}}$$

CEMMI-X: *Customers experiencing multiple (X) momentary interruptions*

$$CEMMI - X = \frac{\text{antal kunder med X antal korta avbrott}}{\text{antal kunder}}$$

Icke-levererad energi och icke-levererad effekt

Värden för avbrottstiden d_k (i timmar) och antalet avbrott λ_k multipliceras med årsmedeleffekten P_k (i kW) som beräknas från årets uttagna energi E_k (i kWh) för varje kund k enligt:

$$P_k = \frac{E_k}{8760 \text{ h}}$$

Avbrottsindikatorerna är summor för alla kunder k enligt:

ILEffekt: *Icke-levererad effekt (i kW)*

$$ILEffekt = \sum_k (P_k \lambda_k)$$

ILE: *Icke levererad energi (i kWh)*

$$ILE = \sum_k (P_k d_k)$$

Notera att om avbrottstiden anges i minuter måste den divideras med 60 innan den används i ekvationen för att erhålla enheten timmar eftersom ILE har enheten kilowattimmar (kWh).

Effektvägda avbrottsindikatorer på genomsnittlig nivå

Värden för avbrottstiden d_k (i timmar) och antalet avbrott λ_k viktas efter årsmedeleffekten P_k (i kW) som beräknas från årets uttagna energi E_k (i kWh) för varje kund k enligt:

$$P_k = \frac{E_k}{8760 \text{ h}}$$

Avbrottsindikatorerna beräknas genom summor för alla kunder k enligt:

AIF: *Average Interruption Frequency (antal avbrott)*

$$AIF = \frac{\sum_k (P_k \lambda_k)}{\sum_k P_k} = \frac{ILEffekt}{\sum_k P_k}$$

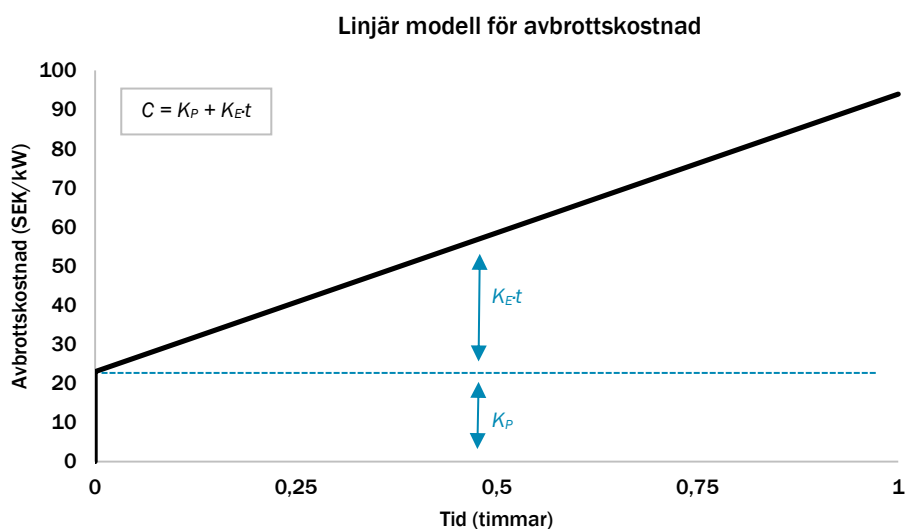
AIT: *Average Interruption Time (avbrottstid i timmar)*

$$AIT = \frac{\sum_k (P_k d_k)}{\sum_k P_k} = \frac{ILE}{\sum_k P_k}$$

Bilaga 2 Mer om använd avbrottskostnadsmodell

För att beräkna kostnaden för elavbrott, C , används en linjär modell enligt Figur 30. Detta är ingen exakt värdering, men ger en uppskattning om följderna av elavbrott. Enligt modellen uppstår först en kostnad per avbruten effekt, K_P för de kostnader som uppstår oberoende av hur länge avbrottet varar. Därefter ökar kostnaden med avbrottets tid, t med lutningen K_E .

Figur 30 Linjär modell för avbrottskostnad för ett oaviserat elavbrott i industrisektorn (exempel)



Den linjära modellen för att beräkna kostnaden för ett elavbrott är:

$$C = K_P + K_E \cdot t$$

Kostnadsparametrarna i ekvationen framgår av Tabell 42 för varje kundkategori och för kategorierna oaviserade och aviserade avbrott. Kostnadsparametrarna är framtagna för Ei:s räkning av SINTEF baserat på en studie om kostnader för elavbrott genomförd vid Göteborgs universitet²⁸.

²⁸ SINTEF, H. Vefsnmo och G. Kjølle, "Estimation of Costs of Electricity Interruptions in Sweden – Interruption cost parameters based on the survey conducted by University of Gothenburg from 2005", 2015.

Tabell 42 Effektivägda kostnader för elavbrott för olika kundkategorier 2015

Kundkategori	Parametrar, Oaviserade avbrott		Parametrar, Aviserade avbrott	
	K_P SEK/kW	K_E SEK/kWh	K_P SEK/kW	K_E SEK/kWh
Jordbruk	8	44	3	26
Industri	23	71	22	70
Handel och tjänster	62	148	41	135
Offentlig verksamhet	5	39	4	24
Hushåll	1	2	0	2

$$\text{Total avbrottskostnad} = \sum_{i=1}^N (ILEffekt_{i,oav} * K_{P,oav,k} + ILE_{i,oav} * K_{E,oav,k} + ILEffekt_{i,av} * K_{P,av,k} + ILE_{i,av} * K_{E,av,k})$$

N = antalet uttagspunkter i det område vars avbrottskostnad ska beräknas.

$ILEffekt_{i,oav}$ =Icke-levererad effekt [kW] avseende oaviserade avbrott i uttagspunkt i .

$ILEffekt_{i,av}$ =Icke-levererad effekt [kW] avseende aviserade avbrott i uttagspunkt i .

$ILE_{i,oav}$ =Icke-levererad energi [kWh] avseende oaviserade avbrott i uttagspunkt i .

$ILE_{i,av}$ =Icke-levererad energi avseende [kWh] aviserade avbrott i uttagspunkt i .

$K_{P,oav,k}$ =Kostnad [svenska kronor/kW] avseende oaviserade avbrott för den kundkategori k som uttagspunkt i klassificeras som.

$K_{P,av,k}$ =Kostnad [svenska kronor/kW] avseende aviserade avbrott för den kundkategori k som uttagspunkt i klassificeras som.

$K_{E,oav,k}$ =Kostnad [svenska kronor/kWh] avseende oaviserade avbrott för den kundkategori k som uttagspunkt i klassificeras som.

$K_{E,av,k}$ =Kostnad [svenska kronor/kWh] avseende aviserade avbrott för den kundkategori k som uttagspunkt i klassificeras som.

Icke-levererad effekt i en uttagspunkt beräknas genom att multiplicera antalet avbrott inom efterfrågad kategori avbrott med årsmedeleffekt för den specifika uttagspunkten.

Icke-levererad energi i en uttagspunkt beräknas genom att multiplicera total avbrottstid i timmar inom efterfrågad kategori avbrott med årsmedeleffekt för den specifika uttagspunkten.

Bilaga 3 Beräkning av andel uttagpunkter som har haft 24-timmarsavbrott

Den avbrottsdata som rapporteras till Ei avseende år 2015 är inte uppdelad mellan 12- och 24-timmarsavbrott. Från och med data avseende 2016 görs däremot en sådan uppdelning. Det går emellertid att utifrån befintlig information om 12-timmarsavbrott att beräkna ett intervall för möjliga värden på andelen kunder som haft 24-timmarsavbrott.

1. Om $\left(\frac{U_{12,i}}{\lambda_{12,i}}\right) > 24 \rightarrow$ Uttagpunkt i har garanterat haft minst ett 24-timmarsavbrott
2. Om $\left(U_{12,i} - 12 * (\lambda_{12,i} - 1)\right) \leq 24 \rightarrow$ Uttagpunkt i har garanterat INTE haft minst ett 24-timmarsavbrott.

$U_{12,i}$ = Total avbrottslängd [h] orsakad av avbrott ≥ 12 timmar i uttagpunkt i .

$\lambda_{12,i}$ = Antalet avbrott orsakad av avbrott ≥ 12 timmar i uttagpunkt i .

Exempel: Antag $\lambda_{12,i} = 2$. Om $U_{12,i}$ är minst 48 kan vi vara säkra på att uttagpunkt i har haft minst ett 24-timmarsavbrott eftersom 1) uppfylls. Om $U_{12,i}$ är under 36 timmar kan vi vara säkra på att uttagpunkten INTE haft något 24-timmarsavbrott eftersom 2) uppfylls. Således är det endast om $U_{12,i}$ är mellan 36 och 48 timmar som det inte går att veta utifrån nuvarande statistik huruvida det inträffat något avbrott över 24 timmar.

