

Leveranssäkerhet i Sveriges elnät 2017

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

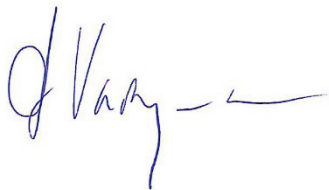
Förord

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 årligen in uppgifter till Ei om hur många och hur långa elavbrott de haft i sina nät samt annan information som behövs för intäktsramsregleringen och för Ei:s tillsyn. Uppgifterna om elavbrott rapporteras in för varje anläggningspunkt och för varje gränspunkt.

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.

I år är det andra året som vi har tillgång till information om kommun och information om inmatad energi per uttagspunkt. Det gör att vi för första gången kan undersöka hur mycket mängden lokalproducerad el har förändrats mellan två år. Vi har under året också fått tillgång till resultatet från en omfattande avbrottskostnadsundersökning, där nya avbrottskostnadsparametrar har tagits fram.

Eskilstuna, december 2018



Anne Vadasz Nilsson
Generaldirektör



Carl Johan Wallnerström
Projektledare

Innehåll

Sammanfattning	3
1 En fungerande elförsörjning är viktig för samhället	4
1.1 Vad menas med leveranssäkerhet?	4
1.2 Leveranssäkerheten påverkar samhället	5
1.3 Energimarknadsinspektionens roll.....	5
1.4 Åtgärder för en god leveranssäkerhet.....	6
2 Sveriges elnät	8
2.1 De svenska elnäten	8
2.2 Lokalnäten.....	9
2.3 Regionnäten	10
3 Avbrottsstatistik och mått på leveranssäkerhet	12
3.1 Avbrottsrapportering	12
3.2 Etablerade indikatorer.....	13
3.3 Tillgänglighet eller otillgänglighet?.....	14
3.4 Avbrottsindikatorer för genomsnittlig leveranssäkerhet	14
3.5 Avbrottsindikatorer med fokus på den enskilda kundens leveranssäkerhet.....	15
3.6 Avbrottsindikatorer med energi- och effektfokus.....	16
4 Leveranssäkerheten i lokalnäten	17
4.1 Genomsnittlig leveranssäkerhet i lokalnät	17
4.2 Elavbrott för enskilda kunder	19
4.3 Korta elavbrott.....	21
4.4 Elavbrott från och med 12 respektive över 24 timmar.....	23
4.5 Leveranssäkerhet för olika typer av lokalnät	24
4.6 Leveranssäkerhet per kommun.....	28
4.7 Aviserade elavbrott i lokalnät	34
5 Leveranssäkerhet för enskilda lokalnätsföretag	35
5.1 Genomsnittlig leveranssäkerhet för enskilda lokalnätsföretag	35
5.2 Elavbrott på kundnivå för enskilda lokalnätsföretag	41
6 Leveranssäkerheten i regionnäten	45
6.1 Genomsnittlig leveranssäkerhet i regionnäten	45
6.2 Leveranssäkerhet för gränspunkter från regionnät	46
6.3 Leveranssäkerhet för kunder anslutna direkt till regionnäten	48
7 Leveranssäkerhet för enskilda regionnätsföretag	51
7.1 Genomsnittlig leveranssäkerhet för regionnätsföretag	51
7.2 Avbrott i de olika regionnätens gränspunkter till underliggande nät	53
7.3 Elavbrott på kundnivå för olika regionnätsföretag.....	53
8 Leveranssäkerhet och avbrottskostnader för olika kundkategorier	55
8.1 Leveranssäkerhet för anläggnings- och gränspunkter anslutna till olika spänningsnivåer	55

8.2	Ei:s indelning i kundkategorier.....	56
8.3	Avbrottsstatistik för olika kundkategorier	57
8.4	Avbrottskostnader	58
9	Leveranssäkerhet i elnät som tar emot lokal elproduktion	63
9.1	Allmänt om anläggningspunkter som matar in energi	63
9.2	Leveranssäkerhet uppdelat efter hur stor andel av energin som är inmatad.....	64
9.3	Inmatad energi på lågspänningsnivå per kundkategori	65
9.4	Hushållskunder som producerar energi per kommun.....	66
	Bilaga 1 Avbrottsindikatorer	69
	Bilaga 2 Mer om använd avbrottskostnadsmodell	71

Sammanfattning

På det hela taget var 2017 ett bra år för kunderna vad det gäller leveranssäkerheten i elnätet. Både medelavbrottstiden (SAIDI) för oaviserade avbrott och det genomsnittliga antalet oaviserade avbrott (SAIFI) i lokalnäten var rekordlåga. SAIDI uppgick under året till 63 minuter (vilket motsvarar en tillgänglighet på 99,988 procent) och SAIFI låg på 1,08 avbrott per kund.

Om en kund har fler än 11 avbrott under ett kalenderår innebär det att överföringen av el inte varit av god kvalitet. Nästan hälften av kunderna hade inga avbrott alls under 2017. Samtidigt hade 7,5 procent av kunderna fler än tre avbrott (CEMI-4) och 0,2 procent hade fler än 11 avbrott (CEMI-12). Detta är de lägsta siffrorna sedan 2010 när Ei började samla in mer detaljerade data om detta.

Enligt ellagen får ett elavbrott inte överstiga 24 timmar. Även när det gäller antalet avbrott över 24 timmar var 2017 det bästa året sedan 2007 när Ei började samla in dessa uppgifter. Knappt 1 000 lokalnätsskunder drabbades av minst ett avbrott på över 24 timmar.

Vädermässigt var 2017 ett relativt lugnt år. Trots att vädret spelar en stor roll för leveranssäkerheten i elnäten finns det indikationer på att leveranssäkerhetshöjande åtgärder börjar ge effekt. Landsbygdsnät är generellt mer exponerade för väderrelaterade störningar än tätortsnät och landsortsnät är ofta utformade med sämre redundans.

Ei uppskattar att kundernas direkta kostnader för elavbrott var cirka 13 procent lägre under 2017 jämfört med 2016. För att göra dessa beräkningar används kostnadsparametrar som bygger på en kundavbrottsundersökning från början av 2000-talet. Eftersom det hänt mycket i samhället sedan har kostnadsparametrarna uppdateras. Resultatet från uppdateringen blev klart under slutet av 2018. För 2017 års avbrottsdata ger de nya kostnadsparametrarna en drygt 20 procent högre total värdering av de direkta kostnaderna för elavbrott (1 017 miljoner jämfört med 845 miljoner). Skillnaden i värdering mellan den gamla och den nya studien varierar dock mycket på detaljnivå beroende på kundgrupp, om avbrottet är aviserat eller inte och om värderingen avser energi eller effekt.

Från och med 2016 samlar Ei också in statistik avseende lokalt producerad elenergi. Vi har speciellt valt att fokusera på hushållskunder som någon gång under året matat in el på nätet. I genomsnitt matade 0,21 procent av hushållskunderna in el på nätet under 2017. Motsvarande siffra under 2016 var 0,14 procent. Många kommuner har haft en kraftig ökning jämfört med året innan, men det finns en stor variation mellan olika kommunerna både när det kommer till andel och ökningstakt.

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 Ei:s grundläggande uppgifter är att granska huruvida nätföretagens överföring av el på kort och lång sikt är av god kvalitet. Ei har sedan 2010 tillgång till avbrottsdata för alla uttagspunkter, inmatningspunkter och gränspunkter, vilket ökar möjligheterna att rikta tillsynen mot de delar av elnäten som är i störst behov av förbättring. Ofta använder vi i rapporten benämningen anläggningspunkter, vilket omfattar både uttags- och inmatningspunkter samt punkter med både in- och utmatning under året.

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 avbrott¹. 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 2017.

¹ 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 är längre än 3 minuter.

1.2 Leveranssäkerheten påverkar samhället

Elavbrott medför höga kostnader för samhället. Vissa kunder 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 nedkylt samt att vatten- och värmeledningar riskerar att frysa och skadas. Vidare kan inte elspisar, elektrisk belysning, IT-system eller radio och TV användas. Vid längre elavbrott kan även matvaror i kyl och frys förstöras och vattenförsörjningen riskerar att sluta fungera.

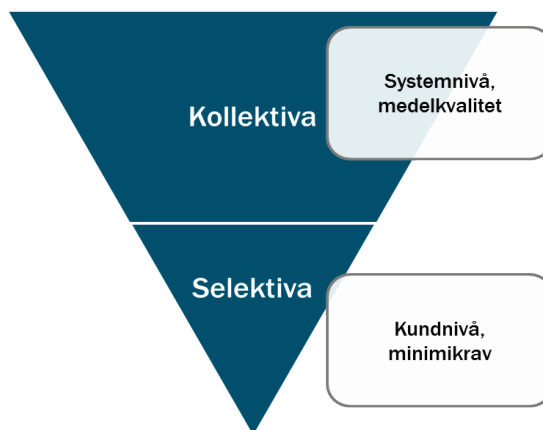
1.3 Energimarknadsinspektionens roll

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 har en god leverans 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 intäktsram². 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 som är 12 timmar eller längre. Båda typerna av reglering har ett kompenserande och ett förebyggande syfte.

² 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



1.4 Åtgärder för en god leveranssäkerhet

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

Figur 3 Tre typer av åtgärder för att uppnå en bra leveranssäkerhet, med tillhörande exempel



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 (leveranskvalitetsföreskrifterna). 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 timmar³. I föreskrifterna ställs krav på till exempel maximalt antal avbrott som får förekomma per anläggningspunkt och år, spänningskvalitet, utökade funktionskrav för högre lastnivåer samt träsäkringskrav för ledningar av stor betydelse.

³ 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. Incitamenten har introducerats i syfte att ge elnätsföretagen drivkrafter att 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 2006⁴ med syfte att förmå nätföretagen att göra ledningsnäten mer leveranssäkra⁵. 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 kund och att göra investeringar i syfte att säkra leveransen till kunderna.

Det är viktigt att poängtera att avbrottsersättningen i första hand syftar till att minska de långvariga avbrotten (12 timmar eller längre) för den enskilde kunden, medan kvalitetsjusteringen av elnätsföretagens intäktsramar syftar till att upprätthålla eller förbättra medelkvaliteten inom respektive område. Dessa 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 bland annat i detta syfte som denna lägesrapport avseende leveranssäkerheten i elnäten redovisas.

Denna lägesrapport för leveranssäkerheten i elnäten kompletteras ytterligare med statistik som publiceras på ei.se. Ei arbetar också med att ta fram GIS-kartor som förväntas publiceras under 2019. I dessa är det tänkt att det på ett mer grafiskt sätt ska gå att navigera sig till statistik över leveranssäkerheten för valda delar av de svenska elnäten. GIS-kartorna är tänkta att kunna ge information på kommunal-, områdeskoncessions- och redovisningsenhetsnivå.

⁴ 10 kap. 10 § ellagen (1997:857).

⁵ Regeringens proposition Leveranssäkra elnät (prop. 2005/06:27), s. 33.

2 Sveriges elnät

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

2.1 De svenska elnäten

Det svenska elnätet kan delas in i tre nivåer: stamnät, regionnät och lokalnät. Den el som produceras i större produktionsanläggningar, till exempel i stora vattenkraftverk och kärnkraftverk leds direkt ut i stamnätet. Regionnäten utgör länken mellan stamnätet och lokalnäten. Traditionellt har elnätet främst varit en enkelriktad överföring mellan storskalig elproduktion och slutkunder. Distribuerad produktion⁶ och smarta elnätslösningar gör dock att funktionen av elkraftsystemet blir allt mer komplex, vilket både medför utmaningar och möjligheter för aktörerna på elmarknaden.

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

Lokalnät avser nät som främst omfattas av nätkoncession för område. Lokalnät kan delas in i högspänning (> 1 kV) och lågspänning (\leq 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

⁶ Ofta avses lokal elproduktion ansluten till region- eller lokalnät. En hög andel utgörs av förnybar väderberoende elproduktion såsom solceller eller vindkraftverk.

kallade produktionsnät⁷ definieras som regionnät, medan många redovisningsenheter som inkluderar nätkoncessioner för linje endast räknas som ett lokalnät.

Det svenska stamnätet definieras som anläggningar på 220 kV och uppåt. Stamnätetsföretag definieras enligt ellagen som den som innehar nätkoncession för stamnätet eller största delen av stamnätet. Affärsverket svenska kraftnät är det enda certifierade stamnätetsföretaget i Sverige. Tabell 1 visar antalet anläggningspunkter fördelat på olika spänningsnivåer. 99,8 procent av alla anläggningspunkter är anslutna till ett lågspänningsnät (med få undantag 0,4 kV).

Den uttagna energin ökade med 0,01 procent mellan 2016 och 2017. Spänningsnivån 6 kV är en gammal standard som fortfarande finns på ett fåtal ställen i landet även om dess andel stadigt minskar med tiden i takt med att elnät byggs om. Idag är cirka 10 eller cirka 20 kV standard som nivån direkt över lågspänning.

Tabell 1 Anläggningspunkter exklusive gränspunkter uppdelade på spänningsnivå i lokal- och regionnät 2017

Spänningsnivå [kV]	Antal anläggningspunkter	[%]	Uttagen Energi [GWh]	[%]	Medelenergi [MWh/anl.-punkt]
Lågspänning (≤1 kV)	5 487 510	99,83	69 061	56,48	13
3-6	56	<0,01	449	0,37	8 019
10-15	6 310	0,11	20 860	17,06	3 306
20-25	1 971	0,04	6 795	5,56	3 448
30-36	339	0,01	1 149	0,94	3 389
40-45	103	<0,01	2 819	2,31	27 372
50-77	132	<0,01	3 806	3,11	28 832
110-245	239	<0,01	17 329	14,17	72 508
Summa	5 496 660	100	122 268	100	Medel: 22

2.2 Lokalnäten

Under 2017 fanns det 156 elnätsföretag (ett färre än under 2016) som ägde och drev lokalnät i Sverige, med sammanlagt 161⁸ redovisningsenheter (162 under 2016). 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. Eon Energidistribution AB, Ellevio AB och Vattenfall Eldistribution AB hade tillsammans runt hälften av alla elnätskunder i Sverige och ägde mer än hälften av alla elledningar i lokalnäten under 2017.

⁷ T.ex. ägare av en vindkraftpark som har fått beviljat linjekoncession för att ansluta sin produktion till elkraftsystemet, men som inte har gränspunkt till underliggande nät.

⁸ Vissa elnätsföretag har flera redovisningsenheter: Eon Energidistribution AB har två (sen tillkommer Eon Elnät Stockholm AB som har en), Vattenfall Eldistribution AB har två och Ellevio AB har fyra.

Tabell 2 Antal kunder, andel kunder, överförd energi och ledningslängd för lokalnätsföretag 2017

Företag	Antal kunder	[%]	Uttagen energi [TWh]	[%]	Inmatad energi [TWh]	[%]	Ledningslängd [km]
Ellevio AB	920 397	16,7	12,61	13,7	2,17	15,7	152 346
Eon Energidistribution AB (och Eon Elnät Stockholm AB)	1 034 758	18,8	17,32	18,9	2,43	17,7	129 245
Vattenfall Eldistribution AB	884 673	16,1	14,42	15,7	1,70	12,4	110 566
Övriga lokalnätsföretag	2 655 860	48,3	47,50	51,7	7,46	54,2	213 954
Totalt	5 495 688	100	91,86	100	13,76⁹	100	606 111

2.3 Regionnäten

Totalt lämnade 19 redovisningsenheter (18 företag) in avbrottsdata för 2017 avseende regionnät. Sex av dessa företag hade gränspunkter till ett underliggande nät. Dessa sex företag levererade el till drygt 1 600 gränspunkter och till nästan 800 kunder (till exempel industrier och elproduktionsanläggningar). Övriga är mindre produktionsnät, där många fungerar som länkar mellan vindkraftsproduktion och det övriga elkraftsystemet. Produktionsnäten redovisade tillsammans data för cirka 190 anläggningspunkter¹⁰.

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 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).

⁹ Den relativt höga siffran utgörs till stor del av större produktionsanläggningar kopplade till högre spänningsnivåer i lokalnäten (vissa med linjekoncession som samredovisas med ett lokalnät).

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

Tabell 3 Antal gränspunkter till underliggande nät, antal kunder, överförd energi och ledningslängd för regionnätsföretag 2017

Företagsnamn*	Gränspunkter	Kunder	Uttagen energi [TWh]	Ledningslängd [km]
Eon Energidistribution AB	490	224	33,6	8 653
Andel av alla regionnät:	30,2 %	28,6 %	25,1 %	28,0 %
Ellevio AB	385	213	25	6 033
Andel av alla regionnät:	23,7 %	27,2 %	18,7 %	19,5 %
Vattenfall Eldistribution AB	691	282	72,2	15 044
Andel av alla regionnät:	42,6 %	36 %	54 %	48,6 %
Skellefteå Kraft Elnät AB	49	58	1,9	1 076
Andel av alla regionnät:	3 %	7,4 %	1,4 %	3,5 %
Öresundskraft AB	4	1	0,4	63
Andel av alla regionnät:	0,2 %	0,1 %	0,3 %	0,2 %
Laforsen Produktionsnät AB	3	6	0,6	56
Andel av alla regionnät:	0,2 %	0,8 %	0,5 %	0,2 %
Totalt*:	1622	784	133,6	30 925
Andel av alla regionnät:	100 %	100 %	100 %	100 %

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

*Exklusive rena produktionsnät.

De tre största regionnäten ägs av Vattenfall Eldistribution AB, Eon Energidistribution AB och Ellevio AB, vilka tillsammans står för cirka 97,8 procent av uttagen energi. Dessa tre tillsammans med Skellefteå Kraft Elnät AB står för cirka 99,2 procent av all överförd energi.

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 2017 års data ingår inrapporterade uppgifter från samtliga elnätsföretag utom Affärsverket 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

Elnätsföretagen har lämnat uppgifter till Ei om avbrott per anläggnings¹²- och gränspunkt sedan 2011 (avseende 2010). Nätföretagen lämnar uppgifter om bland annat antal avbrott, avbrottsstid, uttagen och inmatad energi, spänning och en unik anläggningsidentitet för varje gräns- och anläggningspunkt.

Elnätsföretagens inrapportering styrs av Ei:s föreskrifter (EIFS 2015:4) om skyldighet att rapportera elavbrott för bedömning av leveranssäkerheten i elnäten (avbrottsrapporteringsföreskrifterna). Ei gjorde inför 2017 års rapportering ändringar i avbrottsrapporteringsföreskrifterna, bland annat avseende rapporteringen av inmatad energi, maxtimeffekt, kommunkod och gränspunkter¹³. Enligt den reviderade föreskriften ska uttagen och inmatad energi redovisas separat för alla anläggnings- och gränspunkter. Maxtimeffekt ersätter abonnerad effekt för alla kunder över 63 A. På detta sätt ersätts abonnemangsvärde, som beror på nätföretagets system, med ett uppmätt värde som kan användas konsekvent för alla anläggnings- och gränspunkter i samtliga elnätsföretag. Faktisk skyddsanordning ersätter säkringsabonnemang för kunder under 63 A. På detta sätt redovisas ett värde som är oberoende av vilka abonnemangsformer som erbjuds inom ett elnätsföretag samtidigt som uppgiften även ger en grov uppskattning om vilken ström (effekt) som kan tas ut från ett nätområde. Andra nyheter är att kommunkod ska redovisas för varje anläggnings- och gränspunkt och att mer information ska redovisas om gränspunkter. Gränspunkter mellan lokalnät ska rapporteras (tidigare rapporterades endast gränspunkter till och mellan regionnät) och även information om angränsande redovisningsenhet i en gränspunkt.

Detaljnivån på rapporteringen möjliggör en förhållandevis träffsäker analys av leveranssäkerheten i olika delar av det svenska elnätet. Statistiken möjliggör att Ei:s tillsyn i hög grad kan inriktas mot delar av elnätet där det finns väsentliga brister.

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

¹² Fram till 2015 års data benämnt uttagspunkt (vilket inte inkluderade rena inmatningspunkter).

¹³ <http://www.ei.se/sv/for-energiforetag/el/Rapportera-in-elverksamhet/elnatsforetagen/rapportera-in-avbrott/Vagledning---rapportera-elavbrott/>

I avbrottsstatistiken är anläggningspunkter 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 avbrottsid 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 delar 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 ofta är mer begränsade än för långa avbrott anses detta, på lokalnätets nivå, vara ett bra sätt att utforma ledningsnäten. Samtidigt har kunderna, 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 anläggningspunktsnivå är det möjligt att analysera och presentera leveranssäkerheten på flera olika sätt, exempelvis:

- för hela det svenska elnätet
- för ett enskilt elnätsföretag
- för elnät med olika karakteristik, till exempel uppdelning baserad på kundtäthet
- för enskilda kunder i hela det svenska elnätet eller i ett enskilt nät
- för olika kundgrupper i hela det svenska elnätet eller i ett enskilt nät.

En sammanställning av statistiken görs i kapitel 4-9. Där presenteras trender för den genomsnittliga leveranssäkerheten i lokalnäten för åren 1998–2017 och för regionnäten för åren 2006–2017. Från 2010 finns det en betydligt högre detaljnivå på inrapporterade data för både region- och lokalnät, exempelvis information om korta avbrott och från 2016 tillkom det ytterligare uppgifter, t.ex. kommuntillhörighet och inmatad energi för varje anläggningspunkt.

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:s¹⁴ rapport om leverans kvalitet¹⁵. Leveranssäkerhetsindikatorerna definieras även i Bilaga 1.

¹⁴ CEER, Council of European Energy Regulators, är en organisation för självständiga nationella tillsynsmyndigheter inom Europeiska unionen och EEA (European Economic Area).

¹⁵ 6th CEER Benchmarking report on the quality of electricity and gas supply, Data update, 2016.

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 2017 var 99,985¹⁶ procent (99,988 procent exklusive aviserade avbrott).

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 tydligt 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 lokalnätetsnivå med många små kunder används ofta kundviktade indikatorer i statistiksammanhang, även om det också ibland kan vara relevant (beroende på syfte) att använda indikatorer baserat på energi och effekt (se avsnitt 3.6). På region- och stamnätetsnivå används kundviktade indikatorer ytterst sällan då kunderna ofta är få men stora och det relevanta är mängden energi och effekt som inte kan levereras.

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

¹⁶ Beräkningen baseras på alla avbrott, oavsett om de är aviserade eller inte och oavsett om de är orsakade av eget eller överliggande nät. Genomsnitt per anläggningspunkt exklusive gränspunkter.

kunden och mindre negativ påverkan på utfallet av kvalitetsjusteringen i Ei:s nätreglering.

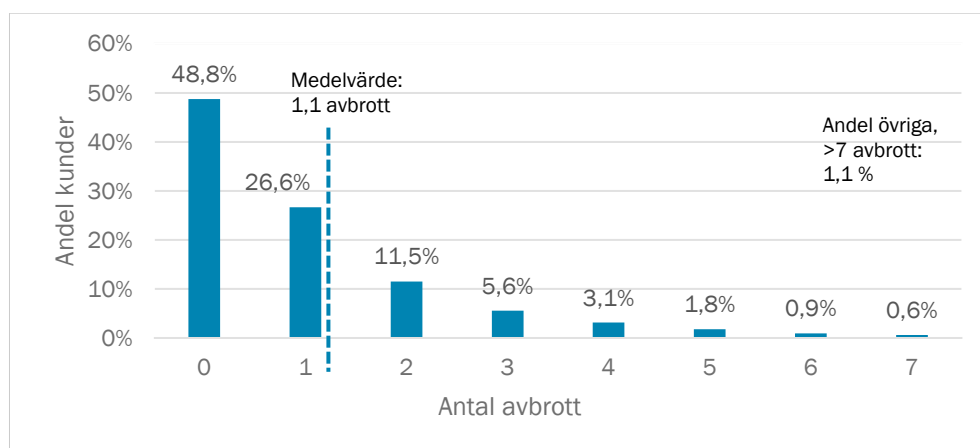
3.5 Avbrottsindikatorer med fokus på den enskilda kundens leveranssäkerhet

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 är 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 avbrotts-tider får till exempel inte något större genomslag i statistiken över medelavbrotts-tider, om de tillhör ett nät med många tätortskunder med låga avbrotts-siffror.

Figur 4 Fördelning av antal långa oaviserade avbrott för enskilda kunder 2017



Då kundfokuserade avbrottsindikatorer utgår från den enskilde kundens upplevelse, inkluderar statistiken i Figur 4 både avbrott i eget och överliggande nät. I Tabell 5 nedan redogörs för de kunds-specifika 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 avbrotts-tid för långa avbrott på t minuter	CELID-t

3.6 Avbrottsindikatorer med energi- och effektfokus

Regionnät överför el till lokalnät och i vissa fall direkt till elintensiva kunder samt från elproduktionsanläggningar. Ett avbrott i ett regionnät 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 regionnätet. 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. På lokalnätets nivå kan det ibland vara relevant att väga in kundernas storlek (baserad på energi/effekt), t.ex. när avbrott ekonomiskt ska värderas med mer precision, även om det i statistiksammanhang är vanligast att använda kundviktade indikatorer på lokalnätets nivå (se avsnitt 3.4).

Exempel på energi- och effektviktade avbrottsindikatorer 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). En annan fördel med AIT och AIF är att de är normerade, vilket gör att det lättare går att jämföra nätföretag med varandra och att de inte påverkas av om den totala årliga energimängden ökar eller minskar i nätet. Om alla kunder i nätet får lika många och långa avbrott två år i rad kan indikatorerna ILE och ILEffekt ändå ändras utan att leveranssäkerheten blivit bättre eller sämre (exempelvis kan en ovanligt kall eller varm vinter påverka).

Tabell 6 Indikatorer för leveranssäkerhet i regionnäten

Avbrottsindikator	Enhet Benämning	
Avbrottstid multiplicerad med kundens eller gränspunktens effektuttag	[kWh]	ILE
Antal avbrott multiplicerat med kundens eller gränspunktens effektuttag	[kW]	ILEffekt
Avbrottstid viktad 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 eller i vissa fall från lokal produktion. Lokalnäten överför i sin tur elen vidare till mindre industrier, hushåll med mera. Innan elen når en vanlig hushållskund har den stegvis transformerats ned till 400 Volt vid anläggningspunkten, vilket sedan ger 230 Volt enfas i vanliga vägguttag. I detta kapitel presenteras en översikt av leveranssäkerheten i de svenska lokalnäten under 2017.

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 2017. Statistiken är uppdelad på om avbrotten beror på fel i lokalnätsföretagets egna nät eller på fel i överliggande nät.

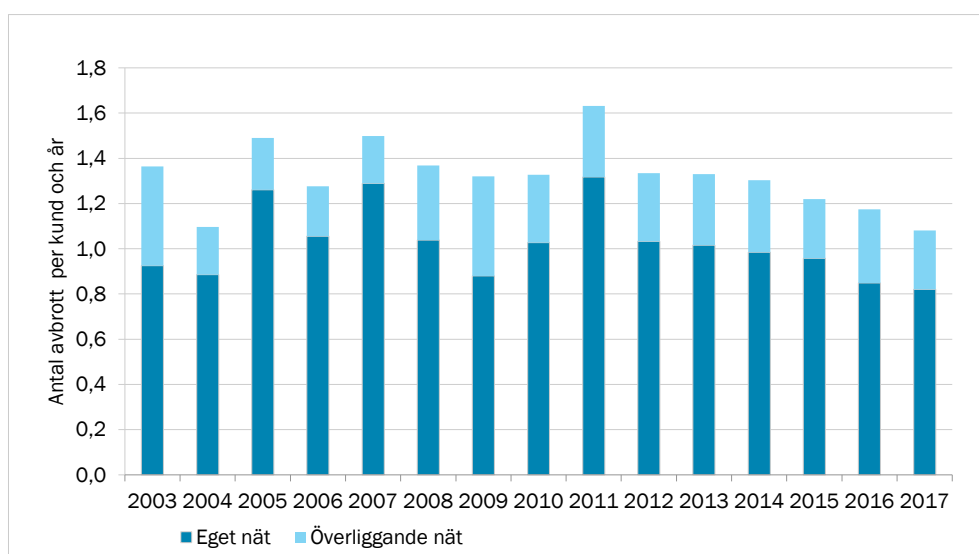
Tabell 7 Avbrottsindikatorer avseende alla oaviserade långa avbrott i lokalnät 2017

Indikator	Oaviserade avbrott >3 min	Andel i eget nät	Skilnad mot 2016
Genomsnittlig avbrottstid i minuter per kund och år (SAIDI)	62,88	82,7%	-12,7
Genomsnittligt antal avbrott per kund och år (SAIFI)	1,08	75,9%	-0,09
Medellängd i minuter (CAIDI)	58,20		-6,14

I Figur 5 redovisas genomsnittligt antal långa (längre än 3 minuter) oaviserade avbrott i alla svenska lokalnät för perioden 2003–2017. Det var relativt få avbrott under 2017. I genomsnitt var det 1,08 avbrott per kund, vilket är det lägsta värdet under perioden 2003–2017.

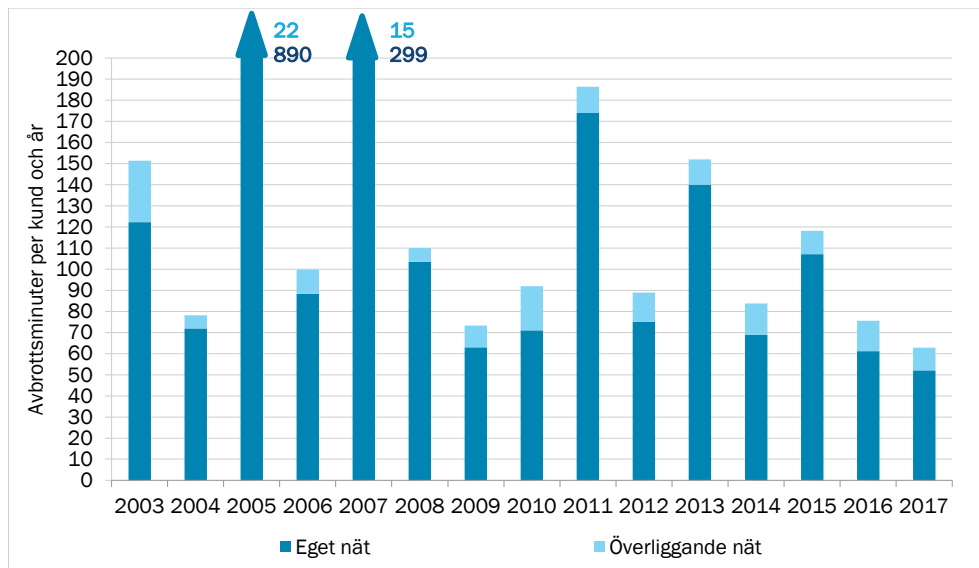
Cirka 24 procent av antalet elavbrott som drabbade kunderna under 2017 berodde på fel i det överliggande nätet. Avbrott som beror på fel i överliggande nät är i genomsnitt kortare än de avbrott som beror på fel i lokalnätet.

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



Figur 6 illustrerar den genomsnittliga totala avbrottstiden för oaviserade avbrott längre än 3 minuter i lokalnäten sedan 2003. År 2017 uppgick den genomsnittliga avbrottstiden till 63 minuter per kund och år, vilket är det lägsta värdet under perioden 2003–2017. Även här är statistiken uppdelad på avbrott som beror på fel i det egna nätet respektive avbrott som beror på fel i överliggande nät.

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). Den genomsnittliga avbrottstiden i minuter per kund (SAIDI) för 2005 och 2007 är för hög för att visas i Figur 6, vilket gör att det inte går att se hur mycket som beror på avbrott i överliggande nät. Därför förtydligas detta med siffror ovanför staplarna i dessa två fall. Övriga år har den genomsnittliga avbrottstiden varierat mellan från 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 luftledningarna med spänning över 25 kV.

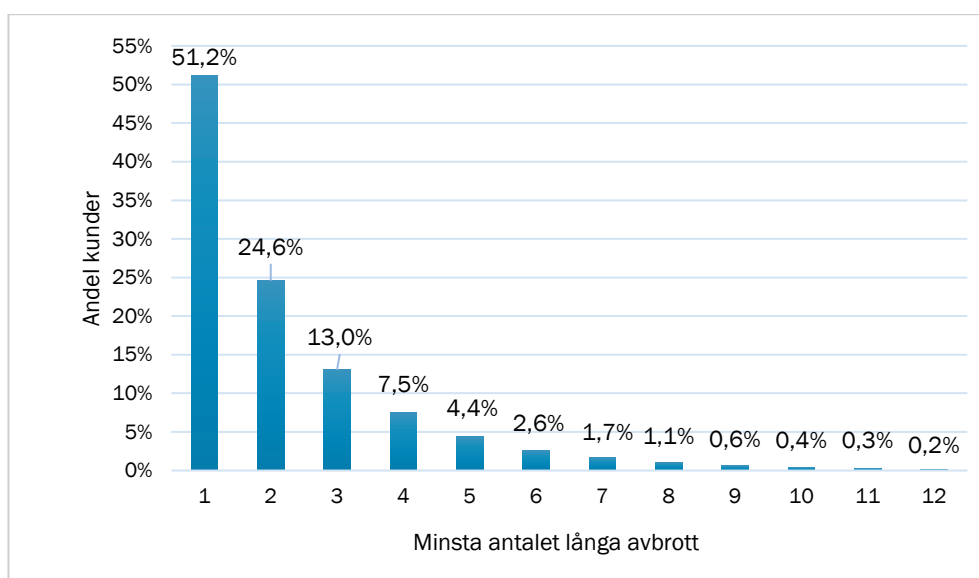
Att 2017 var det bästa året sett till genomsnittlig leveranssäkerhet beror troligen främst på att det var ett genomsnittligt lugnt väderår. Utöver det kan också leveranssäkerhetshöjande investeringar i elnäten ha bidragit positivt.

4.2 Elavbrott för enskilda kunder

Ungefär hälften av kunderna brukar ha minst ett elavbrott per år. Under 2017 hade 51,2 procent av kunderna minst ett avbrott.

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 2017. 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) 2017



Det framgår av Ei:s leveranskvalitetsföreskrifter¹⁷ 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 när antalet oaviserade långa avbrott inte

¹⁷ Energimarknadsinspektionens föreskrifter och allmänna råd (EIFS 2013:1) om krav som ska vara uppfyllda för att överföringen av el ska vara av god kvalitet.

överstiger tre per kalenderår. Om antalet oaviserade långa avbrott per kalenderår överstiger elva är överföringen av el inte av god kvalitet.

Drygt 93 procent av de svenska elkunderna hade under 2017 tre eller färre avbrott. Cirka 0,2 procent av kunderna, motsvarande 10 294 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.

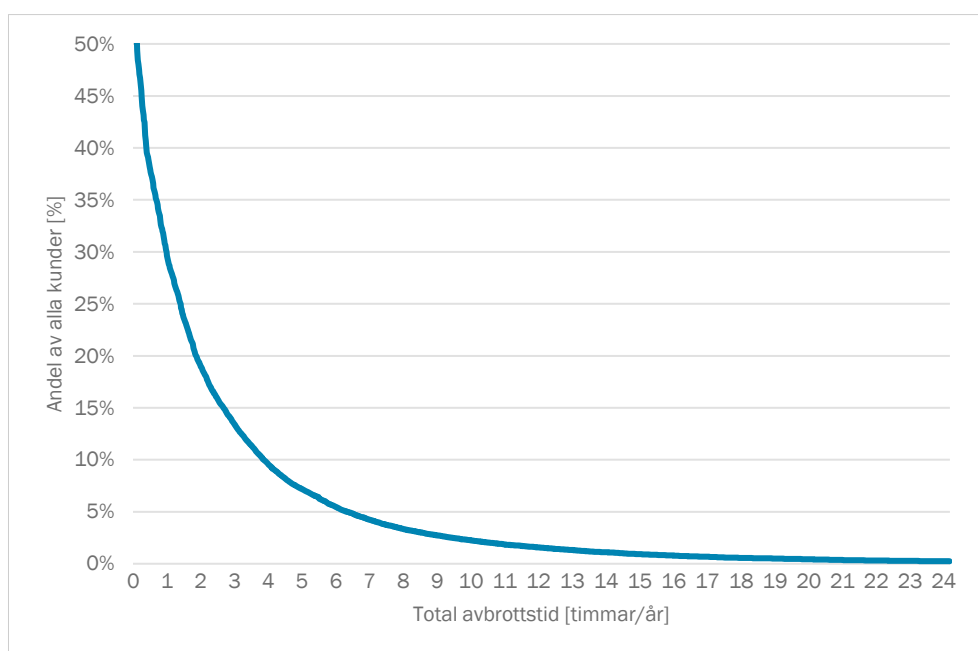
Tabell 8 visar hur antalet långa avbrott utvecklats sedan 2010. Andelen kunder med tre eller färre avbrott per år varierar mellan åren, men har sedan 2010 legat på runt 90 procent av kunderna. År 2017 var ett ovanligt bra år, med avseende på både andelen kunder med fyra eller fler avbrott (CEMI-4) och andelen kunder med tolv eller fler avbrott (CEMI-12). Det som brukar påverka leveranssäkerheten mest är större väderhändelser och 2017 var i detta avseende ett relativt lugnt år. Även med beaktande av att vädret spelar störst roll för utfallet, indikerar vår samlade statistik avseende detta och genomsnittlig leveranssäkerhet att elnätsföretagens åtgärder (t.ex. trädskrivningsinvesteringar) börjar ge resultat i form av färre och kortare avbrott. Det behövs dock analyser av längre dataserier för att dra säkra slutsatser om det.

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	2016	2017
Andel kunder med ≥ 4 avbrott	10,1 %	13,7 %	9,5 %	9,9 %	10,1 %	9,4 %	8,5 %	7,5 %
Antal kunder med ≥ 4 avbrott	538 899	729 642	506 074	534 752	543 361	508 480	464 066	411 669
Andel kunder med ≥ 12 avbrott	0,9 %	1,4 %	1,1 %	0,7 %	0,9 %	0,7 %	0,5 %	0,2 %
Antal kunder med ≥ 12 avbrott	49 000	72 059	56 480	39 339	48 211	36 287	29 089	10 294

Den sammanlagda avbrottstiden under året varierar mycket mellan olika kunder. Figur 8 visar andelen kunder som drabbats av en viss årlig avbrottstid eller längre under 2017.

Figur 8 Andel kunder med en sammanlagd årlig avbrottsid om x timmar eller längre (CELID-t) 2017

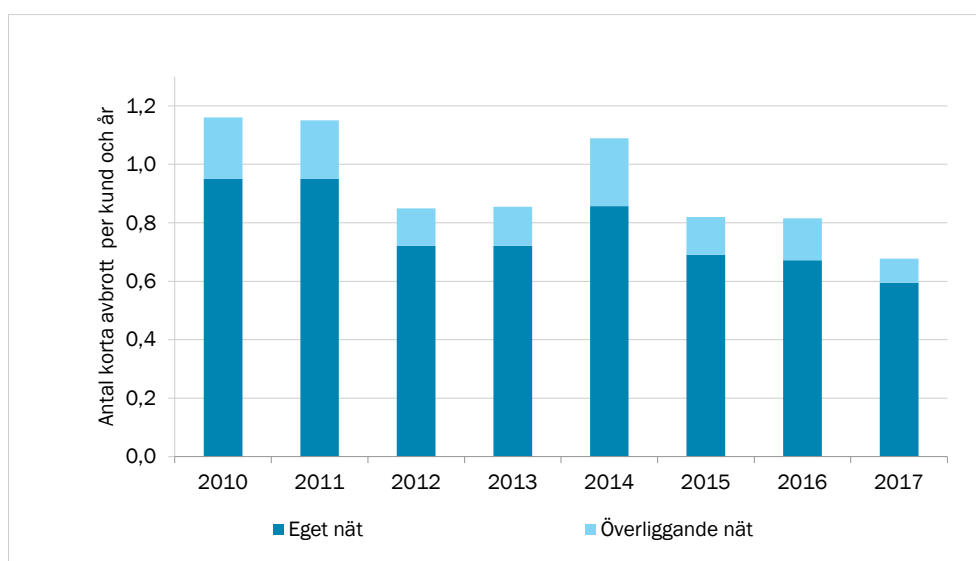


Cirka 0,24 procent av kunderna, eller 13 300 kunder, hade en sammanlagd avbrottsid på 24 timmar eller längre under 2017. Motsvarande siffra för 2016 var cirka en procent, eller 54 400 kunder. Mellan 2016 och 2017 har alltså andelen kunder som upplever en sammanlagd årlig avbrottsid på minst 24 timmar minskat.

4.3 Korta elavbrott

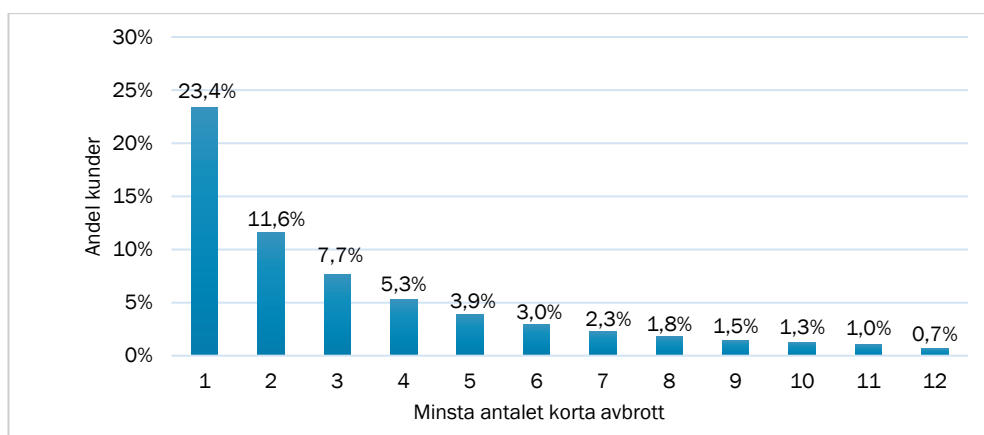
Med korta avbrott avses de avbrott som är längre än 100 millisekunder och upp till och med 3 minuter. Figur 9 visar antalet oaviserade korta avbrott per kund och år under perioden 2010–2017. Under de senaste sju åren har antalet korta avbrott legat ganska stabilt omkring ett kort avbrott per kund och år. I genomsnitt hade kunderna cirka 0,7 korta avbrott under 2017, vilket är något lägre än föregående år. Av dessa orsakades 88 procent av fel i det egna lokalnätet.

Figur 9 Genomsnittligt antal korta avbrott per kund och år (MAIFI_E) 2017



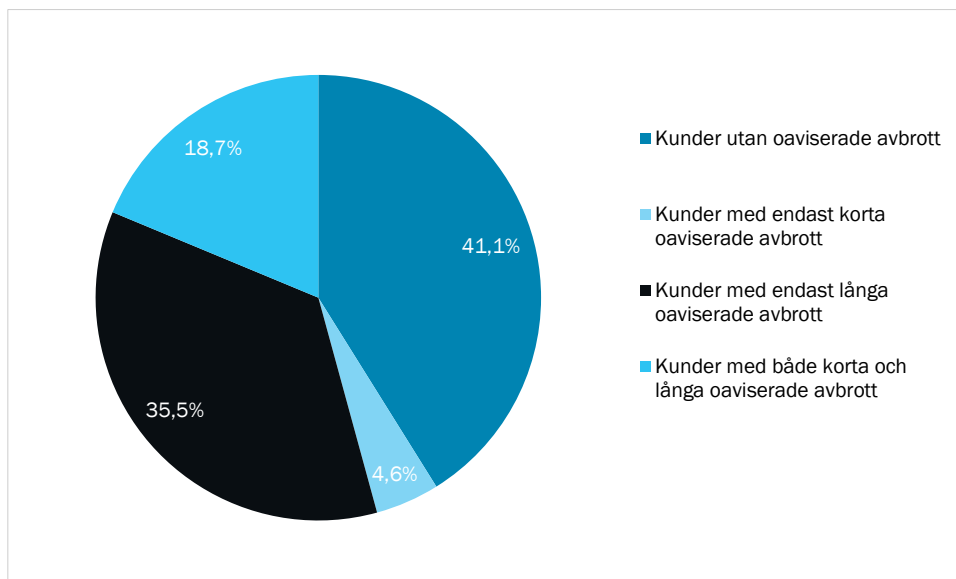
Figur 10 visar andelen kunder som drabbats av ett visst antal korta oaviserade avbrott eller fler. Cirka 23 procent av kunderna hade minst ett kort avbrott under 2017.

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



Figur 11 visar fördelningen av kunder som drabbades av korta och långa oaviserade avbrott under 2017. Av figuren framgår att 41,1 procent av alla kunder varken drabbades av långa eller korta avbrott under året. Under 2016 var motsvarande siffra 41,5 procent.

Figur 11 Fördelningen av långa och korta avbrott 2017



4.4 Elavbrott från och med 12 respektive över 24 timmar

Det finns ett så kallat funktionskrav i ellagen som innebär att nätföretag 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 ellagen finns också bestämmelser som ger elanvändare rätt till avbrottsersättning vid elavbrott som varar minst 12 timmar.

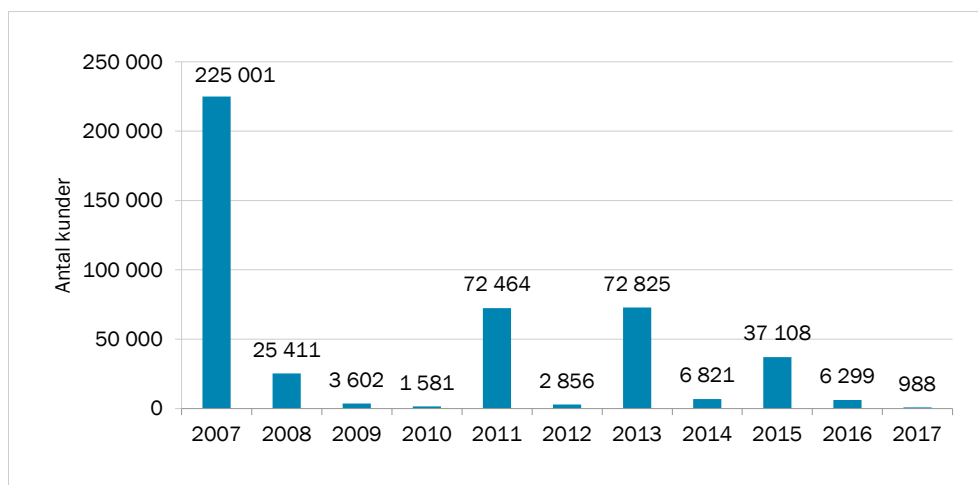
Tabell 9 redovisar antalet kunder som drabbades av elavbrott som är 12 timmar eller längre och över 24 timmar under 2017. Av tabellen framgår att såväl avbrott över 12 timmar som avbrott över 24 timmar minskade markant mellan 2016 och 2017. Detta är siffror som brukar variera mycket mellan olika år eftersom enskilda stormar (eller avsaknaden av sådana) signifikant påverkar det totala utfallet.

Tabell 9 Kunder med elavbrott ≥ 12 respektive >24 timmar 2017, värden för 2016 inom parentes

	Antal kunder	Andel kunder
Kunder med elavbrott ≥ 12 timmar	11 016 (28 389)	0,20% (0,52%)
Kunder med elavbrott >24 timmar	988 (6 299)	0,02% (0,12%)

I Figur 12 redovisas antal kunder som drabbats av elavbrott som varat längre än 24 timmar under perioden 2007–2017. Fram till och med 2015 års data användes elnätsföretagens årsrapporter som källa, men från och med 2016 redovisar nätföretagen avbrott över 24 timmar som en del av avbrottsrapporteringen.

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 2017 inträffade det lägsta antalet 24-timmarsavbrott under perioden 2007–2017.

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 kilometerledning. Indelningen görs genom att definiera en så kallad T-faktor som uttrycker kundtättheten i ett elnät enligt följande:

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

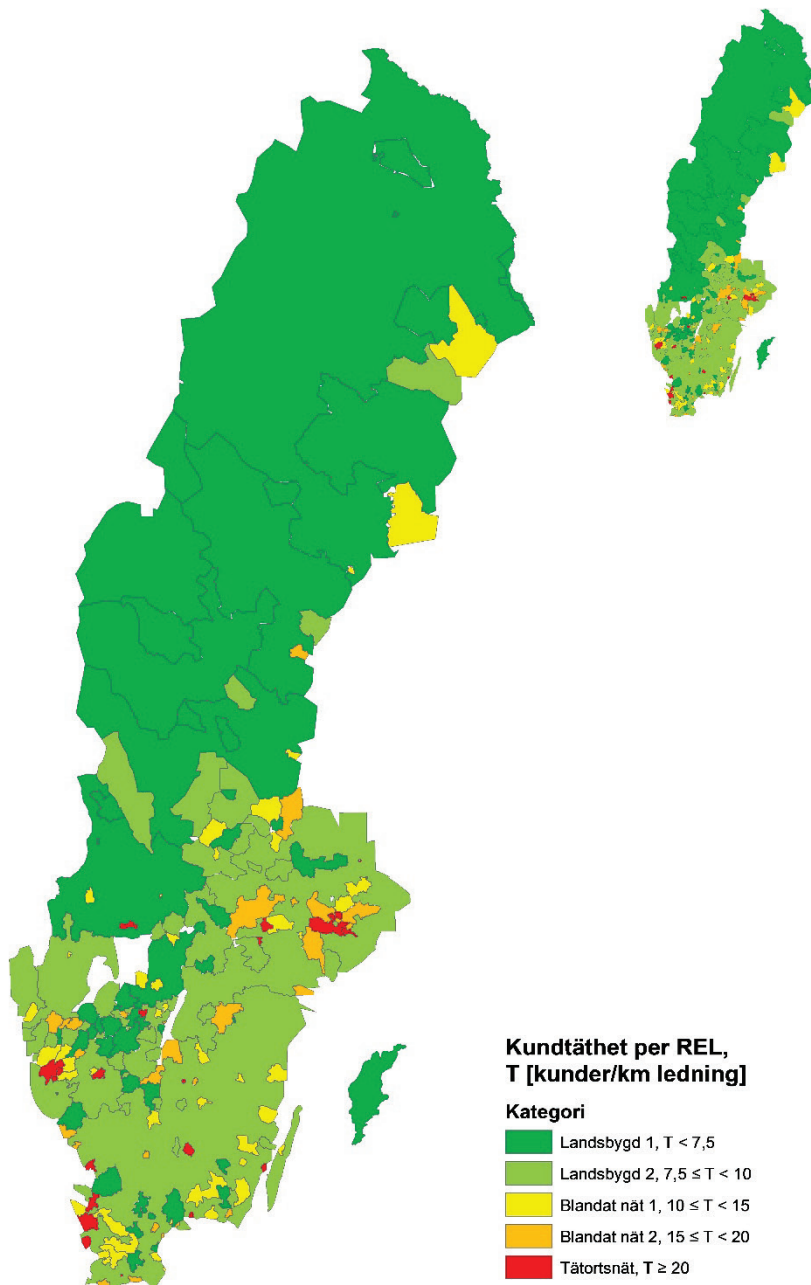
Indelningen av nätet i de olika typerna sker enligt Tabell 10. Observera att indelningen endast ger en grov genomsnittlig bild. Samma redovisningsenhet kan innehålla områden med helt andra förutsättningar än sin klassificering. Exempelvis kan ett tätortsnät innehålla områden med låg kundtätthet medan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

Tabell 10 Fördelning av landsbygdsnät, tätortsnät och blandat nät 2017

	T faktor [kunder/km]	Antal redovisningsenheter	Antal kunder	Andel av samtliga kunder som tillhör respektive kategori	
Landsbygdsnät	T < 7,5	53	857 563	15,6 %	52,4 %
	7,5 ≤ T < 10	28	2 022 517	36,8 %	
Blandat nät	10 ≤ T < 15	37	580 068	10,6 %	23,8 %
	15 ≤ T < 20	23	726 644	13,2 %	
Tätortsnät	20 ≤ T	19	1 308 888	23,8 %	23,8 %

Figur 13 visar den genomsnittliga kundtättheten för respektive redovisningsenhet.

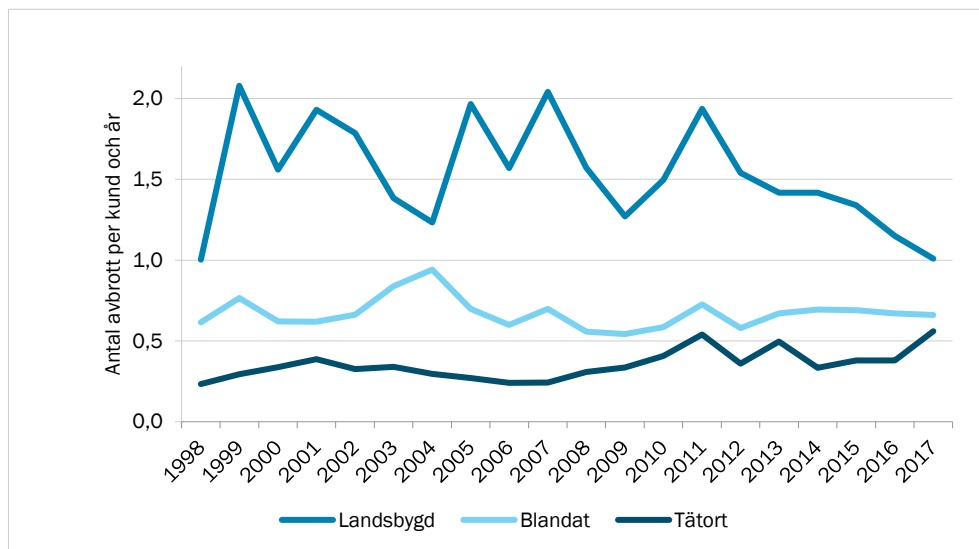
Figur 13 Genomsnittlig kundtätthet för respektive lokal redovisningsenhet 2017 (miniatyrkarta för jämförelse med 2016).



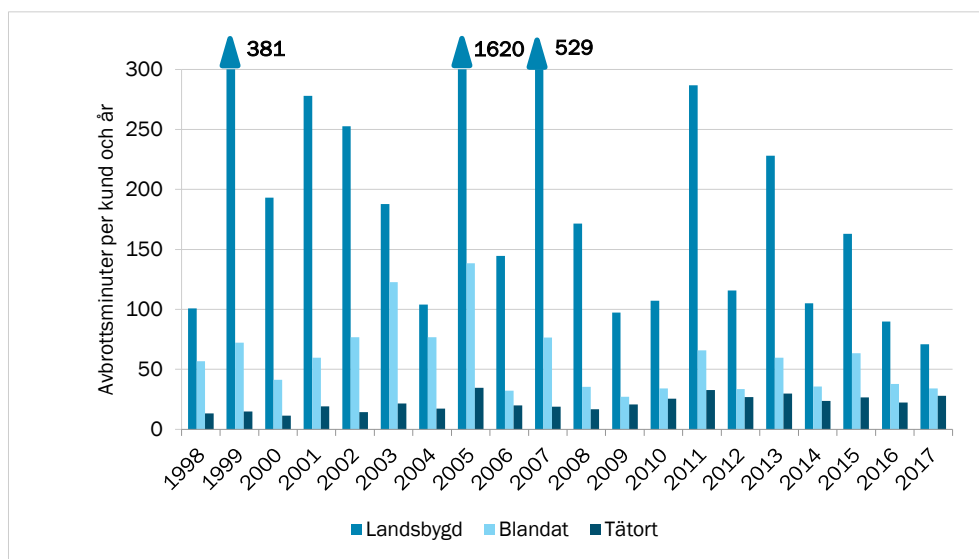
Genomsnittlig leveranssäkerhet för olika typer av lokalnät

Figur 14 visar det genomsnittliga antalet oaviserade avbrott per år som orsakats av fel i det egna nätet, uppdelat på landsbygdsnät, blandat nät och tätortsnet. Figur 15 visar den genomsnittliga avbrottstiden i minuter per år med samma uppdelning. Observera att det inte är enhetliga områden som jämförs under åren 1998–2017 i Figur 14 och Figur 15. Om till exempel två redovisningsenheter slås ihop, får den nya redovisningsenheten en kundtätthet som avviker från de två ursprungliga.

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



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



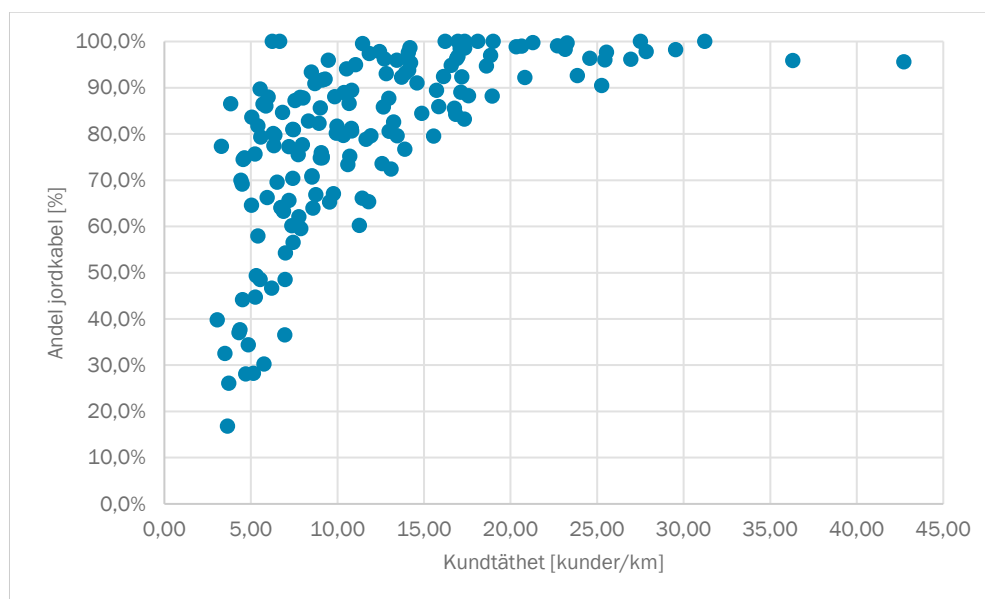
Av figurerna framgår att avbrotten i landsbygdsnäten i genomsnitt är både fler och längre än i blandade nät och tätortsnät. Det framgår också att stormåren påverkar leveranssäkerheten i högre utsträckning i landsbygdsnät än i tätortsnät. I landsbygdsnät finns ofta en högre andel oisolerade luftledningarna 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 elledningarna. Sådana vädersäkringar kan till exempel vara att bredda ledningarna eller röja dessa bättre och att byta till belagd (isolerad) luftledning eller jordkabel. Det sistnämnda kan vara

något dyrare, men är samtidigt det som på lokalnätetsnivå minskar risken för väderrelaterade avbrott mest. Exempelvis var korrelationen mellan andel jordkabel och SAIDI -0,57 under 2017. Det betyder att det fanns ett tydligt samband mellan hög andel jordkabel och ett lågt SAIDI (som jämförelse var sambandet mellan hög kundtätthet och SAIDI bara -0,31). 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 lokalnätsföretagens 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 (korrelationen låg på 0,61 under 2017). 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 kundtäthets-kategorier. Blandade nät har 60–100 procent jordkabel medan landsbygdsnät har 17–100 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 med minst 1, 4 och 12 avbrott under 2017 samt andelen kunder som hade avbrott längre än 24 timmar i respektive kategori. Det framgår av tabellen att kunder i landsbygdsnät har både fler och längre avbrott än kunder i tätortsnät. Under 2017 hade 0,3 procent av kunderna i landsbygdsnät 12 eller fler avbrott medan 0,1 procent av kunder i tätortsnät hade så många avbrott. För tätortsnät har det skett en liten förbättring mellan 2016 och 2017, medan det är mer blandat resultat för de andra två kategorierna. 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 2017, skillnad jämfört med föregående år inom parentes.

	1 eller fler avbrott	4 eller fler avbrott	12 eller fler avbrott	Andel med avbrott >24h
Landsbygdsnät	57,5 % (61,7 %)	11,2 % (13,7 %)	0,3 % (1,0 %)	0,03 % (0,2 %)
Blandat nät	47,9 % (44,6 %)	4,9 % (5,1 %)	0,02 % (0,1 %)	0,01 % (0,003 %)
Tätortsnät	40,7 % (27,4 %)	2,0 % (0,8 %)	0,1 % (inga)	0,001 % (0,001 %)

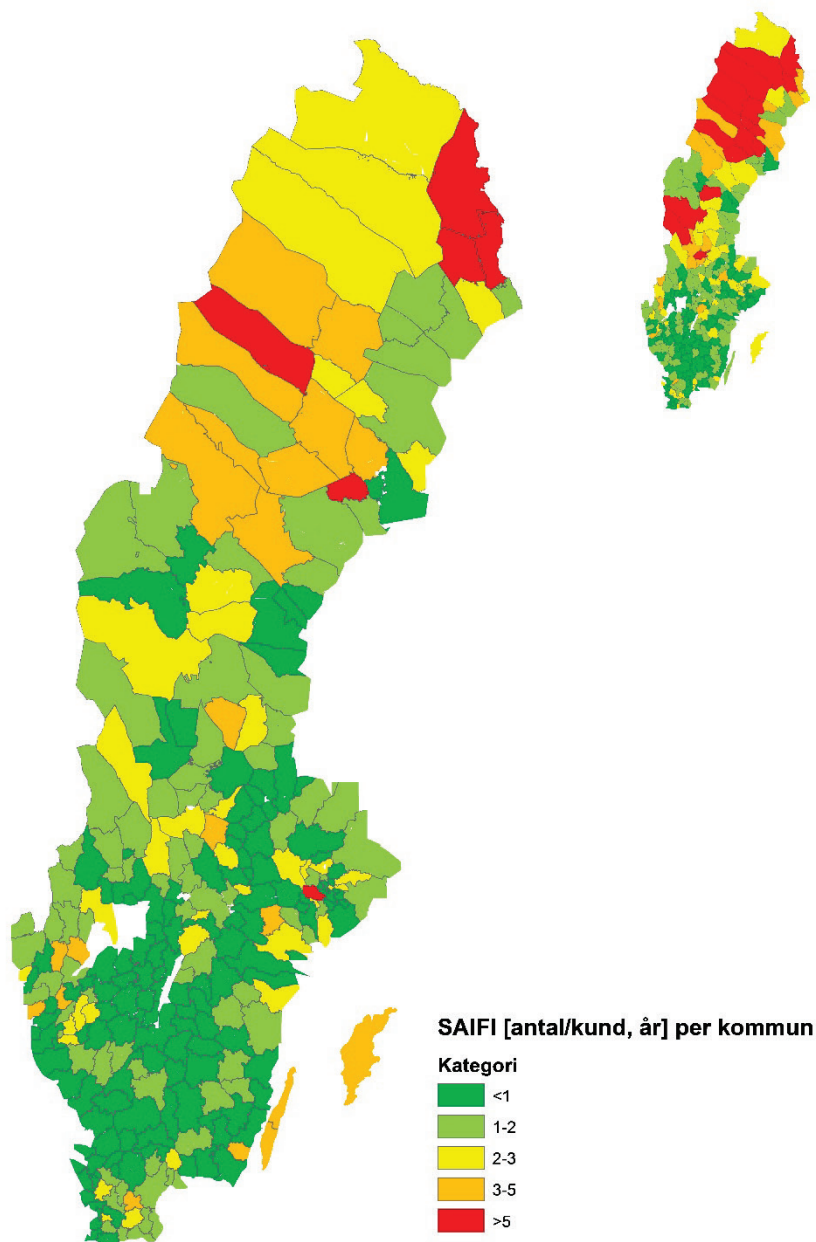
4.6 Leveranssäkerhet per kommun

I det här avsnittet redovisar vi leveranssäkerheten uppdelat per kommun i Sverige. Här presenterar vi kartor som visar leveranssäkerheten per kommun samt ett antal tabeller med de kommuner som har högst respektive lägst leveranssäkerhet i landet. Då det är opraktiskt att i rapporten inkludera detaljerade tabeller över samtliga 290 kommuner har vi istället valt att publicera en Excelfil med denna information på vår hemsida.

Notera att en redovisningsenhet för lokalnät kan sträcka sig över flera kommuner, och även att olika invånare i en och samma kommun kan tillhöra olika redovisningsenheter. Statistik per redovisningsenhet/nätföretag presenteras i kapitel 5.

Figur 17 illustrerar den genomsnittliga avbrottsfrekvensen (SAIFI) för oaviserade avbrott uppdelat per kommun. Under 2017 drabbades delar av Norrlands inland av flest avbrott i genomsnitt, vilket är områden med relativt låg kundtätthet. Kommuner som är små till ytan har överlag bättre leveranssäkerhet vilket troligen beror på att de i genomsnitt har lägre andel kunder utanför tätort.

Figur 17 Genomsnittligt antal långa oaviserade avbrott per kund (SAIFI) under 2017 (miniatyrkarta för jämförelse med 2016) uppdelat per kommun



De flesta kommuner, 278 av 290, har en genomsnittlig avbrottsfrekvens per kund som ligger inom gränsen för vad som anses som god leverans kvalitet enligt Ei:s föreskrifter (det vill säga färre än 4 avbrott per kund och år). Antalet avbrott kan dock skilja sig mycket mellan enskilda kunder inom en och samma kommun. Inga kommuner hade 2017 i genomsnitt över 11 avbrott. Högst SAIFI hade Bjurholm kommun med i genomsnitt 7,35 avbrott per kund under 2017, medan Lomma kommun hade lägst SAIFI med i genomsnitt 0,15 avbrott per kund. I Tabell 12 redovisas de kommuner med högst respektive lägst SAIFI under 2017. När det gäller SAIFI för de tre befolkningsmässigt största kommunerna hade Stockholm

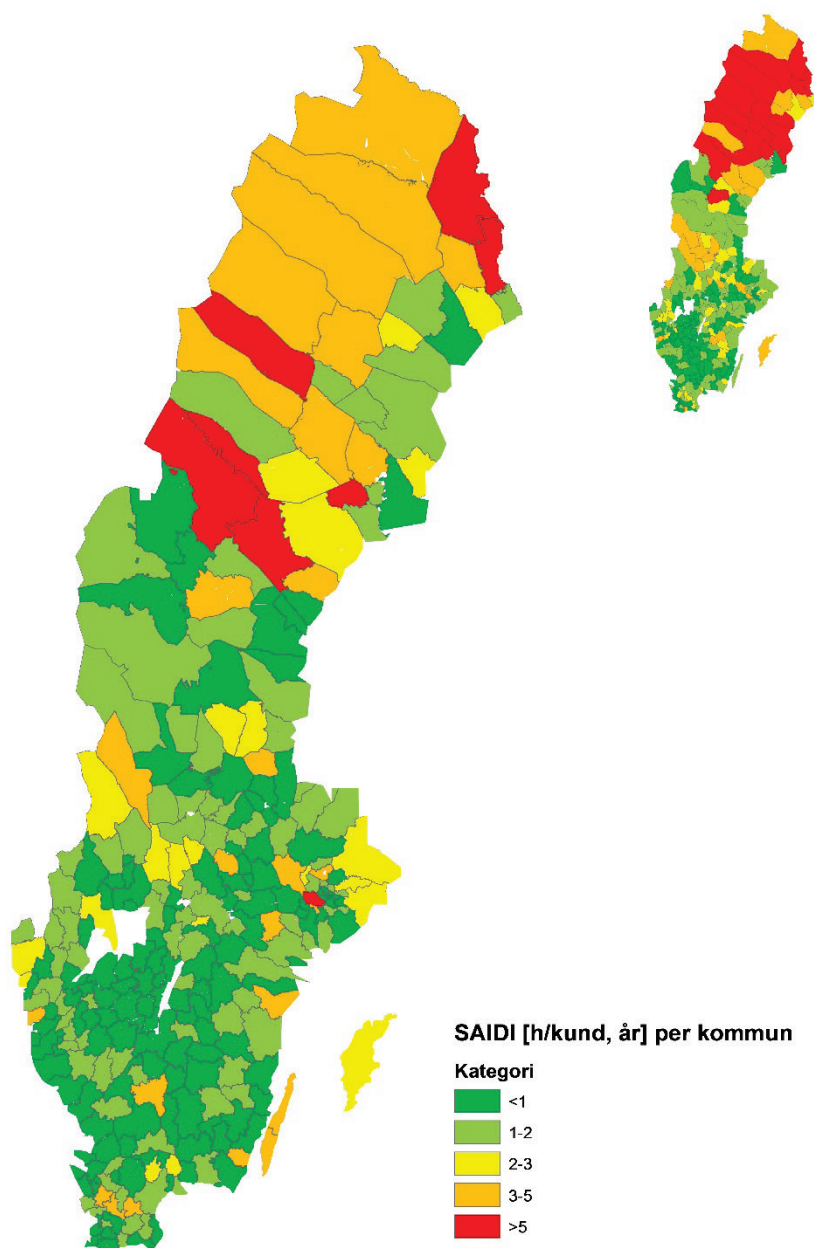
0,59 avbrott per kund, Göteborg 0,60 avbrott per kund och Malmö 0,67 avbrott per kund.

Tabell 12 Kommuner med högst och lägst SAIFI under 2017

Kommuner med högst SAIFI		Kommuner med lägst SAIFI	
Kommun	Avbrott/kund	Kommun	Avbrott/kund
290. Bjurholm	7,35	1. Lomma	0,15
289. Ekerö	7,29	2. Helsingborg	0,16
288. Sorsele	6,78	3. Lidingö	0,16
287. Övertorneå	6,57	4. Östersund	0,20
286. Pajala	6,49	5. Ljungby	0,21

Figur 18 illustrerar den genomsnittliga avbrottstiden (SAIDI) för oaviserade avbrott uppdelat per kommun. Av figuren framgår att delar av Norrland hade relativt lång genomsnittlig avbrottstid under 2017, medan södra Sverige i genomsnitt klarade sig bättre. Den genomsnittliga avbrottstiden är överlag längre i glesbygd än i tätort. Samtidigt varierar SAIDI betydligt mer än SAIFI mellan olika år och påverkas oftare mer av enskilda väderhändelser. Figuren ger en indikation om att Sverige hade ett relativt lugnt år vädermässigt.

Figur 18 Genomsnittlig avbrottsstid orsakad av långa oaviserade avbrott per kund (SAIDI) under 2017 (miniatyrkarta för jämförelse med 2016) uppdelat per kommun



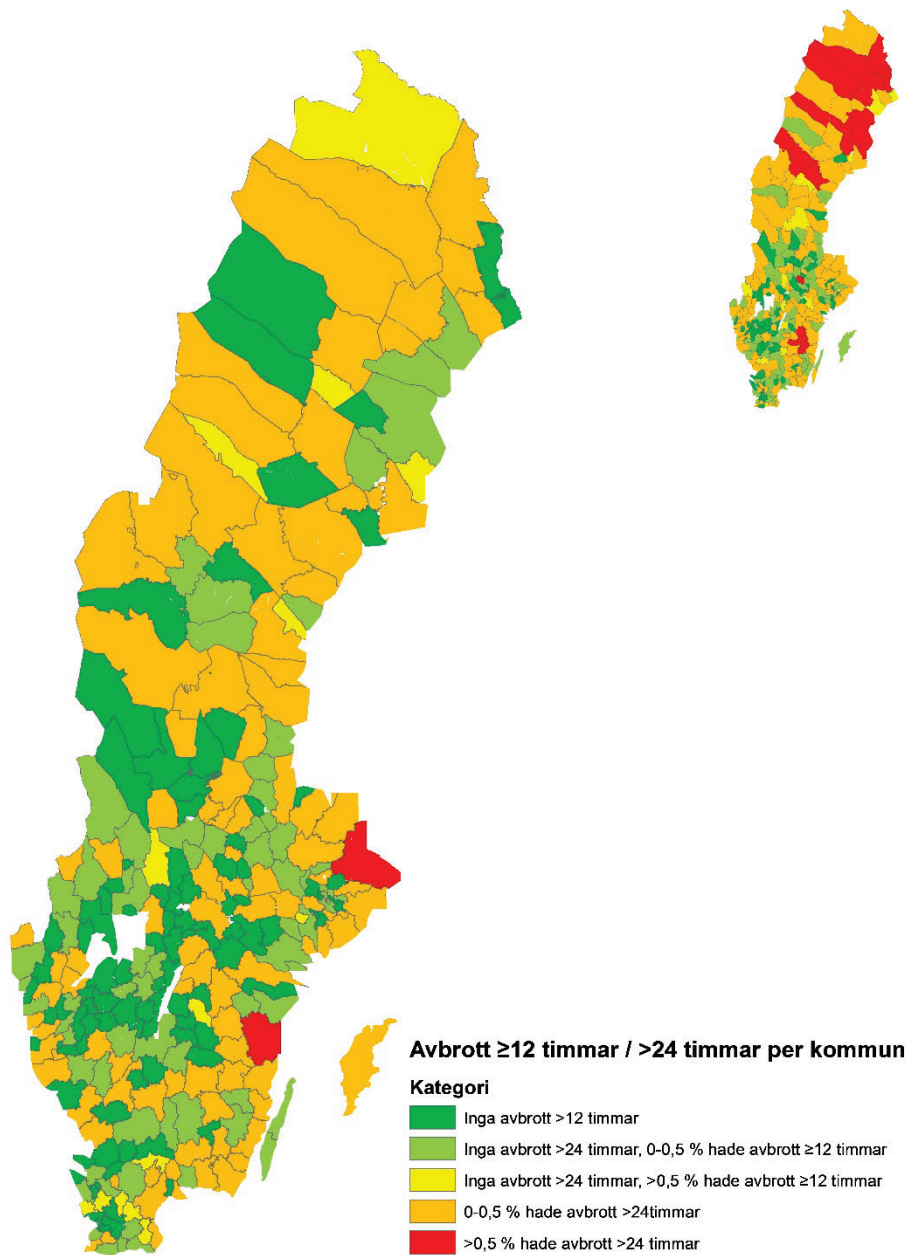
Cirka 48 procent av alla kommuner hade en genomsnittlig avbrottstid på under en timme. Cirka 18 procent av kommunerna hade en genomsnittlig avbrottstid på under 30 minuter. Skillnaderna mellan kommunerna är dock stora. Åtta kommuner hade över 5 timmar genomsnittlig avbrottstid. Högst SAIDI hade Bjurholm kommun med i genomsnitt 8,53 timmar per kund under 2017, medan Oxelösund kommun hade lägst med i genomsnitt 0,15 timmar per kund. I Tabell 13 redovisas de kommuner med högst respektive lägst SAIDI avseende oaviserade långa avbrott. När det gäller SAIDI för de tre befolkningsmässigt största kommunerna hade Stockholm 0,55 timmar per kund, Göteborg 0,35 timmar per kund och Malmö 0,40 timmar per kund.

Tabell 13 Kommuner med högst och lägst SAIDI under 2017

Kommuner med högst SAIDI		Kommuner med lägst SAIDI	
Kommun	Timmar/kund	Kommun	Timmar/kund
290. Bjurholm	8,53	1. Oxelösund	0,15
289. Strömsund	7,97	2. Helsingborg	0,15
288. Sorsele	6,96	3. Lidköping	0,18
287. Pajala	6,91	4. Östersund	0,20
286. Övertorneå	6,43	5. Tidaholm	0,20

Figur 19 illustrerar kommunerna efter hur deras invånare drabbats av avbrott om minst 12 timmar samt avbrott över 24 timmar. Kommuner med invånare som drabbats av minst ett avbrott över 24 timmar finns utspridda över hela landet, även om det finns ett visst samband mellan glesbygd och sämre leveranssäkerhet. 102 kommuner (cirka 35 procent av alla kommuner) hade minst ett avbrott om över 24 timmar (orange och röd på kartan). 102 kommuner hade inte ett enda avbrott på över 12 timmar (mörkgrönt på kartan). När det gäller de tre befolkningsmässigt största kommunerna drabbades inga anläggningpunkter i Stockholm och Malmö, men tre i Göteborg av avbrott längre än 24 timmar.

Figur 19 Kommuner kategoriserade efter avbrott på minst 12 timmar och avbrott på över 24 timmar 2017
(miniatyrkarta för jämförelse med 2016)

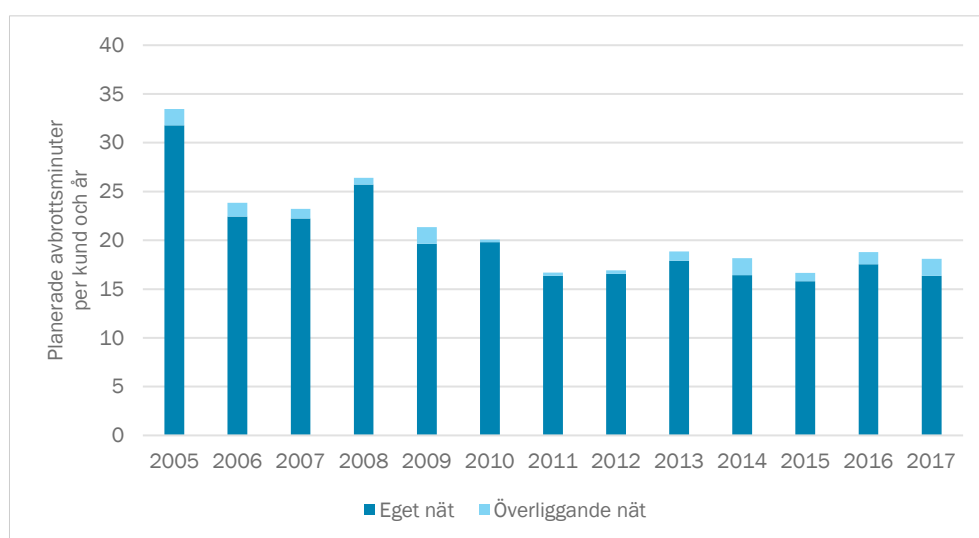


4.7 Aviserade elavbrott i lokalnät

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 leveranssäkerhet¹⁸. 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 2017, vilket är ungefär detsamma som 2016. Den genomsnittliga avbrottstiden per kund för aviserade avbrott var cirka 18,1 minuter under 2017. I Figur 20 redovisas hur den genomsnittliga avbrottstiden, uppdelat på avbrott i eget nät och överliggande nät, har varierat mellan 2005 och 2017.

Figur 20 Avbrottstid i minuter per kund och år (SAIDI) för aviserade avbrott



¹⁸ 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 vanligt att de mindre elnätsföretagen i större utsträckning än de större elnätsföretagen har 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 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 för enskilda lokalnätsföretag

Leveranssäkerheten varierar, både mellan lokalnät och inom enskilda lokalnät. 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. I detta kapitel (Tabell 14 undantagen) 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 som kunderna hos varje nätföretag drabbas av.

De största redovisningsenheterna

I Tabell 14 redovisas leveranssäkerhetsstatistik för Sveriges 15 största redovisningsenheter baserat på antalet anläggningspunkter. Cirka 65 procent av Sveriges elnätskunder är anslutna till någon av dessa redovisningsenheter. Notera att vissa nätföretag har fler än en redovisningsenhet, vilka i den här tabellen 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 14 Leveranssäkerheten i Sveriges 15 största redovisningsenheter, sorterat efter kundtätthet

Elnätsföretag/ redovisningsenhet	SAIDI [minuter]	SAIFI [antal]	Avbrott >12h [%]*	Antal kunder	Kundtätthet [1/km]
Ellevio AB, RELO0884, (Stockholm)	42,71	0,74	0,02	561 501	42,7
Göteborgs Energi Nät AB	15,40	0,51	0,01	265 568	36,3
Öresundskraft AB	12,49	0,28	<0,01	99 790	20,8
Tekniska verken Linköping Nät AB	25,00	0,71	Inga	76 071	18,9
Mälarenergi Elnät AB	39,69	0,94	0,02	106 444	16,8
Eon Elnät Stockholm AB, RELO0571 (östra Svealand)	94,56	1,75	0,78	128 055	15,8
Kraftringen Nät AB	101,08	1,37	0,17	100 549	10,8
Vattenfall Eldistribution AB, RELO0909 (södra Sverige)	83,53	1,29	0,46	769 515	9,1
Ellevio AB, RELO0509 (Västkusten)	107,89	1,56	0,09	124 276	9,0
Eon Energidistribution AB, RELO0615 (södra Sverige)	72,34	1,12	0,16	820 050	7,7
Ellevio AB, RELO0860 (norra Svealand/södra Norrland)	106,90	1,81	0,31	101 946	6,9
Skelefteå Kraft Elnät AB	107,36	2,02	0,28	63 611	5,5
Eon Energidistribution AB, RELO0957, (norra Sverige)	207,47	2,19	1,11	86 653	5,3
Ellevio AB, RELO0861 (Värmland m.m.)	76,54	1,28	0,26	132 674	5,2
Vattenfall Eldistribution AB, RELO0572 (norra Sverige)	204,47	2,88	0,45	115 158	4,5

***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 2017 redovisas i Tabell 15. För att ge möjlighet till ytterligare jämförelser visas även det genomsnittliga antalet avbrott per drabbad kund.

Tabell 15 Genomsnittligt antal avbrott för lokalnätsföretag med flest avbrott 2017

Elnätsföretag	Antal avbrott per kund (SAIFI)	Antal avbrott per drabbad kund (CAIFI)
Övertorneå Energi AB	6,56	6,56
Almnäs Bruk AB	5,59	5,59
Mellersta Skånes Kraft ek. för.	4,18	4,18
Åsele Elnät AB	3,86	3,86
Elektra Nät AB	3,75	3,86
Gotlands Elnät AB	3,67	3,69
Dala Elnät AB	3,63	7,25
Jukkasjärvi Sockens Belysningsförening u.p.a.	3,37	3,64
Blåsjön Nät AB	3,06	3,06
Sörbylunds Elnät HB	3,00	3,00
Hela Sverige	1,08	2,11

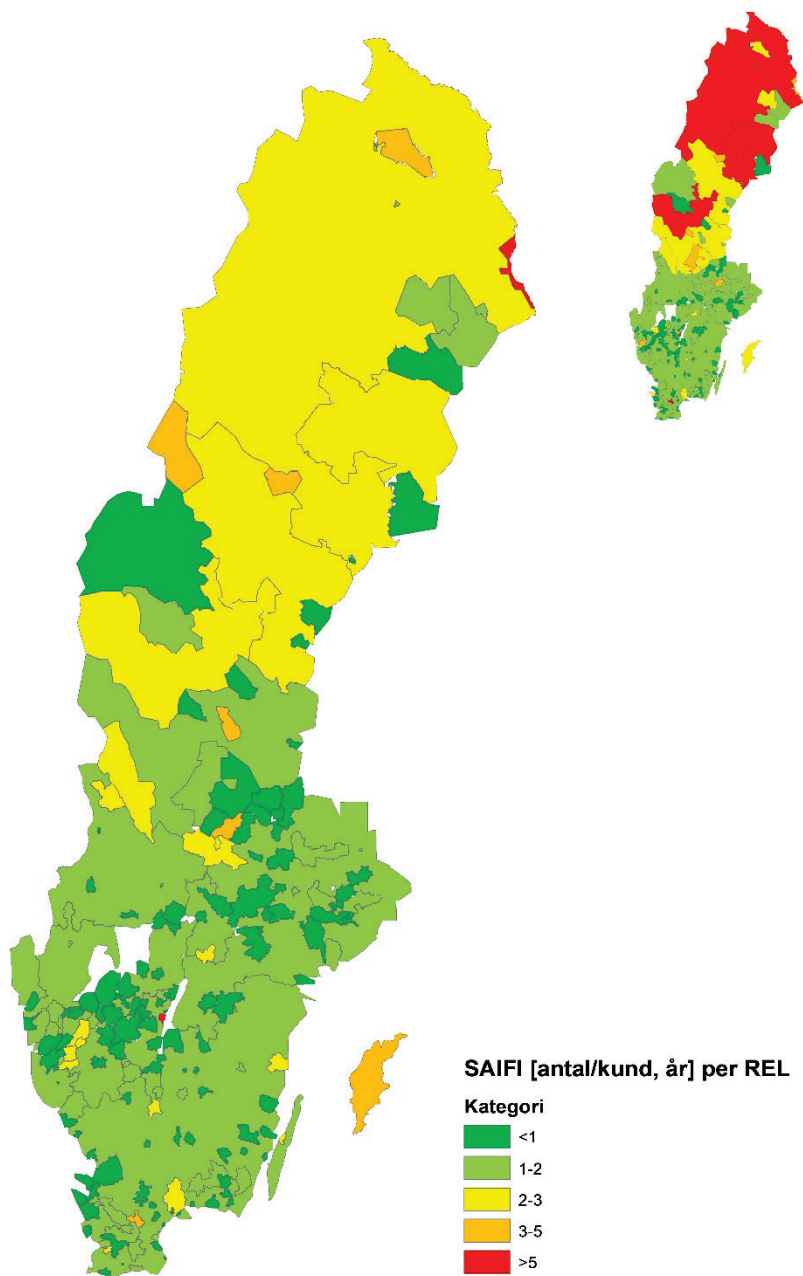
Det genomsnittliga antalet avbrott för de elnätsföretag som hade minst genomsnittligt antal avbrott framgår av Tabell 16.

Tabell 16 Genomsnittligt antal avbrott >3 min för lokalnätsföretag med minst antal avbrott 2017

Elnätsföretag	Antal avbrott per kund (SAIFI)	Antal avbrott per drabbad kund (CAIFI)
Hamra Besparingsskog	0,00	0,00
Gislaved Energi Elnät AB	0,00	1,00
Hjo Energi AB	0,00	1,00
Ljungby Energinät AB	0,00	1,00
Sölvesborgs Energi & Vatten AB	0,02	1,01
Nässjö Affärsverk Elnät AB	0,02	1,01
Viggafors elektriska andelsförening u.p.a.	0,02	1,00
Trelleborgs kommun	0,02	1,05
Varberg Energi AB	0,04	1,28
Njudung Vetlanda Elnät AB	0,06	1,00
Hela Sverige	1,08	2,11

I Figur 21 redovisas hur leveranssäkerheten avseende antalet avbrott varierar mellan olika redovisningsenheter. Av kartan framgår att det genomsnittliga antalet avbrott per kund generellt är högre i mer glesbefolkade områden och att södra Sverige hade relativt få avbrott i genomsnitt under 2017. Statistiken avser oaviserade avbrott över 3 minuter för eget och överliggande nät.

Figur 21 Genomsnittligt antal avbrott >3 min per kund (SAIFI) per redovisningsenhet 2017 (miniatyrkarta för jämförelse med 2016).



Genomsnittlig avbrottstid för enskilda lokalnät

I Tabell 17 redovisas genomsnittlig avbrottstid för elnätsföretag med längst avbrottstider under 2017. Avbrottstiden räknas här som en kunds sammanlagda tid för årets alla oaviserade elavbrott över 3 minuter.

Tabell 17 Genomsnittlig avbrottstid för lokalnät företag med längst avbrottstider 2017

Elnätsföretag	Avbrottstid per kund (SAIDI) [minuter]	Avbrottstid per drabbad kund (CTAIDI) [minuter]
Blåsjön Nät AB	785	785
Mellersta Skånes Kraft ek. för.	564	564
Jukkasjärvi Sockens Belysningsförening u.p.a.	395	425
Näckåns Elnät AB	388	399
Övertorneå Energi AB	367	367
Töre Energi ek. för.	353	353
Värnamo Elnät AB	295	296
Dala Elnät AB	250	499
Skyllbergs Bruks AB	246	452
Almnäs Bruk AB	208	208
Hela Sverige	63	123

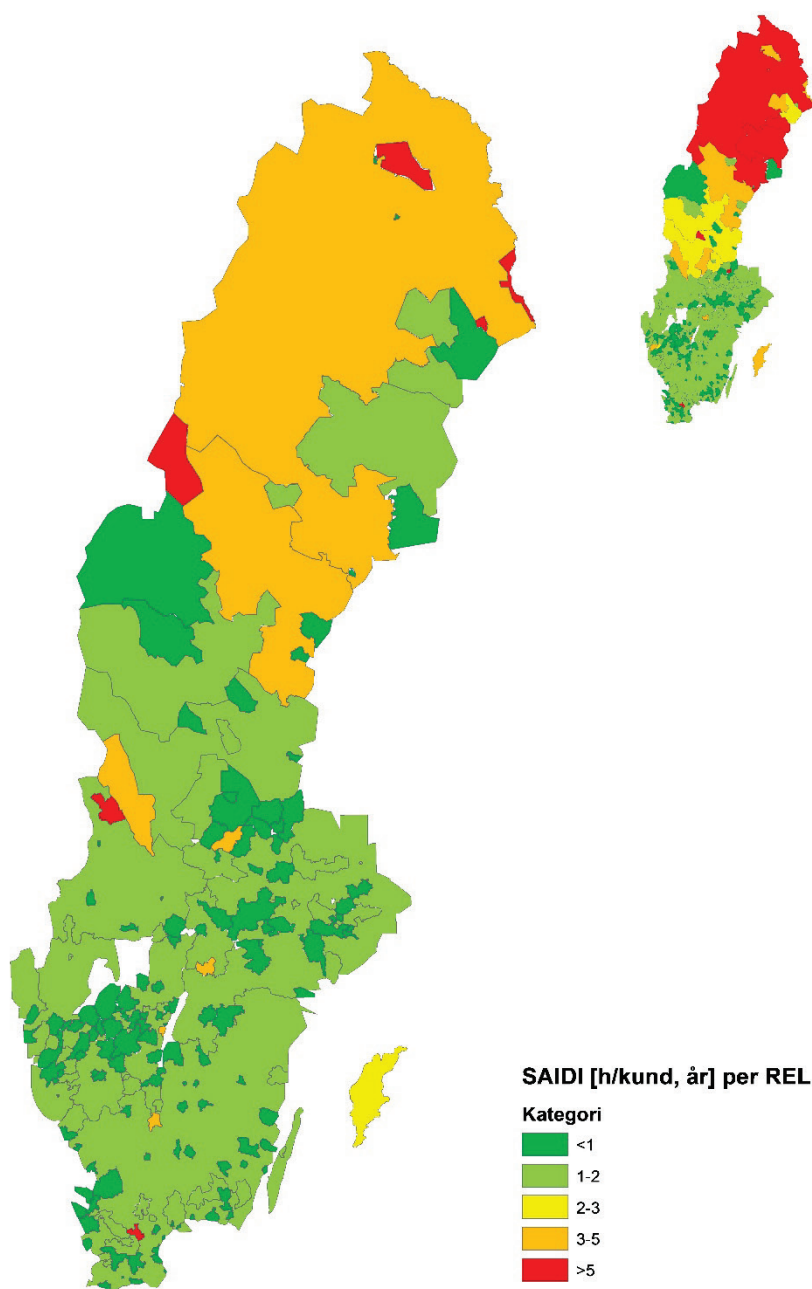
Den genomsnittliga avbrottstiden för de elnät företag som hade kortast genomsnittlig avbrottstid framgår av Tabell 18.

Tabell 18 Genomsnittlig avbrottstid för lokalnät företag med kortast avbrottstider 2017

Elnätsföretag	Avbrottstid per kund (SAIDI) [minuter]	Avbrottstid per drabbad kund (CTAIDI) [minuter]
Hamra Besparingsskog	0	0
Gislaved Energi Elnät AB	0	44
Hjo Energi AB	1	312
Ljungby Energinät AB	1	264
Nässjö Affärsverk Elnät AB	2	86
Njudung Vetlanda Elnät AB	2	28
Trelleborgs kommun	2	109
Viggafors elektriska andelsförening u.p.a.	2	115
Varberg Energi AB	3	87
Sölvesborgs Energi & Vatten AB	5	272
Hela Sverige	63	123

Den genomsnittliga avbrottstiden (SAIDI) för alla lokalnät illustreras i Figur 22. Avbrottstiden per kund är generellt längre i mer glesbefolkade områden. Jämfört med SAIFI är SAIDI dock mer väderberoende och varierar mer mellan åren. Under 2017 klarade sig södra Sverige (med några undantag) relativt bra, medan det generellt var lägre leveranssäkerhet i delar av Norrland (med några undantag). Statistiken avser oaviserade avbrott över 3 minuter i eget och överliggande nät.

Figur 22 Genomsnittlig avbrottstid per kund (SAIDI) per redovisningsenhet 2017 (miniatyrkarta för jämförelse med 2016).



5.2 Elavbrott på kundnivå för enskilda lokalnätsföretag

Kunder med minst ett avbrott

Alla lokalnätsföretag utom ett hade under 2017 minst en kund som drabbades av elavbrott. I Tabell 19 redovisas de företag som hade lägst andel kunder som drabbades av avbrott.

Tabell 19 Elnätsföretag med lägst andel kunder som har drabbats av avbrott (CEMI-1) 2017

Elnätsföretag	Andel kunder
Hamra Besparingsskog	inga
Gislaved Energi Elnät AB	0,14%
Hjo Energi AB	0,20%
Ljungby Energinät AB	0,34%
Sölvesborgs Energi & Vatten AB	1,78%
Nässjö Affärsverk Elnät AB	1,82%
Trelleborgs kommun	2,06%
Viggafors elektriska andelsförening u.p.a.	2,16%
Varberg Energi AB	2,99%
Njudung Vetlanda Elnät AB	5,94%
Hela Sverige	51,23 %

Kunder med fler än tre och fler än elva avbrott

Av Ei:s leveranskvalitetsföreskrifter är överföringen av el av god kvalitet när antalet oaviserade långa avbrott per kalenderår inte överstiger tre i anläggningspunkten. Om avbrotten överstiger elva är överföringen inte av god kvalitet. I Tabell 20 redovisas de lokalnätsföretag med högst andel kunder med fler än tre oaviserade avbrott längre än tre minuter under 2017.

Tabell 20 Elnätsföretag med högst andel kunder med fler än tre oaviserade elavbrott (CEMI-4) 2017

Elnätsföretag	Andel kunder
Almnäs Bruk AB	100,00%
Övertorneå Energi AB	92,49%
Mellersta Skånes Kraft ek. för.	79,39%
Elektra Nät AB	57,44%
Jukkasjärvi Sockens Belysningsförening u.p.a.	53,98%
Blåsjön Nät AB	41,74%
Gotlands Elnät AB	40,76%
Näckåns Elnät AB	40,37%
Västerbergslagens Elnät AB	34,55%
Åsele Elnät AB	34,35%
Hela Sverige	7,49 %

I Tabell 21 redovisas de lokalnätsföretag med högst andel kunder med fler än elva oaviserade avbrott längre än tre minuter under 2017.

Tabell 21 Elnätsföretag med högst andel kunder med fler än elva oaviserade elavbrott (CEMI-12) 2017

Elnätsföretag	Andel kunder
Dala Elnät AB	13,36%
Övertorneå Energi AB	11,28%
Vattenfall Eldistribution AB, RELO0572	1,93%
Gotlands Elnät AB	1,92%
E.ON Energidistribution AB, REL00957	1,76%
Skellefteå Kraft Elnät AB	1,38%
Olofströms Kraft Nät AB	0,90%
Bodens Energi Nät AB	0,78%
Västerbergslagens Elnät AB	0,77%
Luleå Energi Elnät AB	0,54%
Hela Sverige	0,19 %

Kunder med avbrott på 12 eller mer respektive över 24 timmar

Ellagen ger kunder som drabbats av ett elavbrott som varat minst 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 22 Elnätsföretag med störst andel kunder med elavbrott om minst 12 timmar 2017

Elnätsföretag	Andel kunder med avbrott ≥ 12 timmar	Antal kunder med avbrott ≥ 12 timmar	Antal kunder i elnätet
Mellersta Skånes Kraft ek. för.	27,25%	657	2 411
Dala Elnät AB	9,91%	742	7 485
Jukkasjärvi Sockens Belysningsförening u.p.a.	7,51%	185	2 462
Brittedals Elnät ek. för.	2,21%	103	4 653
E.ON Energidistribution AB, REL00957	1,04%	904	86 653
E.ON Elnät Stockholm AB	0,77%	985	128 055
Västerviks Kraft-Elnät AB	0,48%	59	12 329
Vattenfall Eldistribution AB, RELO0572	0,42%	484	115 158
Vattenfall Eldistribution AB, RELO0909	0,41%	3 155	769 515
Ale El ek. för.	0,39%	50	12 986
Hela Sverige	0,18 %	10 028	5 495 688

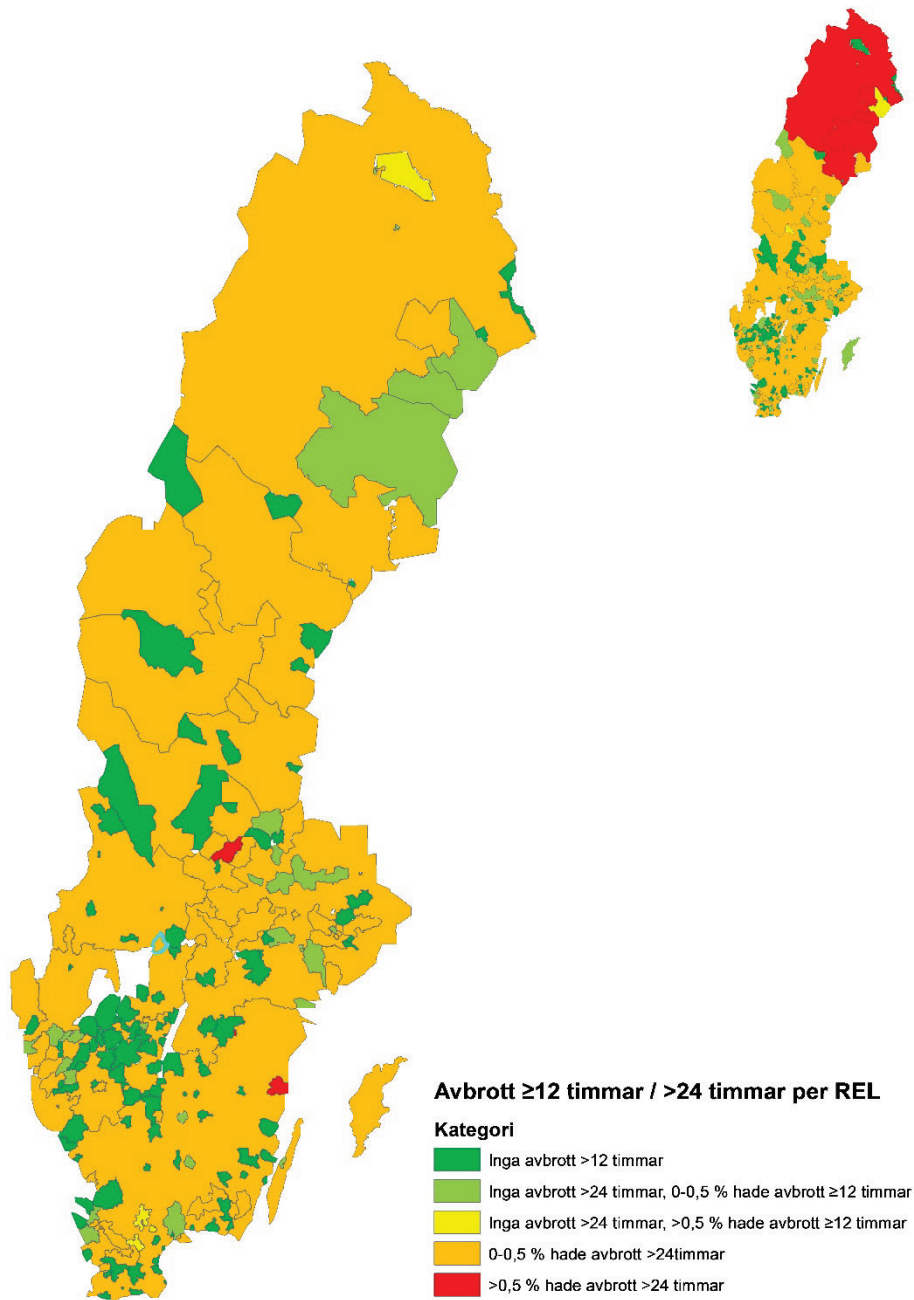
Enligt ellagen får elavbrott inte vara längre än 24 timmar. Trots detta förekommer det sådana avbrott i vissa redovisningsenheter. I Tabell 23 visas de lokalnätsföretag som haft störst andel kunder med avbrott längre än 24 timmar. Två av de tre största nätföretagen, Eon Energidistribution AB och Vattenfall Eldistribution AB finns med på denna lista.

Tabell 23 Elnätsföretag med störst andel kunder med sammanhängande elavbrott >24 timmar 2017

Elnätsföretag	Andel kunder med avbrott längre än 24 tim	Antal kunder med avbrott längre än 24 tim	Antal kunder i elnätet
Sturefors Eldistribution AB	1,45%	2	138
Västerviks Kraft-Elnät AB	0,63%	78	12 329
Dala Elnät AB	0,60%	45	7 485
Hedemora Elnät AB	0,23%	21	9 155
Bodens Energi Nät AB	0,08%	14	16 523
Ljusdal Elnät AB	0,07%	5	7 006
E.ON Energidistribution AB, REL00957	0,06%	56	86 653
Hallstaviks Elverk ek. för.	0,06%	1	1 787
Vattenfall Eldistribution AB, REL00909	0,05%	388	769 515
Falu Elnät AB	0,05%	16	31 979
Hela Sverige	0,02 %	988	5 495 688

Figur 23 visar i vilken omfattning kunder i olika områdeskoncessioner drabbades av avbrott om minst 12 timmar respektive längre än 24 timmar under 2017. Områden med röd eller orange färg hade minst en anläggningsspunkt med avbrott över 24 timmar, medan mörkgröna områden inte hade något avbrott på 12 timmar eller längre. Ett flertal av redovisningsenheterna hade kunder som drabbades av avbrott på minst 24 timmar, vilket inte är tillåtet enligt ellagen. Detta trots att den genomsnittliga leveranssäkerheten avseende SAFI och SAIDI var relativt god under 2017 och att det vädermässigt var ett relativt lugnt år.

Figur 23 Avbrott längre än 12 respektive 24 timmar under 2017 (miniatyrkarta för jämförelse med 2016) per redovisningsenhet



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 (regionnät utan gränspunkter till underliggande nät) är inte inkluderade i statistiken i detta kapitel. Övriga regionnät har tillsammans drygt 1 600 gränspunkter till underliggande nät (benämns som "gränspunkter" i denna rapport även om begreppen gränspunkter har en bredare definition i andra sammanhang) och nästan 800 övriga kunder (till exempel industrier och produktionsanläggningar).

6.1 Genomsnittlig leveranssäkerhet i regionnäten

Avbrottsstatistiken för Sveriges regionnät 2017 (exklusive rena produktionsnät) presenteras i Tabell 24. Statistiken avser både avbrott i gränspunkter och avbrott för kunder som är anslutna direkt till regionnätet.

Tabell 24 Avbrottsindikatorer för aviserade och oaviserade avbrott för regionnät 2017

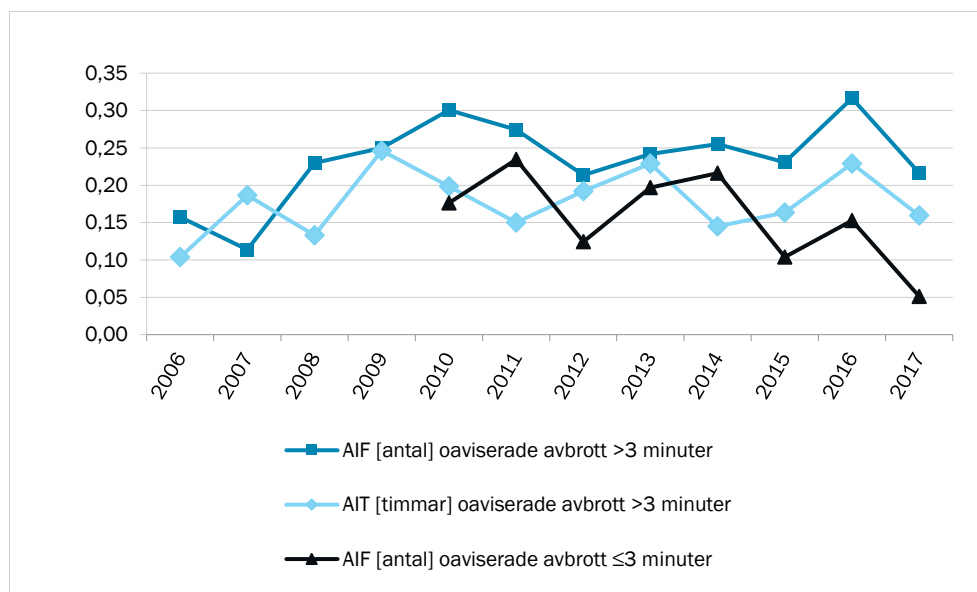
	Icke-levererad effekt (ILEffekt)	Icke-levererad energi (ILE)
Alla avbrott	4 238 MW	2 904 MWh
Andel orsakad av korta avbrott ≤3 minuter	18,5 %	-
Andel aviserade	3,5 %	16,1 %
Andel överliggande nät	7,6 %	10,3 %
Andel ≥12 timmar	0,8 %	14,4 %
Förändring alla avbrott jämfört med 2016	-39,5 %	-19,4 %

I den totala icke-levererade effekten i Tabell 24 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 regleringen av elnätsföretagens intäktsramar 2016–2019 där 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 samhälls-ekonomiskt rimligt att ställa högre krav för korta avbrott 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 anläggningspunkterna 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 och för att bättre kunna jämföra leveranssäkerhet mellan nätföretag och mellan olika år används ibland de normerade indikatorerna AIF och AIT (se avsnitt 3.6 och Bilaga 1).

Figur 24 visar hur leveranssäkerheten i regionnäten har utvecklats mellan 2006 och 2017. Det går utifrån statistiken inte att utläsa någon tydlig trend. På det hela taget var leveranssäkerheten bättre under 2017 jämfört med 2016. 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 24, där 2017 utmärker sig som det bästa året. När det gäller långa avbrott var 2017 dock ett relativt normalt år.

Figur 24 Avbrottsindikatorer för regionnätens samtliga anläggningspunkter avseende oaviserade avbrott



Det är ovanligt med avbrott över 12 timmar på regionnätetsnivå, men när de väl inträffar kan de orsaka relativt stor mängd icke-levererad energi. Avbrott över 12 timmar stod för drygt 14 procent av den icke-levererade energin.

6.2 Leveranssäkerhet för gränspunkter från regionnät

Den största delen av den energi som överförs i regionnäten, drygt 77 procent, överförs till andra nät via gränspunkter. Tabell 25 presenterar statistik för dessa gränspunkter. Ett avbrott i en sådan gränspunkt kan drabba en stor mängd kunder.

Tabell 25 Översiktlig statistik för gränspunkter 2017 (föregående år inom parentes)

Antal gränspunkter	1622 (+7)
Överförd energi i gränspunkter	103,2 TWh (+4,1 TWh)
Andel av regionnätens energi som är överförd i gränspunkter	77,3 % (+0,4 %)

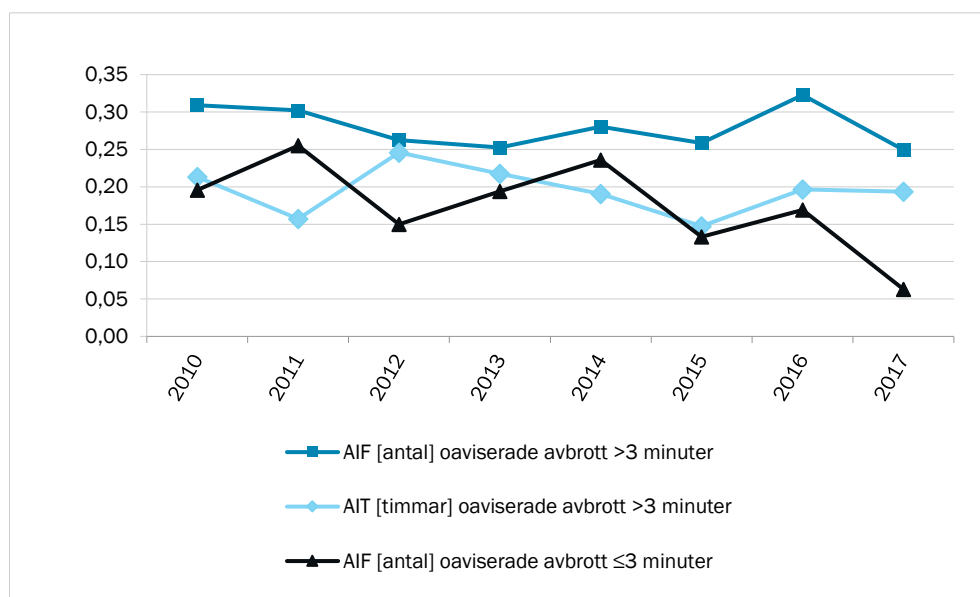
Avbrottsstatistik för gränspunkter presenteras i Tabell 26 och i Figur 25. AIT för långa oaviserade avbrott ligger på nästan samma nivå som under 2016 medan AIF för både korta och långa avbrott minskar. Cirka 16 procent av den icke-levererade energin berodde på avbrott över 12 timmar. De oaviserade avbrotten stod under

2017 för cirka 88 procent av den icke-levererade energin i gränspunkter och avbrott orsakade av regionnätens överliggande nät utgjorde cirka 11 procent av den icke-levererade energin.

Tabell 26 Aviserade och oaviserade avbrott i gränspunkter 2017

Index	Alla avbrott >3 min	Alla avbrott ≤3 min
Icke-levererad effekt (ILEffekt) [MW]	3 046	743
Icke-levererad energi (ILE) [MWh]	2 604	-

Figur 25 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 redundans¹⁹ och var i nätet det finns öppna punkter vid avbrottsögonblicket. Ett fel i regionnät kan å andra sidan orsaka fel i lokalnät som tar längre tid att åtgärda än gränspunktens avbrottstid eller orsaka avbrott för fler kunder än vad gränspunkten matar vid normal drift (i det fall fler än en gränspunkt matar ett lokalnät). Ibland kan skillnaden också göra att ett och samma avbrott räknas som långt (>3 minuter) i en gränspunkt och som kort i lokalnätet eller det omvända. Sambandet mellan avbrott i gränspunkter och rapporterade avbrott från överliggande nät jämförs i Tabell 27.

¹⁹ 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.

Tabell 27 Jämförelse mellan avbrott i gränspunkter och dem orsakade av överliggande nät i lokalnät 2017

	ILE* [MWh] >3 min	ILEffekt* [MW] >3 min	ILEffekt* [MW] ≤3 min
ILE och ILEffekt i regionnätens gränspunkter till lokalnät	2 062	2 861	743
ILE och ILEffekt i lokalnät som beror på överliggande nät	2 188	2 804	762
Jämförelse**	106 %	98 %	103 %

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

Det fanns under 2017 avvikelser mellan vad lokalnäten rapporterar för överliggande nät och vad regionnäten rapporterar i gränspunkter, vilket inte är konstigt enligt tidigare resonemang. Huruvida gränspunkterna har bättre eller sämre leveranssäkerhet än vad de faktiskt orsakar i underliggande nät kan variera mellan olika år. Det ligger också i linje med tidigare resonemang att det är olika faktorer som kan orsaka skillnader och att dessa faktorer kan slå åt olika håll.

6.3 Leveranssäkerhet för kunder anslutna direkt till regionnäten

Det finns både elproducenter och kunder som är anslutna direkt till regionnäten. I detta avsnitt presenteras statistik för uttagen energi från regionnäten. Kunderna (exklusive produktionsanläggningar) är få till antalet, men ofta stora. Tillsammans står dessa kunder för cirka 23 procent av den energi som tas ut från regionnäten.

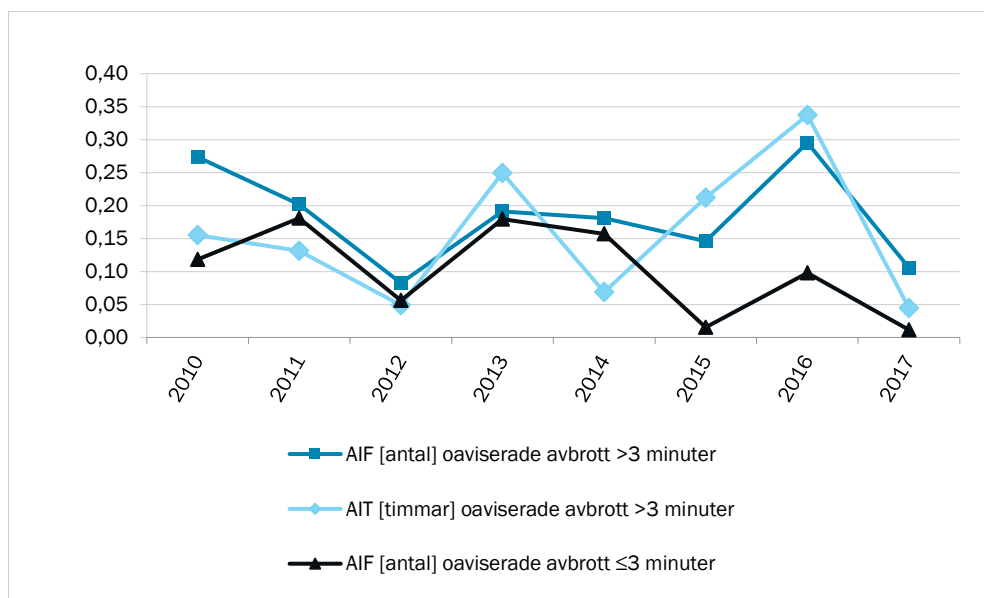
Tabell 28 visar leveranssäkerhetsstatistik för kunder som är anslutna direkt till regionnäten. De aviserade avbrotten bidrar till cirka 49 procent av den icke-levererade energin. Cirka sex procent av den icke-levererade energin beror på avbrott i överliggande nät och cirka en procent av den icke-levererade energin beror på avbrott längre än 12 timmar.

Tabell 28 Aviserade och oaviserade avbrott, kunder regionnät 2017

Indikatorer	Alla avbrott >3 min	Alla avbrott ≤3 min
Icke-levererad effekt (ILEffekt) [MW]	409	40
Icke-levererad energi (ILE) [MWh]	301	-

Antalet avbrott och avbrottstiden för kunder anslutna direkt till regionnäten redovisas i Figur 26. Kunderna hade färre avbrott och kortare total avbrottstid under 2017 än under 2016. 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 26 Avbrottsindikatorer för kunder anslutna direkt till regionnät



Tabell 29 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 har en relativt låg egen förbrukning.

Tabell 29 Andel kunder i regionnäten fördelade på olika branscher 2017

Grupp av regionnätskunder ²⁰	Energilttag	Andel	Antal anläggningspunkter	Andel
Utvinning av mineral	1,4 TWh	4,6 %	16	2 %
Tillverkning	20,2 TWh	66,6 %	171	21,8 %
Försörjning av el, gas, värme och kyla ^{21*}	1,9 TWh	6,4 %	499	63,6 %
Transport och magasinering ²²	1,8 TWh	6,1 %	60	7,7 %
Övrigt	5 TWh	16,4 %	38	4,8 %

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

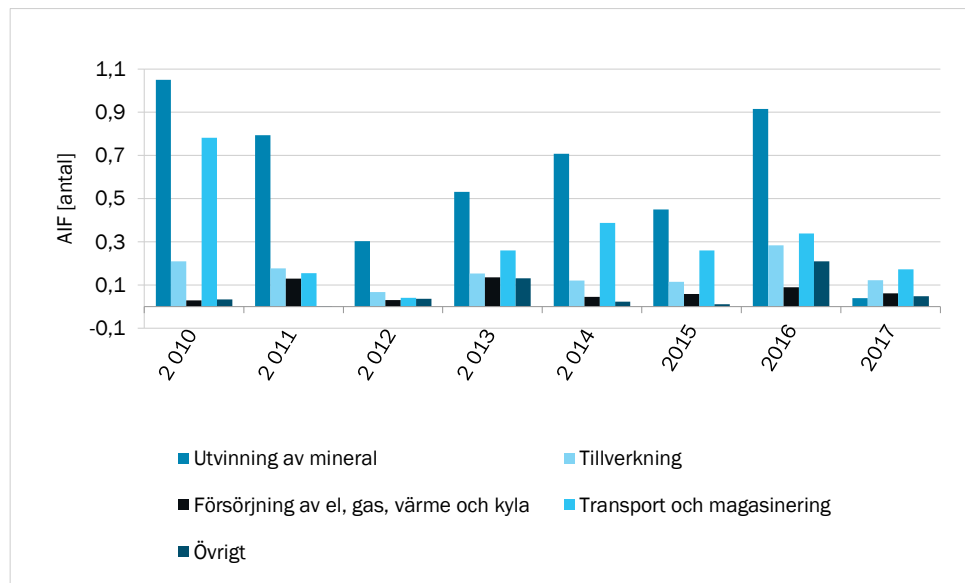
²⁰ Svensk näringsgrensindelning. Block B, C, D och H.

²¹ "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.

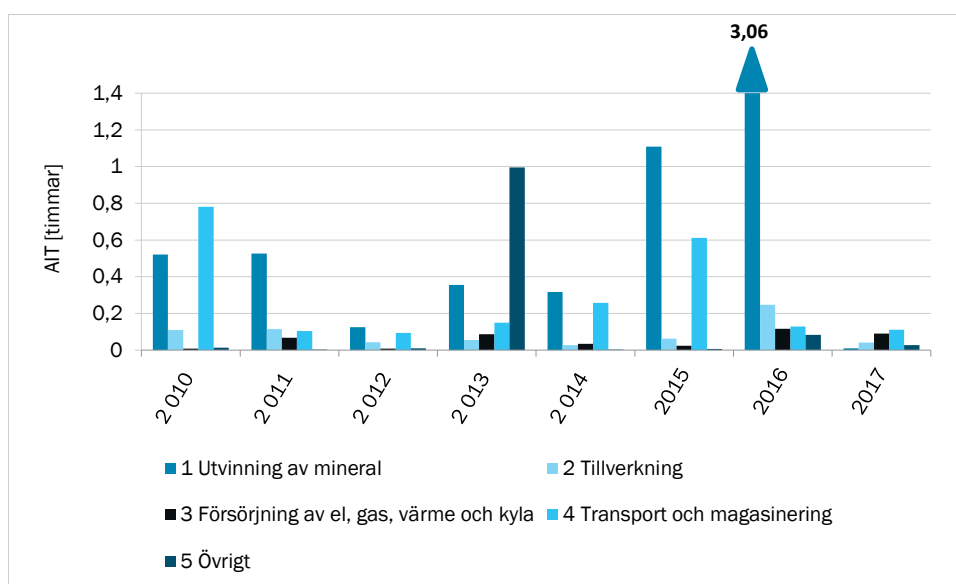
²² "Transport och magasinering" är främst leverans av energi till järnvägstrafik.

Leveranssäkerheten för de olika kundkategorierna under åren 2010–2017 illustreras i Figur 27 (antal avbrott) och Figur 28 (avbrottslängd).

Figur 27 Antal oaviserade avbrott >3 minuter (AIF) för olika kundkategorier (effektviktat medelvärde)



Figur 28 Oaviserade avbrottsstimmar >3 minuter (AIT) för olika kundkategorier (effektviktat medelvärde)



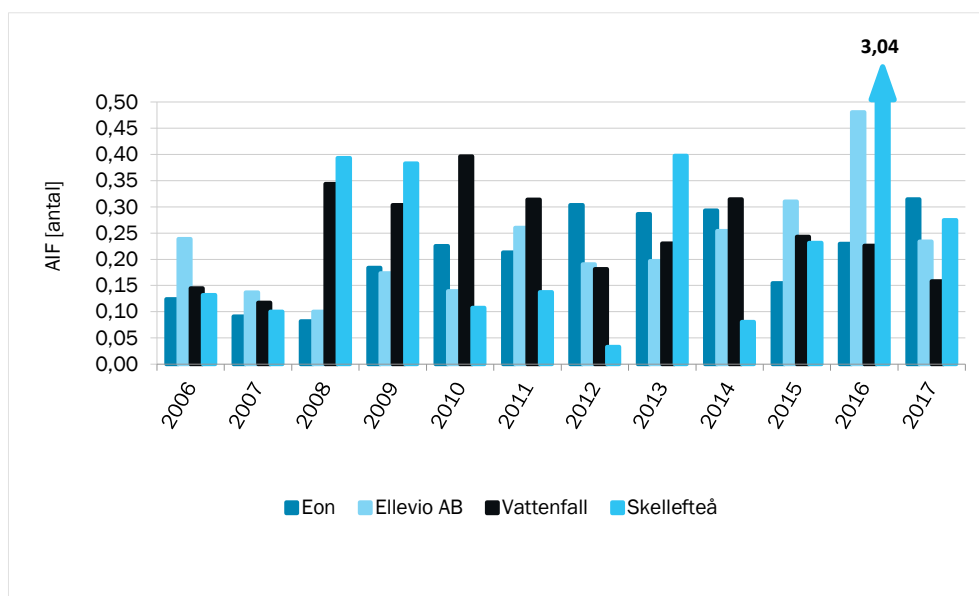
7 Leveranssäkerhet för enskilda regionnätsföretag

I detta kapitel redovisas statistik från de fyra största svenska regionnäten avseende oaviserade långa avbrott och korta avbrott. Dessa ägs av Eon Elnät Sverige AB, Vattenfall Eldistribution AB, Ellevio AB och Skellefteå Kraft Elnät AB.

7.1 Genomsnittlig leveranssäkerhet för regionnätsföretag

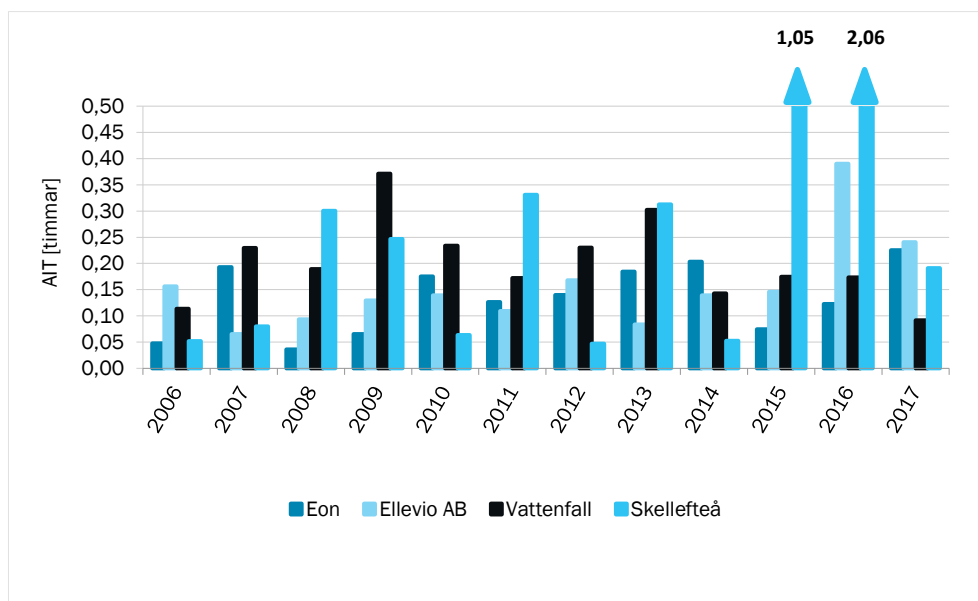
I Figur 29 visas effektivtade medelvärden av antal avbrott för de fyra största regionnätsföretagen under åren 2006–2017. Uppgifterna innefattar både överföring till andra elnät via gränspunkter och till kunder som är anslutna direkt till regionnätet. Vattenfall hade lägst AIF, men skillnaderna var inte stora och inget av nätföretagen utmärkte sig varken positivt eller negativt under 2017.

Figur 29 Effektivtade medelvärde av antal oaviserade avbrott per regionnätsföretag (AIF)



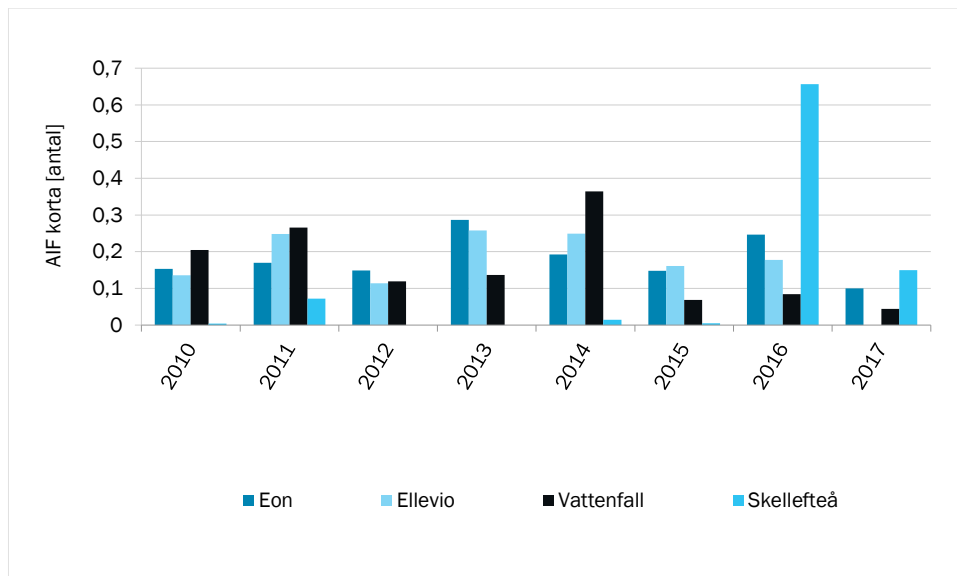
Figur 30 visar medelavbrottsstider (effektivtade medelvärde) för de fyra största regionnätsföretagen under perioden 2006–2017. Vattenfall hade lägst AIT (knappt 0,1 timmar) under 2017 bland de fyra största regionnätsföretagen, vilket också var det lägsta värdet för Vattenfall sedan 2006 (dock har andra nätföretag haft lägre tidigare år). Samtliga övriga nätföretag hade ett AIT på cirka 0,2 timmar under 2017, vilket inte är att betrakta som extremt åt något håll.

Figur 30 Genomsnittlig oaviserad avbrottsid per regionnätsföretag (AIT, effektivt medelvärde)



Antalet korta avbrott för regionnätsföretagen visas i Figur 31. Ellevio hade inga korta avbrott alls, och även Eon och Vattenfall hade ovanligt få korta avbrott.

Figur 31 Effektivt 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 oaviserade avbrott, avbrottslängd och antal korta avbrott för regionnätens gränspunkter. Förändringen jämfört med 2016 anges inom parentes. Skellefteå Kraft Elnät AB hade i genomsnitt lägst leveranssäkerhet och Vattenfall Eldistribution AB hade i genomsnitt högst leveranssäkerhet sett till samtliga gränspunkter.

Tabell 30 Effektivtade avbrottsindikatorer (AIF och AIT) för överföring i gränspunkter 2017, skillnad jämfört med föregående år inom parentes

Regionnätetsföretag	Antal oaviserade avbrott >3 min (AIF)	Avbrottslängd för oaviserade avbrott >3 min (AIT)	Antal korta avbrott (AIF)
Vattenfall Eldistribution AB	0,19 (-0,05)	0,11 (-0,02)	0,06 (-0,05)
Eon Energidistribution AB	0,38 (+0,1)	0,27 (+0,12)	0,12 (-0,12)
Ellevio AB	0,19 (-0,25)	0,29 (-0,02)	0,00 (-0,22)
Skellefteå Kraft Elnät AB	0,42 (-2,66)	0,31 (-1,82)	0,19 (-0,36)

I Tabell 31 redovisas statistik över hur många gränspunkter inom respektive regionnätetsföretag som hade långa oaviserade elavbrott under 2017. Förändringen jämfört med 2016 anges inom parentes. Ellevio AB hade lägst andel gränspunkter med långa oaviserade avbrott medan Skellefteå hade högst andel gränspunkter med långa oaviserade avbrott.

Tabell 31 Andel och antal gränspunkter som drabbades av långa oaviserade avbrott 2016 (CEMI-1), skillnad jämfört med föregående år inom parentes

Regionnätetsföretag	Andel gränspunkter med oaviserade avbrott >3 minuter	Antal gränspunkter med oaviserade avbrott >3 minuter
Vattenfall Eldistribution AB	28 % (-6 procentenheter)	196
Eon Energidistribution AB	32 % (+7 procentenheter)	157
Ellevio AB	21 % (-19 procentenheter)	81
Skellefteå Kraft Elnät AB	37 % (-57 procentenheter)	18

7.3 Elavbrott på kundnivå för olika regionnätetsföretag

I Tabell 32 redovisas antal oaviserade avbrott, avbrottslängd och antal korta avbrott för regionnätens direktanslutna kunder. Förändringen jämfört med 2016 anges inom parentes. Skellefteå Kraft Elnät AB hade högst leveranssäkerhet sett till långa avbrott.

Tabell 32 Effektivtade avbrottsindikatorer (AIF och AIT) för överföring i uttgaspunkter (till kunder) i olika regionnät 2017, skillnad jämfört med föregående år inom parentes.

Regionnätetsföretag	Antal oaviserade avbrott >3 min	Avbrottslängd för oaviserade avbrott >3 min [timmar]	Antal korta avbrott
Vattenfall Eldistribution AB	0,05 (-0,14)	0,04 (-0,25)	0,01 (-0,01)
Eon Energidistribution AB	0,06 (+0,04)	0,05 (+0,03)	0,02 (-0,26)
Ellevio AB	0,39 (-0,25)	0,06 (-0,63)	0,00 (±0,00)
Skellefteå Kraft Elnät AB	0,04 (-2,96)	0,01 (-1,93)	0,09 (-0,74)

I Tabell 33 redovisas statistik per regionnätsföretag över långa oaviserade avbrott för kunder som är anslutna direkt till regionnätet.

Tabell 33 Andel och antal anläggningspunkter (kunder) med oaviserade avbrott >3 min i regionnäten 2017 (CEMI-1), skillnad jämfört med föregående år inom parentes.

Regionnätsföretag	Andel anläggningspunkter med avbrott	Antal anläggningspunkter med avbrott
Vattenfall Eldistribution AB	21 % (-10 procentenheter)	60 av totalt 282
Eon Energidistribution AB	26 % (-12 procentenheter)	59 av totalt 224
Ellevio AB	22 % (-23 procentenheter)	46 av totalt 213
Skellefteå Kraft Elnät AB	26 % (-10 procentenheter)	15 av totalt 58

Eon Energidistribution AB och Skellefteå Kraft Elnät AB hade högst andel kunder med minst ett avbrott under 2017. Samtliga regionnätsföretag hade en minskning av andel kunder som drabbades av avbrott. 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 anläggnings- och gränspunkter, vilket medför att enskilda händelser (eller avsaknad av händelser) ger stor påverkan på medelvärdet. 2017 var det inget nätföretag som stack ut i negativ bemärkelse.

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 leveranssäkerhetsstatistik för olika kundgrupper (de 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 detta kapitel.

8.1 Leveranssäkerhet för anläggnings- och gränspunkter anslutna till olika spänningsnivåer

Ett sätt att dela in anläggnings- 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 34. Alla långa oaviserade avbrott i eget nät omfattas.

Tabell 34 Effektivtade avbrottsindikatorer (AIF och AIT) i anläggnings- och gränspunkter uppdelade på spänningsnivå

Spänningsnivå [kV]	Anläggningspunkter exklusive gränspunkter				Gränspunkter			
	Antal anläggningspunkter	Medelenergi [MWh]	AIF [antal]*	AIT* [min]	Antal gränspunkter	Medelenergi [MWh]	AIF* [antal]	AIT* [minuter]
Lågspänning	5 487 510	13	0,82	51,57	..*	..*	..*	..*
3-6	56	8 019	0,09	3,41	..*	..*	..*	..*
10-15	6 271	3 209	0,37	14,52	812	32 512	0,39	14,40
20-25	1 934	3 513	0,45	22,60	247	54 450	0,29	12,52
30-36	192	5 953	0,13	4,06	67	46 837	0,22	8,51
40-45	103	27 372	0,14	2,30	160	47 794	0,22	9,66
50-77	130	29 274	0,10	6,17	119	102 837	0,35	12,26
≥ 110	237	73 117	0,00	0,87	272	151 400	0,05	6,45

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

Tabell 34 visar att leveranssäkerheten överlag är bättre för högspänningskunder än för lågspänningskunder, vilket kan bero på bättre vädersäkring och mer redundans.

8.2 Ei:s indelning i kundkategorier

I rapporteringen av elavbrott till Ei klassificeras varje anläggningspunkt med en SNI-kod enligt standarden SNI 2007. Utifrån SNI-koden kan anläggningspunkterna sedan delas in i kundkategorier, se Tabell 35. Hushåll och gränspunkter ingår inte i SNI 2007 och rapporteras till Ei med koderna 111111 och 222222.

Tabell 35 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

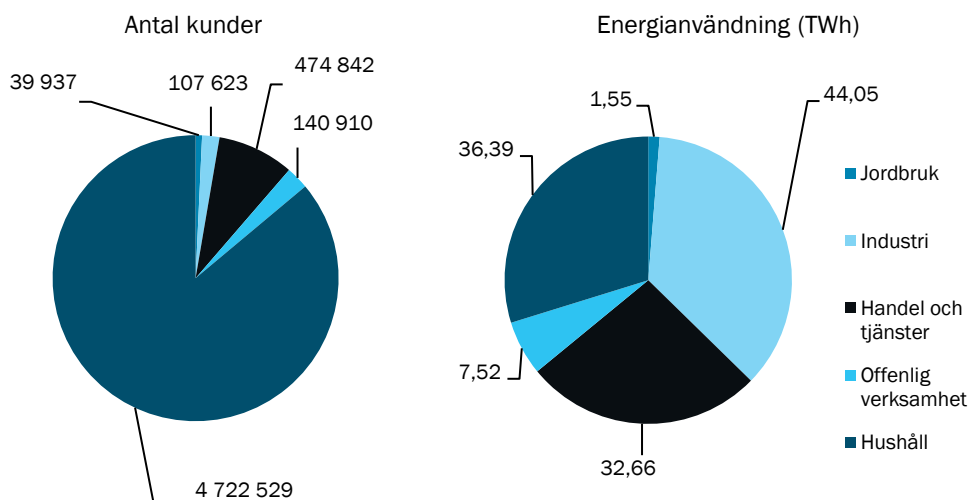
Tabell 36 visar valda kundkategorier med avseende på antalet anläggningspunkter, energiförbrukning och andel av den totala energiförbrukningen i Sverige.

Tabell 36 Antal anläggningspunkter och elförbrukning för olika kundkategorier 2016

Kundkategori	Antal anläggningspunkter	Andel	Elkonsumtion [TWh]	Andel
Jordbruk	39 937	0,73 %	1,55	1,27 %
Industri	107 623	1,96 %	44,05	36,06 %
Handel och tjänster	474 842	8,66 %	32,66	26,73 %
Offentlig verksamhet	140 910	2,57 %	7,52	6,16 %
Hushåll	4 722 529	86,09 %	36,39	29,78 %
Totalt	5 485 841	100 %	122,17	100 %

Cirka 86 procent av alla anläggningspunkter i Sverige utgörs av hushållskunder. Industrikunderna står för den största andelen av energiförbrukningen (36,1 procent) följt av hushåll (29,8 procent) och handel/tjänster (26,7 procent). Figur 32 illustrerar respektive kundkategoris andel av elförbrukning.

Figur 32 Energiuttag och antal anläggningspunkter fördelat på kundkategorier



8.3 Avbrottsstatistik för olika kundkategorier

Tabell 37 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 37 Leveranssäkerhet för olika kundkategorier 2017

Kundgrupp	Aviserade avbrott		Oaviserade avbrott >3 minuter		Aviserade och oaviserade	
	SAIFI*	SAIDI**	SAIFI*	SAIDI**	SAIFI*	SAIDI**
Jordbruk	0,32	41,52	1,82	106,72	2,14	148,23
Industri	0,14	18,63	0,98	57,92	1,13	76,56
Handel/tjänster	0,11	12,32	0,89	47,88	1,00	60,20
Offentlig verksamhet	0,14	16,18	1,07	60,67	1,21	76,85
Hushåll	0,16	18,55	1,10	64,16	1,25	82,71
Alla***	0,15	18,12	1,08	62,85	1,23	80,97

*Antal avbrott per kund och år i genomsnitt,

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

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

Leveranssäkerheten har förbättrats för samtliga kundkategorier från 2016 till 2017. Skillnaden i leveranssäkerhet mellan kundkategorierna 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 38 Andel kunder som drabbades av minst 1, 4 eller 12 oaviserade avbrott >3 min 2017 (2016)

Kundkategori	CEMI-1, minst 1 avbrott	CEMI-4, minst 4 avbrott	CEMI-12, minst 12 avbrott
Jordbruk	65,5 % (73,0 %)	16,9 % (18,5 %)	0,6 % (1,1 %)
Industri	47,0 % (45,5 %)	6,7 % (8,1 %)	0,2 % (0,5 %)
Handel och tjänster	46,6 % (43,2 %)	5,3 % (5,8 %)	0,1 % (0,3 %)
Offentlig verksamhet	51,1 % (49,6 %)	7,5 % (8,5 %)	0,2 % (0,5 %)
Hushåll	51,7 % (49,9 %)	7,6 % (8,7 %)	0,2 % (0,6 %)

Tabell 38 visar andelen kunder inom varje kundgrupp som drabbades av minst 1, 4 respektive 12 avbrott under 2017 (statistik för 2016 inom parentes). Enligt Ei:s föreskrifter²³ 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. CEMI-4 och CEMI-12 har förbättrats jämfört med året innan för samtliga kundkategorier. När det gäller CEMI-1 är det dock något sämre jämfört med året innan för alla kategorier utom jordbruk.

Tabell 39 Genomsnittligt antal korta avbrott (≤3 minuter) samt andel som haft avbrott om minst 12 och 24 timmar 2017 (värden för 2016 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	1,42	0,18	1,60 (1,93)	0,27 % (1,13 %)	0,03 (0,26) %
Industri	0,51	0,08	0,59 (0,70)	0,20 % (0,65 %)	0,05 (0,25) %
Handel och tjänster	0,40	0,07	0,47 (0,56)	0,11 % (0,27 %)	0,01 (0,06) %
Offentlig verksamhet	0,55	0,08	0,63 (0,83)	0,17 % (0,39 %)	0,01 (0,11) %
Hushåll	0,61	0,08	0,69 (0,83)	0,21 % (0,54 %)	0,02 (0,12) %

*Per kund och år

Tabell 39 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 lägre jämfört med 2016. Andelen kunder som drabbats av avbrott över 12 timmar har minskat mycket jämfört med året innan för alla kundgrupper. Största minskningen har skett inom kategorin jordbruk. Även andelen som drabbats av avbrott längre än 24 timmar har minskat kraftigt jämfört med förra året.

8.4 Avbrottskostnader

Avbrottskostnaden 2017 jämfört med 2016

Kostnaden för elavbrotten för respektive kundkategori kan beräknas med hjälp av de kostnadsparametrar som presenteras i Tabell 40. Mer detaljer kring beräkningen av avbrottskostnader finns i bilaga 2. Handel och tjänster är den kundkategori där ett avbrott i genomsnitt orsakar högst avbrottskostnad.

²³ 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 2017 års prisnivå, men värdena i Tabell 40²⁴ avser 2013. För att räkna upp till 2017 års nivå används konsumentprisindex (KPI) enligt följande:

$$\frac{KPI_{index,2017}}{KPI_{index,2013}} = \frac{322,11}{314,06} \approx 1,025632045$$

Tabell 40 Effekt- och energiviktade kostnader för elavbrott för olika kategorier av kunder

Kundkategori	Oaviserade avbrott >3 minuter		Aviserade avbrott	
	[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 41 redovisas total icke-levererad energi och effekt uppdelad på kundgrupp och huruvida avbrottet är aviserat eller inte. Dessa data är en summering av alla anläggningsspunkter i Sverige och baseras på individuell årsförbrukning (årsmedel-effekt beräknas genom att dividera årsförbrukningen med årets timmar).

Tabell 41 Icke-levererad energi och effekt summerad per kundgrupp avseende 2017 års data

Kundkategori	Oaviserade avbrott >3 minuter		Aviserade avbrott	
	ILEffekt [kW]	ILE [kWh]	ILEffekt [kW]	ILE [kWh]
Jordbruk	341 940	351 904	57 441	131 295
Industri	1 767 692	1 332 102	269 344	1 113 080
Handel och tjänster	2 299 747	2 015 589	279 626	560 744
Offentlig verksamhet	764 391	680 270	91 142	195 786
Hushåll	5 319 144	5 272 855	797 778	1 613 452
Summa	10 492 914	9 652 720	1 495 331	3 614 357

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 42. Till exempel beräknas total avbrottskostnad för jordbruk som: $1,025632045 * (8 * 341\,940 + 44 * 351\,904 + 3 * 57\,441 + 26 * 131\,295) \approx 22,36$ miljoner SEK (observera justeringen med avseende på KPI som förklaras tidigare i detta avsnitt).

²⁴ 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 De olika kostnadsdelarna i detalj avseende 2017 års data

Kundkategori	Oaviserade avbrott >3 min		Aviserade avbrott		Totalt [SEK]
	ILEffekt [SEK]	ILE [SEK]	ILEffekt [SEK]	ILEffekt [SEK]	
Jordbruk	2 805 636	15 880 676	176 739	3 501 168	22 364 220
Industri	41 699 038	97 003 501	6 077 453	79 912 764	224 692 756
Handel och tjänster	146 239 058	305 953 337	11 758 540	77 640 745	541 591 680
Offentlig verksamhet	3 919 922	27 210 547	373 912	4 819 308	36 323 689
Hushåll	5 455 484	10 816 019	0	3 309 616	19 581 118
Totalt	200 119 138	456 864 080	18 386 644	169 183 601	844 553 463

Tabell 43 sammanfattar kostnaderna för elavbrott i Sverige under 2017. Totalt uppgick kostnaderna för elavbrotten under 2017 till ungefär 845 miljoner svenska kronor. Denna uppskattning är inte en exakt värdering, men ger en fingervisning om storleksordningen på avbrottskostnaderna uppdelat de olika kundkategorierna.

De kostnader som inkluderas i denna beräkning är direkta kostnader för kunderna. Det kan även uppstå signifikanta indirekta kostnader av ett elavbrott som inte fångas upp. 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 till exempel inte kan ta sig till sina arbeten.

Tabell 43 Kostnader för elavbrott för respektive kundkategori 2017

Kundkategori	Kostnad för elavbrott [miljoner SEK]	Andel av total kostnad	Förändring jämfört med 2016
Jordbruk	22	2,6 %	- 4 %
Industri	225	26,6 %	- 35 %
Handel och tjänster	542	64,1 %	- 1 %
Offentlig verksamhet	36	4,3 %	- 3 %
Hushåll	20	2,3 %	- 13 %
TOTALT	845	100 %	- 13 %

Avbrottskostnaden under 2017 var cirka 13 procent lägre än under 2016. Alla kundkategorier hade en lägre total avbrottskostnad.

Avbrottskostnaden baserat på en ny studie

Kostnadsparametrarna i Tabell 40 bygger i grunden på en kundavbrottskostnadsundersökning från början av 2000-talet (kunderna tillfrågades främst under 2003 även om studien publicerades ett par år senare). Sedan dess har användningen av elektricitet i samhället förändras, vilket kan påverka kundernas kostnader för avbrott. Med anledning av detta initierades en ny studie för att ta fram nya kundavbrottskostnadsparametrar baserat på kundernas uppskattade betalningsvilja. Studien har utförts av Handelshögskolan vid Göteborgs universitet (samma forskargrupp som utförde undersökningen från 2003). De nya parametrarna kommer ersätta de gamla i Ei:s intäktsramsreglering från nästa tillsynsperiod 2020–2023. I denna leveranssäkerhetsrapport redovisas beräkningar avseende både

den nya och den gamla avbrottskostnadsundersökningen, för att på så sätt både kunna jämföra med föregående år och kunna jämföra skillnaderna mellan den nya och den gamla studien.

Tabell 44 Effekt- och energiviktade kostnader för elavbrott för olika kategorier av kunder baserad på den nya avbrottskostnadsundersökningen

Kundkategori	Oaviserade avbrott >3 minuter		Aviserade avbrott	
	[SEK/kW]	[SEK/kWh]	[SEK/kW]	[SEK/kWh]
Jordbruk	9,78	34,35	1,72	14,10
Industri	70,75	159,96	20,71	76,00
Handel och tjänster	17,78	175,06	5,94	79,31
Offentlig verksamhet	7,65	96,97	0,92	43,70
Hushåll	1,95	5,84	1,85	4,98

Kostnadsparametrar från den nya undersökningen presenteras i Tabell 41²⁵. Kostnaderna anges i 2017 års prisnivå, vilket gör att de inte behöver indexeras för att jämföras med tidigare beräkningar.

Tabell 45 De olika kostnadsdelarna i detalj avseende 2017 års data, baserat på ny avbrottskostnadsundersökning

Kundkategori	Oaviserade avbrott >3 min		Aviserade avbrott		Totalt [SEK]
	ILEffekt [SEK]	ILE [SEK]	ILEffekt [SEK]	ILE [SEK]	
Jordbruk	3 344 172	12 087 917	98 798	1 851 259	17 382 146
Industri	125 064 215	213 083 035	5 578 115	84 594 110	428 319 474
Handel och tjänster	40 889 506	352 848 944	1 660 980	44 472 577	439 872 007
Offentlig verksamhet	5 847 595	65 965 747	83 851	8 555 852	80 453 044
Hushåll	10 372 330	30 793 475	1 475 890	8 034 990	50 676 684
Totalt	185 517 818	674 779 118	8 905 100	147 508 787	1 016 710 823
Skillnad mot tidigare kostnadsparametrar	-7,3%	47,7%	-51,6%	-12,8%	20,4%

I Tabell 45 redovisas de olika delkostnaderna med de nya avbrottskostnadsparametrarna samt en jämförelse med om de gamla parametrarna används (Tabell 43). Värderingen av aviserade avbrott har i genomsnitt sjunkit, liksom den genomsnittliga värderingen av ILEffekt. Trots det har den totala avbrottsvärderingen ökat med mer än 20 procent. Anledningen är att värderingen för ILE avseende oaviserade avbrott har ökat med nästan 50 procent, vilket också är den del som bidrar mest till den totala avbrottskostnaden.

²⁵ Fredrik Carlsson et al., "Kostnader av elavbrott för svenska elkunder", Institutionen för nationalekonomi med statistik, Göteborgs Universitet, december 2018

Tabell 46 Kostnader för elavbrott för respektive kundkategori 2017, baserat på ny avbrottskostnadsundersökning

Kundkategori	Kostnad för elavbrott [miljoner SEK]	Andel av total kostnad	Förändring jämfört med äldre kostnadsparametrar
Jordbruk	17 (22)	1,7 % (2,6 %)	-22,3%
Industri	428 (225)	42,1 % (26,6 %)	+90,6%
Handel och tjänster	440 (542)	43,3 % (64,1 %)	-18,8%
Offentlig verksamhet	80 (36)	7,9 % (4,3 %)	+121,5%
Hushåll	51 (20)	5,0 % (2,3 %)	+158,8%
TOTALT	1 018 (845)	100 %	+20,4%

I Tabell 46 jämförs de nya avbrottskostnaderna med de gamla per kundkategori. Det är tydligt att avbrottskostnaderna har utvecklats olika för olika kundgrupper. För industri, offentlig sektor och hushåll har ökningen varit ungefär den dubbla eller ännu mer, medan den minskat något för handel och tjänster samt jordbruk.

9 Leveranssäkerhet i elnät som tar emot lokal elproduktion

Från och med inrapporteringen som avser 2016 redovisar nätföretagen även uppgifter om inmatad energi. Nätföretagen anger inmatad och uttagen energi som separata dataposter per anläggningspunkt. I detta kapitel presenteras statistik över lokalnätens leveranssäkerhet med fokus på anläggningspunkter som någon gång matat in energi på nätet sedan Ei började samla in data om detta (hitintills data avseende två år). Alla sorters avbrott är inkluderade i statistiken eftersom det ofta är av liten betydelse för lokal elproduktion om ett avbrott är aviserat eller inte, eller om avbrottet orsakats av fel i eget eller överliggande nät. Med data om inmatad energi går det också att urskilja hur vanligt det är med så kallade prosumenter²⁶. Anläggningspunkter med 0 kWh i både in- och uttagen energi och gränspunkter är borttagna ur all statistik i detta kapitel.

9.1 Allmänt om anläggningspunkter som matar in energi

Under 2017 matade 0,3 procent av anläggningspunkterna i lokalnäten någon gång under året in energi på nätet. Detta är en ökning med cirka 50 procent sedan 2016. Det är troligt att andelen kommer att fortsätta öka även under kommande år i takt med att till exempel fler hushållskunder installerar solcellsanläggningar. Precis som för uttagen energi är ett avbrott förenat med en kostnad. Kostnad för avbrott för producerad energi beror troligen mer på elpriset än avbrott i uttagen energi där konsekvenserna ofta är mer komplexa att värdera (mer om avbrottskostnad för uttagen energi i kapitel 8).

Den totala mängden uttagen energi i Sveriges lokalnät uppgick under 2017 till 91 862 GWh (ungefär samma som 2016). Mängden energi som beräknas skulle ha tagits ut om anläggningspunkterna inte haft några avbrott under året var 13 GWh (det vill säga icke-levererad energi, se definition i Bilaga 1), vilket motsvarar en andel på 0,014 % (0,016 % under 2016) av den totala uttagna energin. Den totala inmatade energin uppgick under 2017 till 13 764 GWh (en ökning med 19,2 % jämfört med 2016). Mängden energi som beräknas skulle ha matats in om anläggningen inte haft något avbrott²⁷ var 6,0 GWh, vilket motsvarar en andel på 0,044 % (0,040 % under 2016) av den totala inmatade energin.

²⁶ En sammanslagning av orden producent och konsument. En nätkund som ibland nettoproducerar till elnätet och ibland nettokonsumerar elenergi från elnätet, t.ex. villa med solceller.

²⁷ Skulle kunna kallas icke-producerad energi och är beräknad på liknande sätt som avbrottsindikatorn ILE (icke levererad energi):

$$ILE_{inmatad\ energi} = \sum_{i=1}^N U_i * \bar{P}_{in,i}, \text{ där } \bar{P}_{in,i} = \frac{\text{Inmatad energi anläggningspunkt } i \text{ under aktuellt år}}{8760}$$

9.2 Leveranssäkerhet uppdelat efter hur stor andel av energin som är inmatad

Tabell 45 illustrerar leveranssäkerheten för anläggningspunkter på lågspänningsnivå (≤ 1 kV) under 2017. Statistiken redovisas uppdelat efter hur hög andel av den totala energin²⁸ som utgjordes av inmatning.

Cirka 0,27 procent av anläggningspunkterna på lågspänningsnivå matade någon gång under 2017 in energi på elnätet. Det motsvarar 14 758 anläggningspunkter, vilket är en ökning med 49 procent jämfört med året innan. Sammanlagt matades cirka 1 230 GWh med el in på lågspänningsnäten (en ökning med 23 procent jämfört med året innan), vilket motsvarar cirka 0,8 procent av Sveriges elproduktion.

Energien som inte kunde matas in på näten på grund av elavbrott uppgick till 0,2 GWh, vilket ger en energiviktad avbrottsstid (AIT) på 1,55 timmar (1,86 timmar året innan). Detta är något högre än AIT för uttagen energi som var 1,35 timmar. En förklaring kan vara att det är mer lokal produktion i landsbygdsnät än i tätortsnät, och att leveranssäkerheten överlag är något lägre där än i tätorterna.

Tabell 47 Leveranssäkerhet uppdelat efter andel av energin som är inmatad, lågspänning lokalnät

Andel inmatad energi	Antal punkter	Utmatad energi till kund E_{ut} [MWh]	ILE_{ut} [MWh]	AIT_{ut} [h]	Inmatad energi på nätet E_{in} [MWh]	ILE_{in} [MWh]	AIT_{in} [h]
0 %	5 434 279	68 649 325	10 595	1,35	-	-	-
>0-10 %	3 980	234 808	36	1,36	5 993	1	1,56
10-20 %	2 500	62 466	12	1,72	10 953	2	1,72
20-30 %	2 159	42 944	10	2,13	14 186	3	2,15
30-40 %	1 790	31 652	7	1,93	16 655	4	1,95
40-50 %	1 259	20 508	5	1,92	16 936	4	1,90
50-60 %	514	9 593	2	1,95	11 407	3	1,95
60-70 %	204	2 928	0	1,36	5 207	1	1,36
70-80 %	104	1 346	0	0,89	3 846	0	0,99
80-90 %	100	1 363	0	1,74	8 484	2	1,66
90-<100 %	641	4 417	1	2,64	681 120	184	2,37
100 %	1 507	-	-	-	455 249	13	0,26
Alla	5 449 037	69 061 352	10 670	1,35	1 230 035	217	1,55

Tabell 46 illustrerar leveranssäkerheten för anläggningspunkter på högspänningsnivå (> 1 kV) i lokalnäten under 2017. Statistiken redovisas uppdelat efter hur stor andel av den totala energin (uttagen plus inmatad energi)²⁹ som utgjordes av inmatning.

Cirka 23 procent av anläggningspunkterna matade in energi på elnätet någon gång under 2017 (en svag ökning jämfört med året innan). Totalt matades 12 534 GWh el in på högspänningsnivå i lokalnäten under 2017 (en ökning med cirka 24 procent jämfört med året innan), vilket motsvarar cirka 7,9 procent av Sveriges elproduktion.

²⁸ Absolutbeloppen av inmatad och utmatad energi adderas.

²⁹ Absolutbeloppen adderas

Energin som inte kunde matas in på näten på grund av elavbrott uppgick till 5,8 GWh, vilket ger en energiviktad avbrottsstid (AIT) på 4,04 timmar (3,62 timmar året innan). Detta visar på en betydligt lägre leveranssäkerhet för inmatning jämfört med utmatning där AIT låg på 0,89 timmar. Skillnaden i leveranssäkerhet mellan inmatad och uttagen energi är betydligt större på högspänningsnivå än på lågspänningsnivå. Detta kan bero på att många rena uttagpunkter på högspänningsnivå har extremt höga krav på god leveranssäkerhet, t.ex. industrier med hög kostnad även för korta avbrott. En annan orsak kan vara felrapporterad avbrottsdata i vissa enskilda fall, där t.ex. avstängning på grund av underhåll i själva produktionsanläggningen rapporteras som avbrott trots att elnätet fungerar. Riktigt långa avbrott (flera veckor eller månader) fångas upp i Ei:s årliga kvalitetsgranskning, men även avbrott på flera dagar (som slinker igenom den kontrollen) skulle kunna bero på felrapportering i vissa fall. Ei har endast samlat in data om inmatad energi i två år och arbetar ständigt med att förbättra datakvaliteten genom information och rimlighetsgranskning.

Tabell 48 Leveranssäkerhet uppdelat efter andel av energin som är inmatad, högspänning lokalnät

Andel Inmatad energi	Antal punkter	Utmatad energi till kund E_{ut} [MWh]	ILE_{ut} [MWh]	AIT_{ut} [h]	Inmatad energi på nätet E_{in} [MWh]	ILE_{in} [MWh]	AIT_{in} [h]
0 %	6 110	22 457 539	2 231	0,87	-	-	-
>0-90 %	91	263 228	63	2,08	164 484	12	0,63
90-<100 %	1 392	80 012	20	2,17	9 790 198	5 632	5,04
100 %	331	-	-	-	2 579 413	142	0,48
Alla	7 924	22 800 778	2 314	0,89	12 534 095	5 786	4,04

9.3 Inmatad energi på lågspänningsnivå per kundkategori

Tabell 47 visar statistik för inmatad energi i lågspänningsnäten uppdelad på kundkategorier. Anläggningpunkter som saknar kundkategori är borttagna ur statistiken, men dessa utgör bara 0,16 procent av anläggningpunkterna och står för 0,09 procent av den inmatade energin (det kan t.ex. vara nya verksamheter som inte hunnit tilldelas SNI-kod).

Tabell 49 Produktions- och avbrottsstatistik för anläggningspunkter på lågspänningsnivå uppdelade efter kundgrupp (2016 års data inom parates)

Kategori	Antal anläggningspunkter	Andel med produktion [%]	Inmatad/total energi [%]	E _{in} [GWh]	AIT _{in} [timmar]
Hushåll*	4 683 699	0,21 (0,14)	0,14 (0,14)	51 (49)	1,48
Jordbruk	38 872	2,66 (2,05)	3,78 (1,86)	56 (25)	2,20
Offentlig	138 416	0,24 (0,17)	0,13 (0,19)	7 (11)	0,73
Handel och tjänster	466 723	0,29 (0,19)	0,37 (0,16)	76 (32)	2,64
Industri	100 111	1,92** (1,56)	15,62 (13,64)	936 (879)	1,48
Totalt***	5 440 237	0,27 (0,19)	1,75 (1,44)	1 229 (996)	1,54

* Falkenberg är inte med i statistiken på grund av flertalet punkter med orimligt mycket inmatad energi för att vara hushållskunder.
** En stor del av dessa är rena produktionsanläggningar snarare än prosumenter (1,39 procentenheter hade mer än 90 % av den totala energin som inmatning)
*** Totalsumman Inkluderar Falkenberg

”Inmatad/ total energi [%]” anger den procentuella andelen av in- och utmatad energi (adderade absolutbelopp) som utgörs av inmatad energi. Industri är den kundkategori som står för klart mest producerad el i lågspänningsnäten, men en hög andel av dessa är rena produktionsanläggningar snarare än prosumenter. Jordbrukskunder har kommit längst med att mata in el på näten räknat i andel av anläggningskunderna, där 2,66 procent av alla jordbruk är prosumenter. Alla kundkategorier har ökat sin andel prosumenter och alla kundkategorier utom offentlig verksamhet har ökat mängden producerad el. För vanliga hushållskunder är ökningen i andelen prosumenter stor på bara på ett år, från 0,14 till 0,21 procent.

9.4 Hushållskunder som producerar energi per kommun

Tabell 48 redovisar statistik för anläggningspunkter på lågspänningsnivå som är klassificerade som hushållskunder. De tio kommunerna med högst andel hushållskunder som någon gång under 2017 matat in energi på nätet redovisas i tabellen tillsammans med statistik för de tre största kommunerna. Statistik för alla kommuner publiceras på Ei:s webbplats.

Tabell 50 De tio kommuner med högst andel hushållskunder med produktion och de tre storstadskommunerna

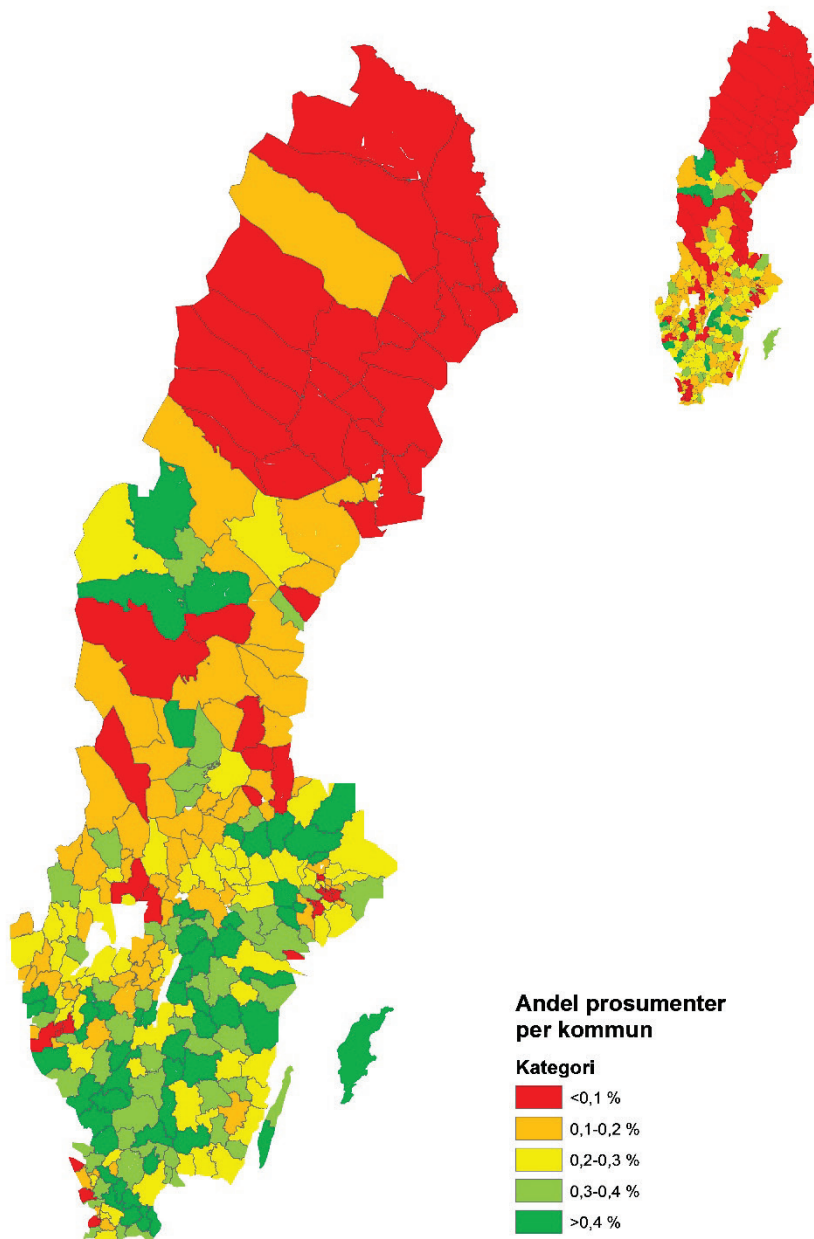
Kommun* (placering 2016)	Totalt antal punkter	Andel med Inmatning 2017	Andel med Inmatning 2016	Inmatad /total energi	Energi _{in} [MWh]	AIT _{in} [timmar]
1. Ödeshög (3)	2 964	0,98 %	0,64 %	0,90 %	255	1,88
2. Essunga (1)**	2 322	0,90 %	0,96 %	0,25 %	66	1,88
3. Herrljunga (2)	4 248	0,85 %	0,73 %	0,66 %	284	0,63
4. Kinda (10)	5 984	0,77 %	0,45 %	0,35 %	186	8,33
5. Knivsta (12)	6 577	0,76 %	0,41 %	0,22 %	159	1,25
6. Boxholm (8)	3 441	0,76 %	0,47 %	0,62 %	174	0,88
7. Lekeberg (4)	4 012	0,75 %	0,61 %	0,33 %	133	1,73
8. Berg (6)	7 081	0,66 %	0,55 %	0,36 %	259	0,73
9. Orust (7)	13 022	0,65 %	0,53 %	0,36 %	451	3,59
10. Motala (15)	20 860	0,63 %	0,41 %	0,37 %	642	1,79
...
257. Malmö (257)	126 384	0,04 %	0,03 %	0,02 %	123	0,49
...
271. Stockholm (265)	421 050	0,02 %	0,02 %	0,01 %	219	0,68
...
273. Göteborg (266)	242 150	0,02 %	0,02 %	0,01 %	168	2,59

*Falkenberg är inte med i tabellen på grund av flertalet punkter med orimligt mycket inmatad energi för att vara hushållskunder.

**En anläggningspunkt med orimliga data för att vara hushållskund är borttagen från statistiken

De flesta kommuner har haft en kraftig ökning av andelen prosumenter jämfört med året innan (dock från relativt låga nivåer). Det är oftast relativt små kommuner som hamnar högt upp på listan och även om de har en andel som är signifikant högre än genomsnittet i Sverige, rör det sig fortfarande om låga nivåer (under en procent). Av tabellen framgår även att de tre största kommunerna har bland de lägsta nivåerna i Sverige. En delförklaring är att många kunder i storstäder bor i flerfamiljshus där det är ovanligt med egna abonnemang för inmatad energi, men även mätt i inmatad energi i absoluta tal ligger de tre största kommunerna betydligt lägre än många småkommuner. För följande 12 kommuner har inte några hushållskunder på lågspänningsnivå med inmatad energi rapporterats av nätföretagen: Höganäs, Partille, Ockelbo, Härnösand, Norsjö, Malå, Storuman, Dorotea, Lycksele, Arvidsjaur, Överkalix och Piteå.

Figur 33 Andel hushållskunder uppdelat per kommun som någon gång under 2017 (miniatyrkarta för jämförelse med 2016) matade ut energi



Figur 33 illustrerar andelen hushållskunder under 2017 som är så kallade prosumenter uppdelat per kommun. Av figuren framgår att det finns stora skillnader mellan kommunerna. Det kan bero på olika förutsättningar för soletproduktion såsom solinstrålning. Det kan även finnas andra faktorer som bidrar till skillnader mellan kommuner, som till exempel lokal marknadsföring. Värt att notera är att det fortfarande rör sig om relativt låga nivåer även för de kommuner som har högst andel. Det finns också många hushåll som producerar solet för egen användning utan att mata in denna på elnätet. Sådana kunder fångas inte upp av denna statistik.

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*

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

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

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

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

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

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).

Effektviktade 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)*

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

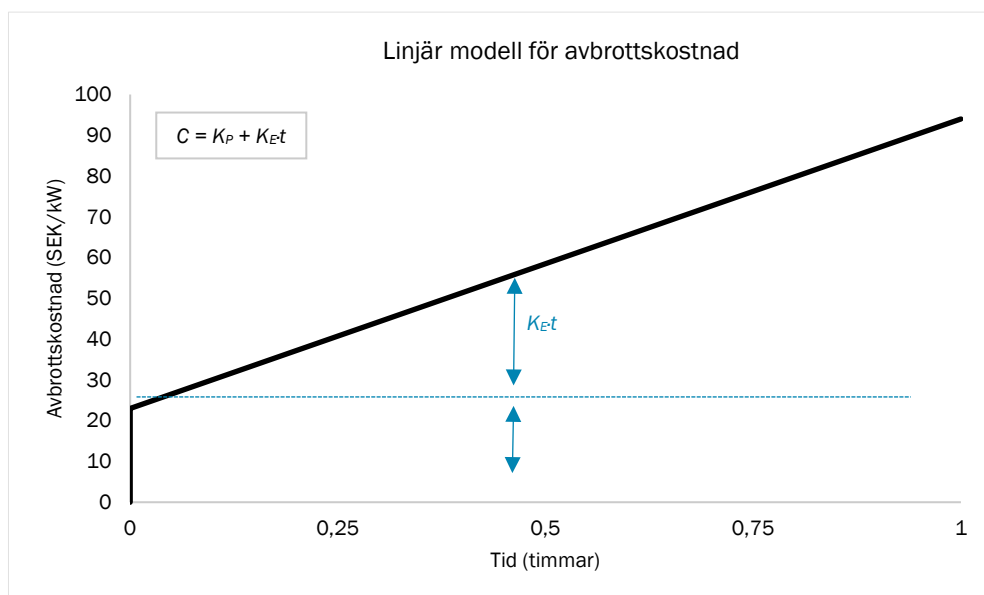
AIT: *Average Interruption Time (avbrottstid i timmar)*

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

Bilaga 2 Mer om använd avbrottskostnadsmodell

För att beräkna kostnaden för elavbrott, C , används en linjär modell enligt Figur 34. 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 34 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 49 för varje kundkategori och för kategorierna oaviserade och aviserade avbrott. Kostnaderna är angivna i 2013 års prisnivå och indexerats till aktuellt år med hjälp av konsumentprisindex (KPI). Kostnadsparametrarna är framtagna för Ei:s räkning av SINTEF baserat på en studie om kostnader för elavbrott genomförd vid Göteborgs universitet³⁰.

³⁰ 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 51 Effektivtade kostnader för elavbrott för olika kundkategorier 2013

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 uttagtpunkter i det område vars avbrottskostnad ska beräknas.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Icke-levererad energi i en uttagtpunkt beräknas genom att multiplicera total avbrottsstid i timmar inom efterfrågad kategori avbrott med årsmedeleffekt för den specifika uttagtpunkten.

