

Leveranssäkerhet i Sveriges elnät 2021

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.

Under 2022 har vi på Ei fortsatt med vårt arbete med att göra vår statistik mer lättillgänglig, vilket även inkluderar leveranssäkerhetsdata. Statistiken presenteras numera både samlat på vår webbplats och på Sveriges dataportal, <https://www.dataportal.se/sv>.

Eskilstuna, december 2022



Carl Johan Wallnerström
Biträdande avdelningschef



Mihai Seratelius
Projektledare

Innehåll

Sammanfattning	6
1 En fungerande elförsörjning är viktig för samhället	8
1.1 Vad menas med leveranssäkerhet?	8
1.2 Leveranssäkerheten påverkar samhället	9
1.3 Energimarknadsinspektionens roll.....	9
1.4 Åtgärder för en god leveranssäkerhet.....	10
2 Sveriges elnät	13
2.1 De svenska elnäten	13
2.2 Lokalnäten.....	15
2.3 Regionnäten	16
3 Avbrottsstatistik och mått på leveranssäkerhet	17
3.1 Avbrottsrapportering	17
3.2 Etablerade indikatorer.....	18
3.3 Tillgänglighet eller otillgänglighet?.....	19
3.4 Avbrottsindikatorer för genomsnittlig leveranssäkerhet	20
3.5 Avbrottsindikatorer med fokus på den enskilda kundens leveranssäkerhet.....	20
3.6 Avbrottsindikatorer med energi- och effektfokus	21
4 Leveranssäkerheten i lokalnäten	23
4.1 Genomsnittlig leveranssäkerhet i lokalnät	23
4.2 Elavbrott för enskilda kunder	25
4.3 Korta elavbrott.....	28
4.4 Elavbrott från och med 12 respektive över 24 timmar	30
4.5 Leveranssäkerhet för olika typer av lokalnät	31
4.6 Leveranssäkerhet per kommun.....	35
4.7 Aviserade elavbrott i lokalnät	40
5 Leveranssäkerhet för enskilda lokalnätsföretag	42
5.1 Genomsnittlig leveranssäkerhet för enskilda lokalnätsföretag	42
5.2 Elavbrott på kundnivå för enskilda redovisningsenheter.....	47
6 Leveranssäkerheten i regionnäten	52
6.1 Genomsnittlig leveranssäkerhet i regionnäten	52
6.2 Leveranssäkerhet för gränspunkter från regionnät	54
6.3 Leveranssäkerhet för kunder anslutna direkt till regionnäten	56
7 Leveranssäkerhet för enskilda regionnätsföretag	59
7.1 Genomsnittlig leveranssäkerhet för regionnätsföretag	59
7.2 Avbrott i de olika regionnätens gränspunkter till underliggande nät	61
7.3 Elavbrott på kundnivå för olika regionnätsföretag	61
8 Leveranssäkerhet och avbrottskostnader för olika kundkategorier	63
8.1 Leveranssäkerhet för anläggnings- och gränspunkter anslutna till olika spänningsnivåer	63

8.2	Ei:s indelning i kundkategorier	64
8.3	Avbrottsstatistik för olika kundkategorier	65
8.4	Avbrottskostnader	67
9	Leveranssäkerhet i elnät som tar emot lokal elproduktion	71
9.1	Allmänt om anläggningspunkter som matar in energi	71
9.2	Leveranssäkerhet uppdelat efter hur stor andel av energin som är inmatad.....	72
9.3	Inmatad energi på lågspänningsnivå per kundkategori	74
9.4	Hushållskunder som producerar energi per kommun.....	76
	Bilaga 1 Avbrottsindikatorer	78
	Kundviktade avbrottsindikatorer på genomsnittlig nivå	78
	Avbrottsindikatorer på individuell kundnivå	78
	Icke-levererad energi och icke-levererad effekt	79
	Effektviktade avbrottsindikatorer på genomsnittlig nivå	79
	Bilaga 2 Mer om använd avbrottskostnadsmodell	81

Sammanfattning

På det hela taget var 2021 ett bra år för kunderna vad gäller leveranssäkerheten i elnätet. Till skillnad från 2018 och 2019 drabbades inte Sverige av några stora stormar eller andra större händelser som påverkade leveranssäkerheten under 2021.

I lokalnäten var både medelavbrottstiden (SAIDI) för oaviserade avbrott och det genomsnittliga antalet oaviserade avbrott (SAIFI) lägre än under 2020. Medelavbrottstiden uppgick under året till cirka 63 minuter (vilket motsvarar en tillgänglighet på 99,988 procent). Det är det lägsta värdet för medelavbrottstid som redovisats under perioden 2003–2021. Det genomsnittliga antalet oaviserade avbrott låg på 1,04 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. Under 2021 hade cirka 0,3 procent av kunderna i lokalnäten fler än 11 avbrott (CEMI-12). Det har skett en liten ökning jämfört med 2020, men CEMI-12 har fortfarande en av de lägsta siffrorna sedan 2010 när Ei började samla in mer detaljerade data. Cirka 53 procent av kunderna hade inga avbrott alls under 2021, vilket är bättre än normalt (brukar ligga på cirka 50 procent). Ungefär 7 procent av kunderna hade fler än tre avbrott (CEMI-4).

Enligt ellagen får ett elavbrott inte överstiga 24 timmar. Under 2021 drabbades drygt 3 500 lokalnätsskunder av minst ett avbrott över 24 timmar. Det är färre än de flesta åren sedan 2007 när Ei började samla in uppgifter.

Landsbygdsnät har sämre leveranssäkerhet än blandade nät och tätortsnät. För landsbygdsnät ligger medelavbrottstiden på 70,8 och medelavbrottsfrekvensen på 1,0, vilket är högre än för blandat nät och tätortsnät. Landsbygdsnät är generellt mer exponerade för väderrelaterade störningar än tätortsnät och är ofta utformade med sämre redundans.

För regionnäten var den effektviktade avbrottsfrekvensen för oaviserade långa avbrott (AIF) lite högre än föregående år, medan den icke-levererade energin (ILE) och den effektviktade avbrottstiden för oaviserade långa avbrott (AIT) var lägre.

Ei uppskattar att kundernas direkta kostnader för elavbrott var cirka 16 procent högre under 2021 jämfört med 2020 (cirka 1,25 miljarder jämfört med cirka 1,1 miljarder). Den främsta orsaken till ökningen var att både den icke-levererade energin och den icke-levererade effekten (ILEffekt) för kundkategorin industri var

högre än föregående år. Kostnaderna för avbrott värderas olika för de fem kundkategorierna, vilket gör att de totala direkta kostnaderna för avbrotten kan öka även om det har skett en förbättring i leveranssäkerheten sett till medelvärdet för alla kunder. För att göra dessa beräkningar används kostnadsparametrar som bygger på en kund-avbrottsundersökning från slutet av 2018.

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 1,55 procent av hushållskunderna in el på nätet under 2021, vilket är en kraftig ökning jämfört med 2020 (1,07) och cirka elva gånger så hög andel jämfört med 2016 (0,14 procent), när vi började samla in denna data. I vissa kommuner har det skett en kraftig ökning jämfört med året innan, men det finns en stor variation mellan de 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 och gränspunkter, och sedan 2016 även inmatningspunkter, vilket ökar möjligheterna att rikta tillsynen mot de delar av elnäten som är i störst behov av förbättring. Vi använder i rapporten ofta 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

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. För transmissionsnätet (ej med i denna rapportens statistik) gäller dock andra tidsgränser.

vid en leveranspunkt, alltså alla spänningsstörningar förutom korta och långa avbrott. Denna rapport fokuserar på leveranssäkerheten i elnäten under 2021.

1.2 Leveranssäkerheten påverkar samhället

Elavbrott medför höga kostnader för samhället. Vissa kunder är känsliga för att avbrott inträffar oavsett längd (till exempel på grund av dyra omstarter), medan andra är mer känsliga för långa avbrott (till exempel på grund av förstörda kylvaror). Många kostnader är svårvärderade, som bland annat 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 både direkta (speciellt elektrifierade transportmedel) och indirekta störningar (många funktioner som transportmedlen är beroende av kan få stora problem av elavbrott som till exempel flygledning och bensinstationer). 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

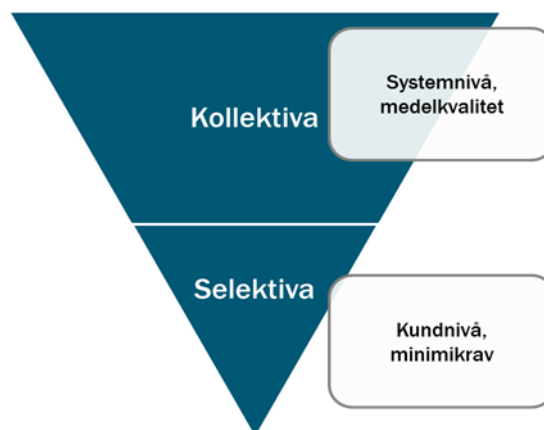
Energimarknadsinspektionen (Ei) är tillsynsmyndighet för el-, naturgas- och fjärrvärmemarknaderna. En av Ei:s grundläggande uppgifter är att granska att nätföretagens överföring av el på kort och lång sikt har en god leveranskvalitet. Eftersom elnätsverksamhet betraktas som naturliga monopol regleras 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 leverans-

² För mer information: "Uppdaterade incitament i regleringen av elnätsföretagens intäktsramar – Överväganden inför kommande översyn av Energimarknadsinspektionens föreskrifter", Ei PM2018:01.

säkerheten, 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.

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 åtgärderna 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 både ellagen (1997:857) och i Ei:s föreskrifter och allmänna råd (EIFS 2013:1) om krav som ska vara uppfyllda för att överföringen av el ska vara av god kvalitet. Dessa krav styr främst mot att miniminivåer på kvaliteten för enskilda kunder ska upprätthållas, exempelvis genom ellagens funktionskrav om att inga avbrott inom nätägarens

kontrollansvar ska överstiga 24 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 trådsäkringskrav för ledningar av stor betydelse.

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 riktigt långa avbrotten (12 timmar eller längre) för den enskilde kunden, medan kvalitetsjusteringen av elnätsföretagens intäktsramar syftar till att upprätthålla eller förbättra medelkvaliteten avseende samtliga avbrott 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 vår webbplats. Där finns bland annat mer detaljerad

³ 4 kap. 20 § ellagen (1997:857).

⁴ 10 kap. ellagen (1997:857).

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

statistik för alla redovisningsenheter och alla kommuner i Excelfiler. Sedan 2019 presenteras också utvalda nyckeltal genom en kartfunktion. Leveranssäkerhetsstatistiken finns samlad på följande sida:

<https://www.ei.se/om-oss/statistik-och-oppna-data/leveranssakerhet---elnet>

Statistiksidan och kartfunktionen är under uppbyggnad. Vi tar tacksamt emot synpunkter och utvecklingsförslag via mejl till: avbrottsdata_el@ei.se. Dessutom har Ei sedan två år tillbaka börjat publicera statistik på Sveriges dataportal: <https://www.dataportal.se/sv>.

2 Sveriges elnät

Elnätsföretagen, både på lokalnäts- och regionnätetsnivå, 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: transmissionsnät⁶, regionnät och lokalnät. Den el som produceras i större produktionsanläggningar, till exempel i stora vattenkraftverk och kärnkraftverk leds direkt ut i transmissionsnätet. Regionnäten utgör länken mellan transmissionsnät och lokalnät. Traditionellt har elnätet främst varit en enkelriktad överföring mellan storskalig elproduktion och slutkunder. Distribuerad produktion⁷ och smarta elnätslösningar gör dock att funktionen av elkraftsystemet blir alltmer komplext, 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 (≤ 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

⁶ En annan benämning på transmissionsnät är stamnät.

⁷ Ofta avses lokal elproduktion ansluten till region- eller lokalnät. En hög andel utgörs av förnybar väderberoende elproduktion såsom solceller eller vindkraftverk.

nätkoncessionen för område medger. Nätet räknas då, trots nätkoncessioner för linje, i sin helhet som ett lokalnät⁸.

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 kallade produktionsnät⁹ definieras som regionnät, medan många redovisningsenheter som inkluderar nätkoncessioner för linje endast räknas som ett lokalnät.

Transmissionsnätet definieras enligt ellagen som ett tekniskt och driftsmässigt sammanhängande ledningsnät som har en spänning om 220 kV eller mer, sträcker sig över flera regioner i Sverige och länkar samman det nationella elnätet med elnät i andra länder. Transmissionsnätsföretag definieras som den som innehar nätkoncession för ledning som ingår i ett transmissionsnät. Affärsverket svenska kraftnät är det enda transmissionsnätsföretaget i Sverige. Tabell 1 visar antalet anläggningspunkter fördelat på olika spänningsnivåer. 99,8 procent av alla anläggningspunkter är anslutna till ett lågspänningsnät (de flesta på spänningsnivån 0,4 kV).

Den uttagna energin ökade med 3,1 procent mellan 2020 och 2021. 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.

⁸ Åtskillnaden mellan lokal- och regionnät i denna rapport baseras på den indelning av redovisningsenheter som bland annat används vid framtagandet av intäktsramar. Det ska inte förväxlas med begreppet regionledning som omfattar alla ledningar med nätkoncession för linje exklusive transmissionsnätet.

⁹ Till exempel ägare av en vindkraftpark som har fått beviljat linjekoncession för att ansluta sin produktion till elkraftsystemet, men som inte har gränspunkt till underliggande nät.

Tabell 1 Anläggningspunkter exklusive gränspunkter uppdelade på spänningsnivå i lokal- och regionnät 2021

Spänningsnivå [kV]	Antal anläggningspunkter	Andel [%]	Uttagen energi [GWh]	Andel [%]	Medelenergi [MWh/anl. punkt]
Lågspänning (≤1 kV)	5 620 329	99,83	71 322	58,04	13
3-7	97	<0,01	1 080	0,88	11 134
10-15	6 548	0,12	19 289	15,70	2 946
20-25	2 126	0,04	7 288	5,93	3 428
30-36	395	0,01	1 634	1,33	4 136
40-45	92	<0,01	2 884	2,35	31 347
50-77	109	<0,01	4 023	3,27	36 912
110-220	230	<0,01	15 368	12,51	66 817
Summa	5 629 927	100	122 888	100	Medel: 22

2.2 Lokalnäten

Under 2021 fanns det 149 elnätsföretag som ägde och drev lokalnät i Sverige, med sammanlagt 153¹⁰ redovisningsenheter. Antalet elnätsföretag och redovisningsenheter är detsamma som föregående året. 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 drygt hälften av alla elnätskunder i Sverige och ägde mer än hälften av alla elledningar i lokalnäten under 2021 sett till ledningslängd.

Tabell 2 Antal kunder, andel kunder, överförd energi och ledningslängd för lokalnätsföretag 2021

Företag	Antal kunder	Andel [%]	Uttagen energi [TWh]	Andel [%]	Inmatad energi [TWh]	Andel [%]	Ledningslängd [km]
Ellevio AB	972 468	17,3	14,38	15,1	2,41	14,1	72 978
Eon Energidistribution AB	1 050 132	18,7	18,00	18,9	2,73	15,9	132 372
Vattenfall Eldistribution AB	908 790	16,1	14,76	15,5	1,82	10,6	114 115
Övriga lokalnätsföretag	2 697 584	47,9	48,34	50,6	10,17	59,4	221 568
Totalt	5 628 974	100	95,49	100	17,13	100	541 033

¹⁰ Vissa elnätsföretag har flera redovisningsenheter: Eon Energidistribution AB har tre, Vattenfall Eldistribution AB har två och Ellevio AB har två.

2.3 Regionnäten

Totalt lämnade 24 redovisningsenheter (24 företag) in avbrottsdata för 2021 avseende regionnät. Det finns fem företag där kundernas totala årsförbrukning per företag var högre än 50 GWh. Dessa företag levererade el till drygt 1 650 gränspunkter och till 730 kunder (till exempel industrier och elproduktionsanläggningar). Inget av de övriga 19 företagen levererade mer än 7 GWh per år till sina kunder. Dessa företag har mindre produktionsnät som i stort sett består av anläggningar som genererar elektricitet. Många av dessa produktionsnät fungerar som länkar mellan vindkraftsproduktion och det övriga elkraftsystemet. Produktionsnäten redovisade tillsammans data för cirka 220 anläggningspunkter¹¹.

Varje företag ska redovisa alla sina regionnät i samma redovisningsenhet. En redovisningsenhet för regionnät är således 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 anläggningspunkterna är fördelade mellan regionnätsföretagen. All statistik i denna tabell baseras på inrapporterade avbrottsdata, med undantag för ledningslängder som är hämtade från elnätsföretagens årsrapporter. 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 Avbrottsindikatorer).

Tabell 3 Antal gränspunkter till underliggande nät, antal kunder, överförd energi och ledningslängd för regionnätsföretag 2021 (andel av alla regionnät inom parentes)

Företagsnamn	Gränspunkter	Kunder	Uttagen energi [TWh]	Ledningslängd [km]
Eon Energidistribution AB	488 (29,5 %)	233 (31,9 %)	32,4 (24,4 %)	8 752 (27,9 %)
Ellevio AB	402 (24,3 %)	162 (22,2 %)	25,6 (19,3 %)	6 254 (19,9 %)
Vattenfall Eldistribution AB	711 (43,0 %)	289 (39,6 %)	72,2 (54,4 %)	15 216 (48,4 %)
Skellefteå Kraft Elnät AB	47 (2,8 %)	45 (6,2 %)	2,0 (1,5 %)	1 122 (3,6 %)
Öresundskraft AB	4 (0,2 %)	1 (0,1 %)	0,4 (0,3 %)	63 (0,2 %)
Totalt	1 652 (100 %)	730 (100 %)	132,6 (100 %)	31 407 (100 %)

De tre största regionnäten ägs av Vattenfall Eldistribution AB, Eon Energidistribution AB och Ellevio AB, vilka tillsammans står för cirka 98,2 procent av den uttagna energin. Dessa tre tillsammans med Skellefteå Kraft Elnät AB står för cirka 99,7 procent av all uttagen energi.

¹¹ 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.

3 Avbrottsstatistik och mått på leveranssäkerhet

För att mäta och analysera leveranssäkerheten i de svenska elnäten används avbrottsdata som elnätsföretagen årligen rapporterar in till Ei. I 2021 års data ingår inrapporterade uppgifter från samtliga elnätsföretag utom Affärsverket svenska kraftnät¹² som äger och driver transmissionsnätet. 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 anläggnings-¹³ och gränspunkt sedan 2011 (avseende 2010). Nätföretagen lämnar uppgifter om bland annat antal avbrott, avbrottstid, 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 gränspunkter. Enligt de reviderade föreskrifterna ska uttagen och inmatad energi redovisas separat för alla anläggnings- och gränspunkter. Maxtimeffekt ersatte abonnerad effekt för alla kunder över 63 A. På detta sätt ersattes abonnemangsvärdet, som beror på nätföretagets system, med ett uppmätt värde som kan användas konsekvent för alla anläggnings- och gränspunkter i samtliga elnätsföretag. Faktisk skyddsanordning ersatte säkringsabonnemang för kunder på högst 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 saker som tillkom var 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.

¹² 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).

¹³ Fram till 2015 års data benämnt uttagpunkt (vilket inte inkluderade rena inmatningspunkter).

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

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 avbrottsperiod 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 med avseende på längden, 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. Om det sker flera avbrott i en anläggnings- eller gränspunkt med kortare tid än tre minuter mellan avbrotten definieras avbrottet som ett enda avbrott och hela tidperioden från avbrottets början till det sista avbrottets slut tas med. 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 lokalnätsnivå, 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.

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

3.2 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 en enskild kommun

- 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 1998–2021 och för regionnäten för åren 2006–2021. 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, till exempel kommun-tillhörighet 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 Avbrottsindikatorer.

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. Enligt CEER:s rapport om leverans kvalitet är tillgängligheten i många europeiska länder 99,90–99,99 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 2021 var 99,985¹⁶ procent (99,988 procent exklusive aviserade avbrott). Under 2020 var tillgängligheten i Sverige 99,982 procent (99,986 procent exklusive aviserade avbrott), tillgängligheten ökade alltså från 2020 till 2021.

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

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, 2016. Uppdaterad data, 2018 i CEER's Benchmarking Report 6.1 on the Continuity of Electricity and Gas Supply.

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

av ett mått på otillgänglighet, det vill säga ett mått som visar avvikelser 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 lokalnätets nivå används ofta kundviktade indikatorer i statistiksammanhang eftersom antalet kunder är högt och det årliga energiuttaget oftast är relativt lågt. Ibland kan det också vara relevant (beroende på syfte) att använda indikatorer baserade på energi och effekt (se avsnitt 3.6). På region- och transmissionsnätets nivå 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 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 Kundviktade 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

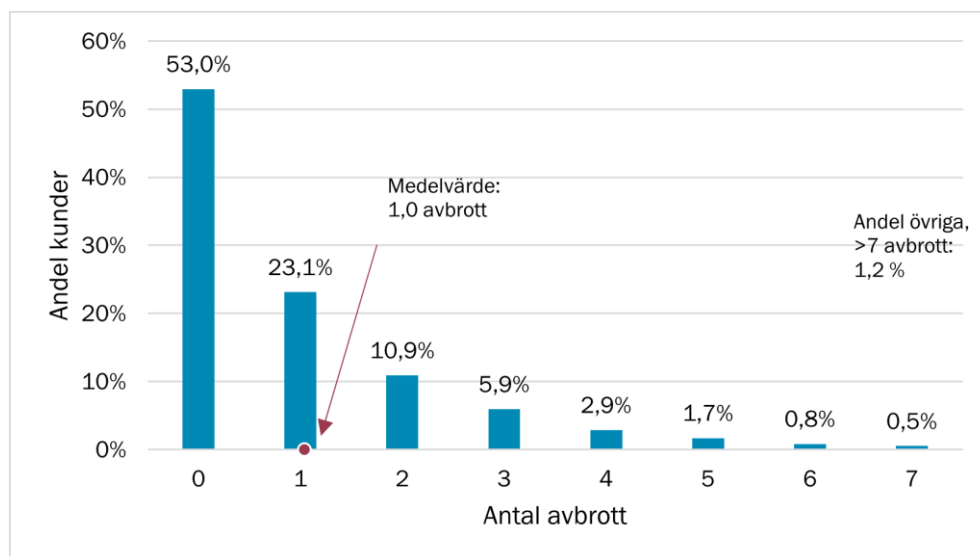
3.5 Avbrottsindikatorer med fokus på den enskilda kundens leveranssäkerhet

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 avbrottstider) 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. Att endast titta på medelvärdet gör att information om kunder med riktigt dålig kvalitet kan missas.

Figur 4 Fördelning av antal långa oaviserade avbrott för enskilda kunder 2021. Medelvärdet markeras med en röd punkt



Eftersom 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 kundspecifika avbrottsindikatorerna som används i rapporten. Ytterligare information finns i Bilaga 1 där definitionerna av indikatorerna redovisas.

Tabell 5 Indikatorer med fokus på enskilda kunders leveranssäkerhet

Avbrottsindikator	Benämning
Andelen kunder som drabbats av minst X långa avbrott	CEMI-X
Andelen kunder som drabbats av minst X korta avbrott	CEMMI-X
Andelen kunder som haft en avbrottsstid 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 regionnätets 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 lokalnätsnivå kan det ibland vara relevant att väga in kundernas storlek (baserad på energi/effekt), till exempel när avbrott ekonomiskt ska värderas med mer

precision, även om det i statistiksammanhang är vanligast att använda kundviktade indikatorer på lokalnätetsnivå (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 avbrottsid 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
Avbrottsid multiplicerad med kundens eller gränspunktens effektuttag	[kWh]	ILE
Antal avbrott multiplicerat med kundens eller gränspunktens effektuttag	[kW]	ILEffekt
Avbrottsid 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 V vid anläggningspunkten, vilket sedan ger 230 V enfas i vanliga vägguttag. I detta kapitel presenteras en översikt av leveranssäkerheten i de svenska lokalnäten under 2021. Gränspunkter är borttagna ur all statistik i detta kapitel.

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 2021. 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 2021

Indikator	Oaviserade avbrott >3 min	Skillnad mot 2020	Oaviserade avbrott eget nät >3min (andel av alla oaviserade avbrott)
Genomsnittlig avbrottstid i minuter per kund och år (SAIDI)	62,52	-12,64	53,05 (84,85 %)
Genomsnittligt antal avbrott per kund och år (SAIFI)	1,04	-0,05	0,80 (77,33 %)
Medellängd i minuter (CAIDI)	60,34	-8,85	

Anläggningspunkter med 0 kWh i både in- och utmatad energi tas med i statistiken. Avbrotten i dessa anläggningspunkter tas med för att de inte undantas i inrapporteringen i enlighet med föreskriften och att det är den inrapporteringen som statistiken bygger på. En annan anledning till att ta med dessa avbrott är att kunden har en anslutning och skulle de vilja använda energi så påverkas de av avbrottet. Anläggningspunkter som varken konsumerar eller producerar energi kan till exempel vara reservkraftanläggningar, tomma lokaler i hyreshus, oanvända fritidsbostäder, företag i konkurs eller mikroproducenter utan överskott.

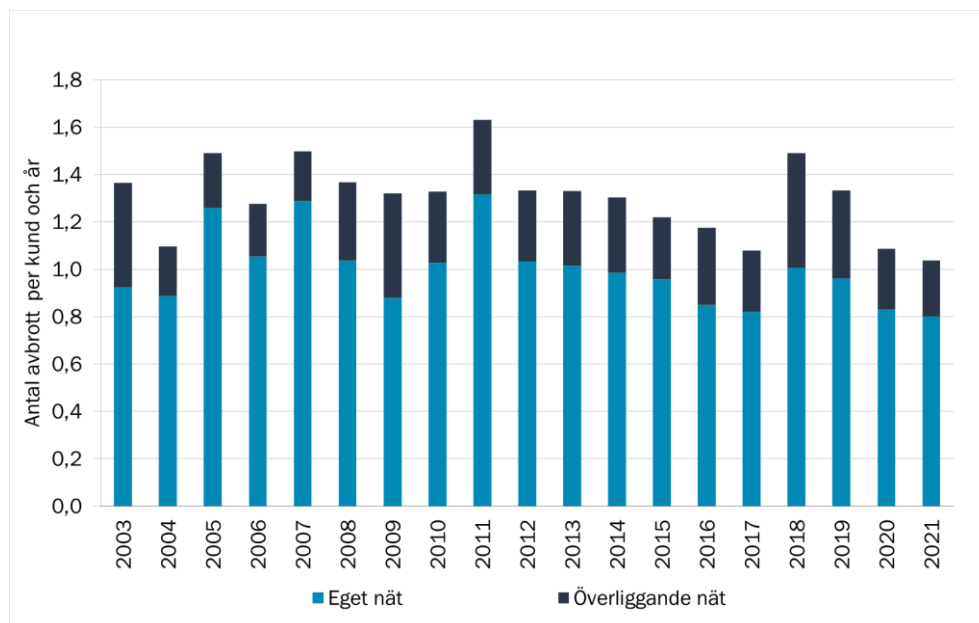
0,87 procent av antalet avbrott sker i anläggningspunkter utan in- och/eller utmatad energi. Det är en väldigt liten andel kunder som inte konsumerar och/eller producerar energi som drabbats av avbrott i förhållande till totala antalet kunder

som drabbats av avbrott (0,56 procent). Om enbart kunder med in- och/eller utmatad energi tas med i beräkningen blir det genomsnittliga antalet avbrott per kund 1,03 och den genomsnittliga avbrottstiden 62,03 minuter.

I Figur 5 redovisas genomsnittligt antal långa (längre än 3 minuter) oaviserade avbrott i alla svenska lokalnät för perioden 2003–2021. I genomsnitt var det 1,04 avbrott per kund 2021, motsvarande siffra för 2020 var 1,09.

Cirka 23 procent av antalet elavbrott som drabbade kunderna under 2021 berodde på fel i det överliggande nätet, vilket är lika stor andel som 2020. Avbrotten som beror på fel i överliggande nät är oftast färre än avbrotten orsakade av fel i eget nät.

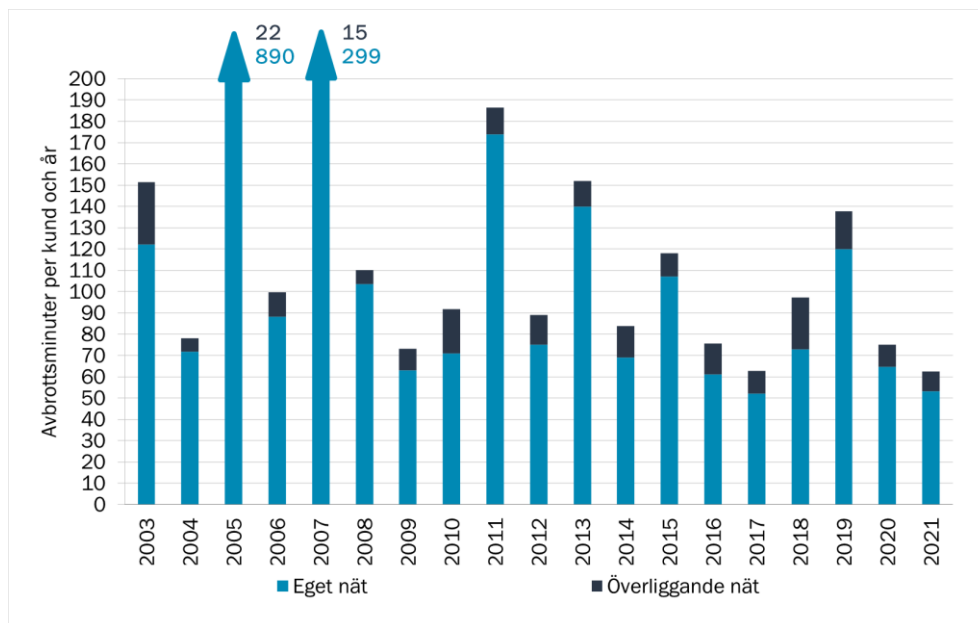
Figur 5 Genomsnittligt antal långa oaviserade avbrott per kund och år (SAIFI) för perioden 2003–2021



Figur 6 illustrerar den genomsnittliga totala avbrottstiden för oaviserade avbrott längre än 3 minuter i lokalnäten sedan 2003. År 2021 uppgick den genomsnittliga avbrottstiden till cirka 62,5 minuter per kund och år, vilket är den kortaste avbrottstiden under perioden 2003–2021.

Avbrott som beror på fel i överliggande nät är i genomsnitt kortare än de avbrott som beror på fel i lokalnätet vilket gör att de utgör en lägre andel av avbrottstiden än deras andel av avbrottsfrekvensen. 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 för långa oaviserade avbrott per kund och år (SAIDI) för perioden 2003–2021



Den genomsnittliga årliga avbrottstiden har varit kraftigt avvikande de år då större stormar har inträffat i Sverige, till exempel 2005 (Gudrun), 2007 (Per) och 2011 (Dagmar). Övriga år har den genomsnittliga avbrottstiden legat på mellan 63 och 152 minuter. 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. Den genomsnittliga avbrottstiden varierar betydligt mer mellan åren än det genomsnittliga antalet avbrott. Under år med kraftiga stormar och oväder är det främst avbrottstiden som blir längre. En förklaring till det är att många fel på samma gång gör att det tar längre tid innan felen är åtgärdade.

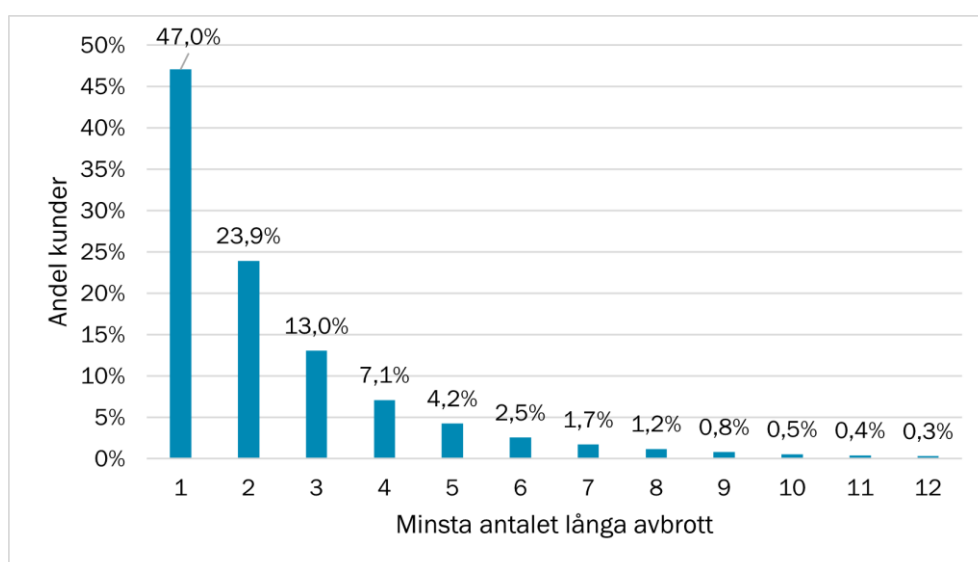
Avbrottstiden som beror på fel i det överliggande nätet har varit förhållandevis oförändrad under de senaste åren. Under de flesta åren har omkring 10–20 minuter av den totala avbrottstiden som drabbar en kund orsakats av fel i överliggande nät. Sedan stormen Gudrun 2005 har elnätsföretagen genomfört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

4.2 Elavbrott för enskilda kunder

Ungefär hälften av kunderna brukar ha minst ett elavbrott per år. Under 2021 hade 47,0 procent av kunderna minst ett avbrott, 2020 var motsvarande siffra 47,6 procent.

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 2021. 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) 2021

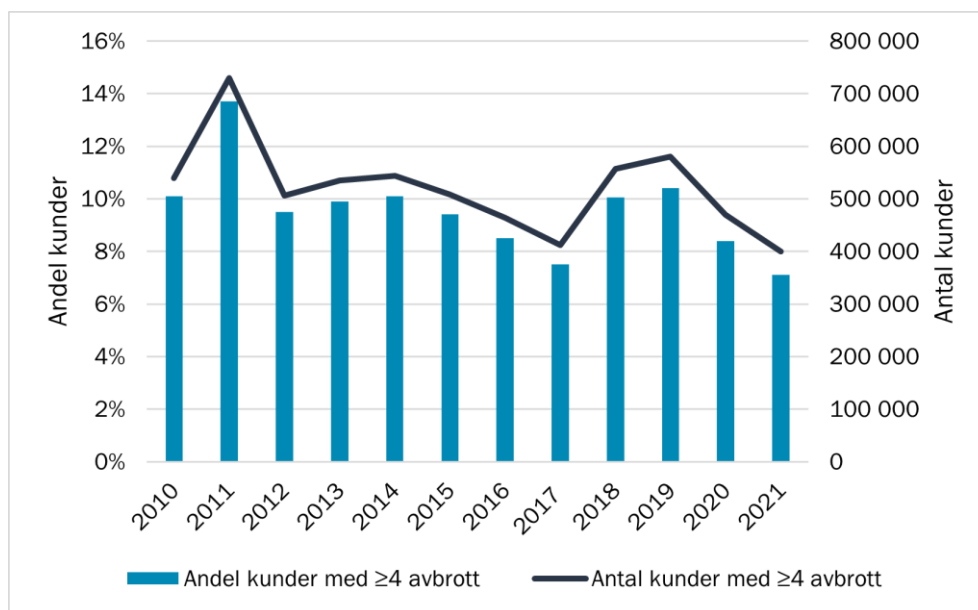


Det framgår av Ei:s leveranskvalitetsföreskrifter¹⁷ vilka krav som ska vara uppfyllda för att överföringen av el ska vara av god kvalitet. Överföringen av el till lågspänningskunder är av god kvalitet med avseende på antalet oaviserade långa avbrott när antalet oaviserade långa avbrott inte överstiger tre per kalenderår. Om antalet oaviserade långa avbrott per kalenderår överstiger elva är överföringen av el inte av god kvalitet sett till antalet oaviserade långa avbrott.

Över 92 procent av de svenska elkunderna hade under 2021 tre eller färre avbrott, det vill säga en överföring av el som kan anses vara av god kvalitet sett till antalet avbrott. Figur 8 visar hur antalet och andelen kunder med fyra eller fler avbrott per år (CEMI-4) har varierat sedan 2010. CEMI-4 för 2021 var 7,1 procent, vilket är den lägsta andelen under perioden 2010–2021. Andelen kunder med fyra eller fler avbrott per år har sedan 2019 haft en nedåtgående trend.

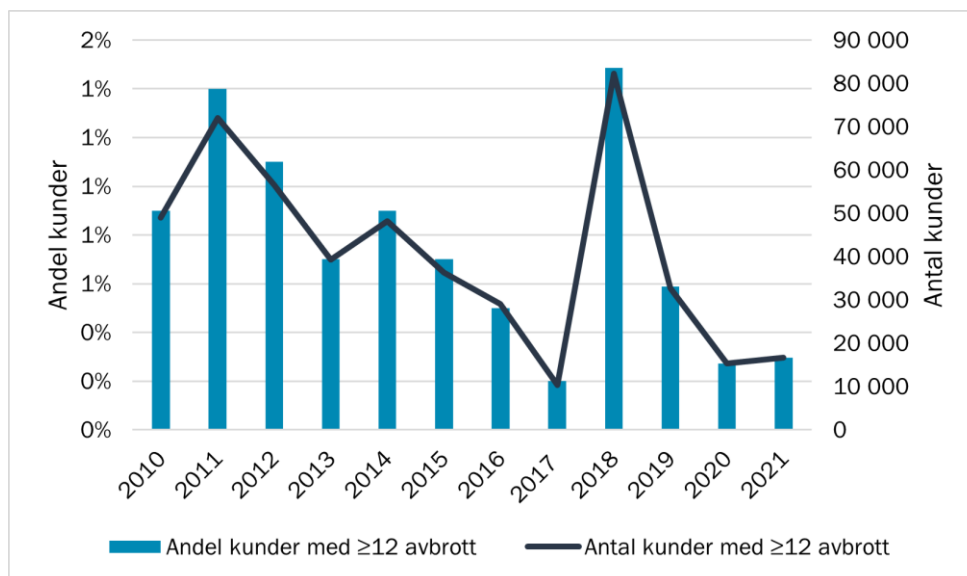
¹⁷ Energimarknadsinspektionens föreskrifter och allmänna råd (EIFS 2013:1) om krav som ska vara uppfyllda för att överföringen av el ska vara av god kvalitet.

Figur 8 Andelen och antalet kunder med fyra eller fler avbrott per år (CEMI-4) för perioden 2010–2021



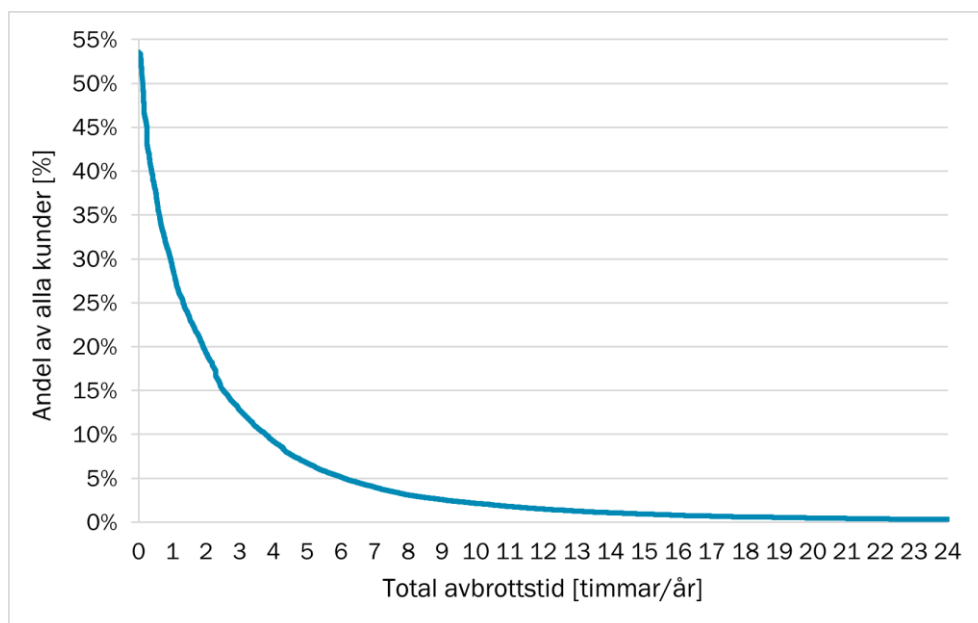
Figur 9 visar andelen och antalet kunder med tolv eller fler avbrott (CEMI-12) för perioden 2010–2021. Cirka 0,3 procent av kunderna 2021, motsvarande 16 630 kunder, hade tolv eller fler avbrott, det vill säga en överföring av el som inte kan anses vara av god kvalitet sett till antalet avbrott. Det visar på en ökning av antalet kunder som hade tolv eller fler avbrott under 2021 jämfört med 2020.

Figur 9 Andelen och antalet kunder med tolv eller fler avbrott per år (CEMI-12) för perioden 2010–2021



Den sammanlagda avbrottstiden under året varierar mycket mellan olika kunder. Figur 10 visar andelen kunder som drabbats av en viss årlig avbrottstid eller längre under 2021.

Figur 10 Andel kunder med en sammanlagd årlig avbrottsid om x timmar eller längre (CELID-t) 2021



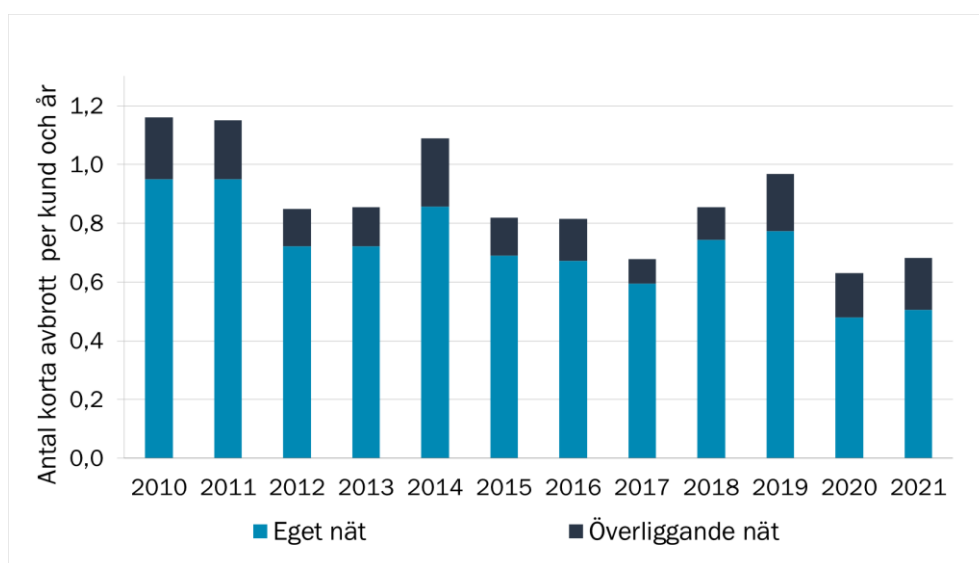
Cirka 0,31 procent av kunderna, eller 17 377 kunder, hade en sammanlagd avbrottsid på 24 timmar eller längre under 2021¹⁸. Motsvarande siffra för 2020 var 0,56 procent, eller 31 161 kunder. Mellan 2020 och 2021 har alltså andelen kunder som upplevt en sammanlagd årlig avbrottsid på minst 24 timmar minskat.

4.3 Korta elavbrott

Med korta avbrott avses de avbrott som är längre än 100 millisekunder och upp till och med 3 minuter. Figur 11 visar antalet oaviserade korta avbrott per kund och år under perioden 2010–2021. Statistiken är uppdelad på om avbrotten beror på fel i lokalnätetsföretagets egna nät eller på fel i överliggande nät. Under de senaste tio åren har antalet korta avbrott varierat mellan cirka 0,6 och 1,1 korta avbrott per kund och år. I genomsnitt var antalet korta avbrott strax under 0,7 per kund under 2021. Av dessa orsakades 74 procent av fel i det egna lokalnätet.

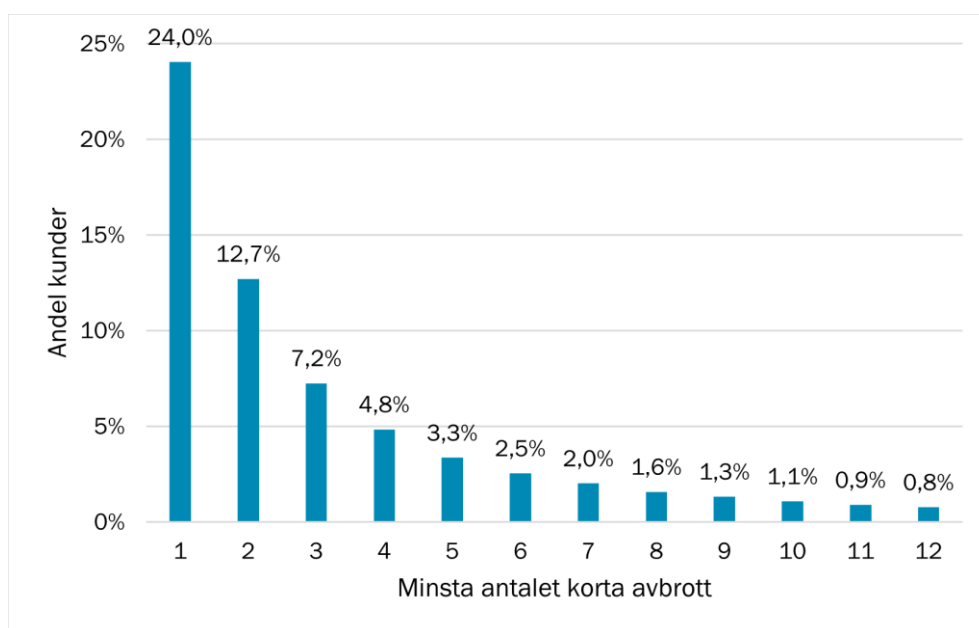
¹⁸ Observera att det inte nödvändigtvis betyder att de haft något enskilt avbrott som bryter mot ellagens funktionskrav på 24 timmar. För sådan statistik, se avsnitt 4.4.

Figur 11 Genomsnittligt antal korta avbrott per kund och år (MAIFI) för perioden 2010–2021



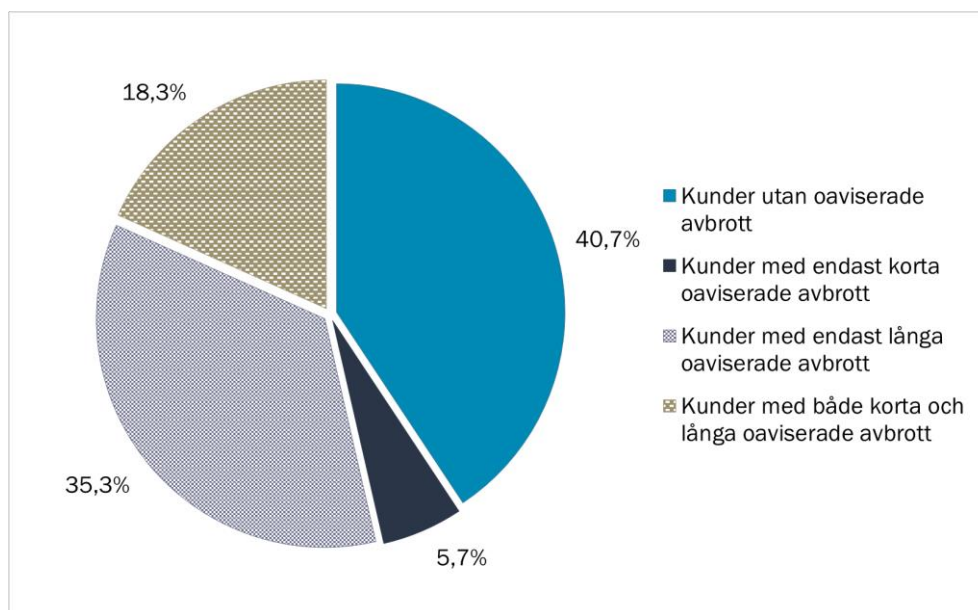
Figur 12 visar andelen kunder som drabbats av ett visst antal korta oaviserade avbrott eller fler. 24,0 procent av kunderna hade minst ett kort avbrott under 2021, vilket är en ökning jämfört med 2020 när andelen låg på 23,2 procent.

Figur 12 Andel kunder med minst x antal korta avbrott (motsvarande CEMI-X, men för korta avbrott) 2021



Figur 13 visar fördelningen av kunder som drabbades av korta och långa oaviserade avbrott under 2021. Av figuren framgår att 40,7 procent av alla kunder varken drabbades av långa eller korta avbrott under året. Under 2020 var motsvarande siffra 42,7 procent.

Figur 13 Fördelningen av långa och korta avbrott 2021



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. Om avbrottet orsakats av överliggande nät ska ersättning ändå betalas ut till kunden. I dessa fall får nätföretaget i efterhand begära ersättning från det överliggande nätet.

Tabell 8 redovisar antalet kunder som drabbades av elavbrott orsakade av fel i eget nät eller överliggande nät som är minst 12 timmar respektive längre än 24 timmar under 2021. Av tabellen framgår att såväl avbrott över 12 timmar som avbrott över 24 timmar minskade mellan 2020 och 2021. Dessa siffror kan variera mycket mellan olika år eftersom enskilda stormar (eller avsaknaden av sådana) kan ha stor inverkan på antal kunder som drabbas av långa avbrott.

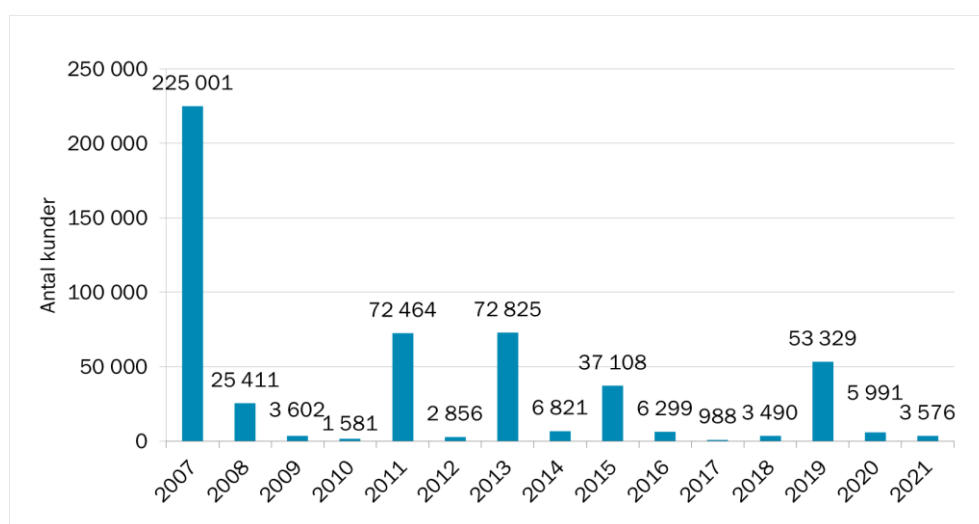
Tabell 8 Kunder med elavbrott ≥ 12 respektive >24 timmar 2021 (föregående år inom parentes)

Kunder med elavbrott	Antal kunder	Andel kunder
Kunder med elavbrott ≥ 12 timmar	13 290 (33 202)	0,24 % (0,59 %)
Kunder med elavbrott >24 timmar	3 576 (5 991)	0,06 % (0,11 %)

I Figur 14 redovisas antal kunder som drabbats av elavbrott som varat längre än 24 timmar under perioden 2007–2021. 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 14 Antal kunder med minst ett sammanhängande avbrott längre än 24 timmar för perioden 2007–2021



Stormåren 2007 (Per) och 2011 (Dagmar) samt 2019 (Alfrida), tillsammans med 2013 då ett flertal mindre stormar härjade i landet, sticker ut med fler avbrott längre än 24 timmar än övriga år.

4.5 Leveranssäkerhet för olika typer av lokalnät

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

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

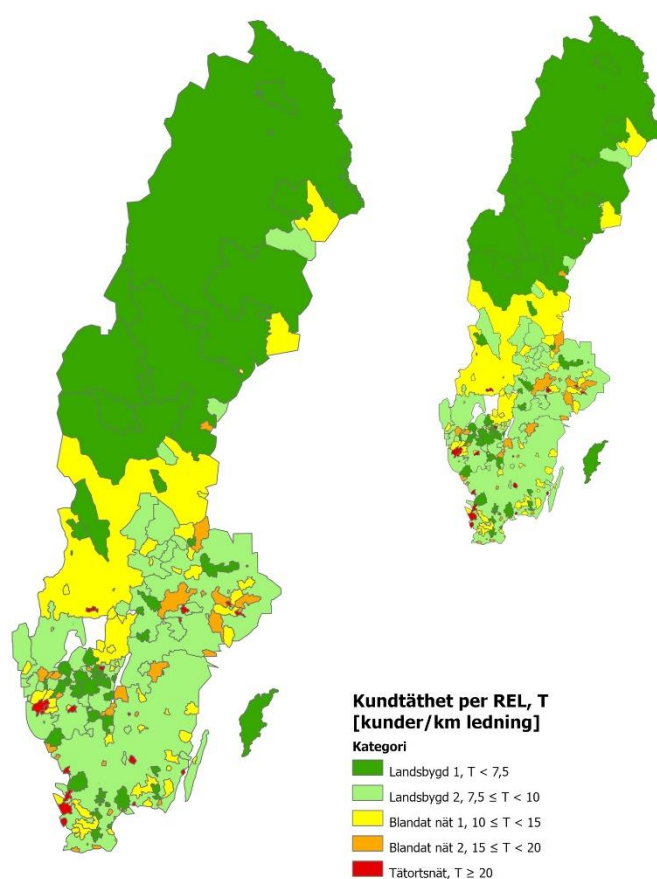
Indelningen av nätet i de olika typerna sker enligt Tabell 9. Observera att indelningen endast ger en grov genomsnittlig bild. Samma redovisningsenhet kan innehålla områden med helt andra förutsättningar än sin klassificering. Exempelvis kan ett tätortsnät innehålla områden med låg kundtätthet medan nätet som helhet har en genomsnittlig kundtätthet på över 20 kunder/km ledning.

Tabell 9 Fördelning av landsbygdsnät, tätortsnät och blandat nät 2021

Typ av elnät	T faktor [kunder/km]	Antal redovisningsenheter	Antal kunder	Andel av samtliga kunder som tillhör respektive kategori
Landsbygdsnät	$T < 7,5$	48	634 309	11,3%
Landsbygdsnät	$7,5 \leq T < 10$	26	2 046 699	36,4%
Blandat nät	$10 \leq T < 15$	38	1 429 870	25,4%
Blandat nät	$15 \leq T < 20$	24	753 790	13,4%
Tätortsnät	$T \geq 20$	17	764 306	13,6%

Figur 15 visar den genomsnittliga kundtäteten för respektive redovisningsenhet.

Figur 15 Genomsnittlig kundtätet för respektive lokal redovisningsenhet 2021 (miniatyrkarta för jämförelse med 2020)

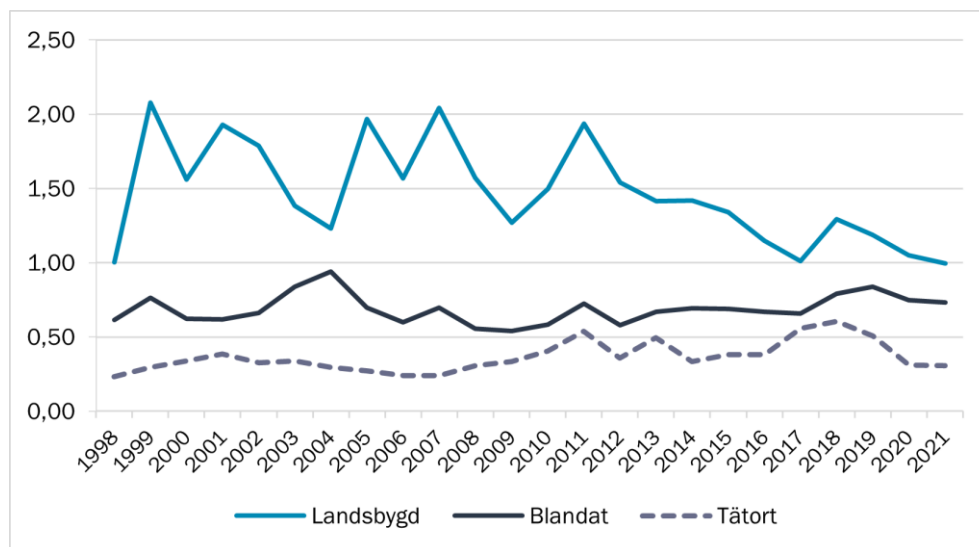


Genomsnittlig leveranssäkerhet för olika typer av lokalnät

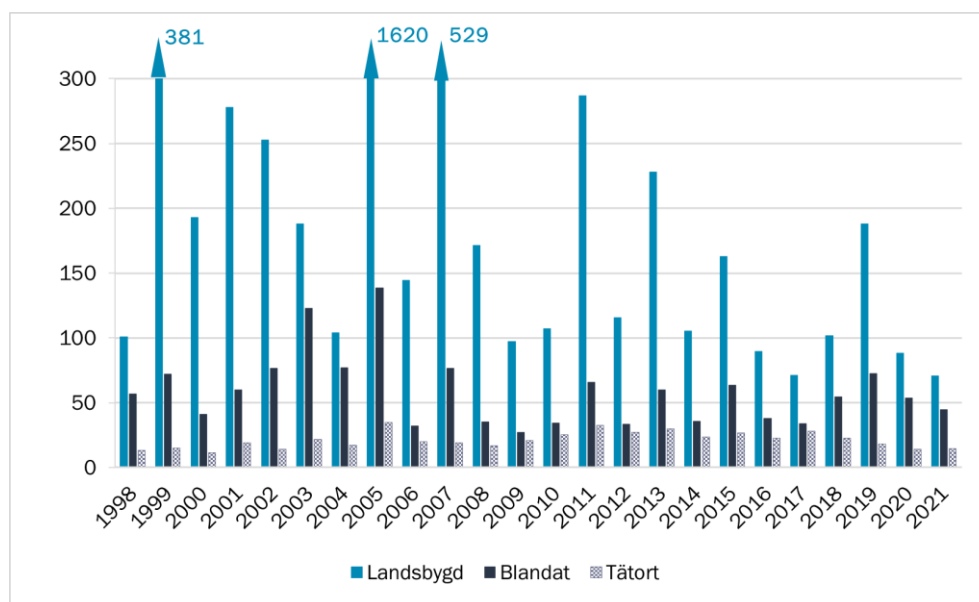
Figur 16 visar det genomsnittliga antalet oaviserade avbrott per år som orsakats av fel i det egna nätet, uppdelat på landsbygdsnät, blandat nät och tätortsnät. Figur 17

visar den genomsnittliga avbrottstiden i minuter per år med samma uppdelning. Observera att det inte är enhetliga områden som jämförs under åren 1998–2021 i Figur 16 och Figur 17. Om till exempel två redovisningsenheter slås ihop, kan den nya redovisningsenheten få en kundtätethet som avviker från de två ursprungliga.

Figur 16 Genomsnittligt antal avbrott per år i eget nät fördelat på landsbygdsnät, blandat nät och tätortsnät (SAIFI) för perioden 1998–2021



Figur 17 Genomsnittlig avbrottstid i minuter per år i det egna nätet fördelat på landsbygdsnät, blandat nät och tätortsnät (SAIDI) för perioden 1998–2021



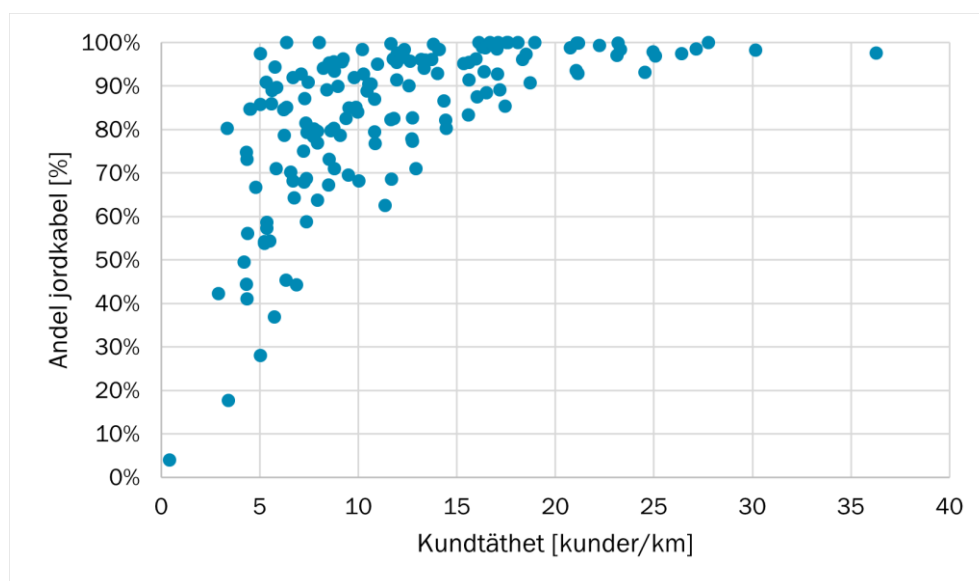
Av Figur 16 och Figur 17 framgår det att avbrotten i landsbygdsnäten i genomsnitt är både fler och längre än i blandade nät och tätortsnät. Det framgår också att stormåren påverkar leveranssäkerheten i högre utsträckning i landsbygdsnät än i tätortsnät. I landsbygdsnät finns ofta en högre andel oisolerade luftledningningar 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 svårt att göra analyser av trender mellan åren för landsbygdsnät, blandat nät respektive tätortsnät.

Det finns flera sätt för elnätsföretagen att vädersäkra elledningar. Sådana vädersäkringar kan till exempel vara att bredda ledningsgator 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 lokalnättnivå minskar risken för väderrelaterade avbrott mest. Exempelvis var korrelationen mellan andel jordkabel och SAIDI -0,60 under 2021. Det betyder att det fanns ett samband mellan hög andel jordkabel och ett lågt SAIDI (som jämförelse var sambandet mellan hög kundtätthet och SAIDI bara -0,33). 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 18 visas hur lokalnätsföretagens andel jordkabel varierar för nät med olika kundtätthet.

Figur 18 Illustration av sambandet mellan andelen jordkabel och respektive elnäts kundtätthet 2021



Det finns ett tydligt samband mellan hög kundtätthet och hög andel jordkabel (korrelationen låg på 0,59 under 2021). 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 i tätort. En annan intressant iakttagelse är att det finns nät med mycket hög andel jordkabel i alla kundtätthetskategorier. Blandade nät har 63–100 procent jordkabel medan landsbygdsnät har 4–100 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 10 redovisas andelen kunder med minst 1, 4 och 12 avbrott under 2021 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 2021 hade 0,5 procent av kunderna i landsbygdsnät 12 eller fler avbrott medan ingen kund i tätortsnät hade så många avbrott. För samtliga typer av nät har andelen kunder som haft avbrott längre 24 timmar minskat från 2020 till 2021. Oaviserade långa avbrott i det egna och det överliggande nätet är inkluderade i denna statistik.

Tabell 10 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 2021 (föregående år inom parentes).

Typ av elnät	1 eller fler avbrott	4 eller fler avbrott	12 eller fler avbrott	Andel med avbrott >24h
Landsbygdsnät	54,9 % (56,3 %)	10,9 % (12,9 %)	0,5 % (0,4 %)	0,1 % (0,2 %)
Blandat nät	43,1 % (42,7 %)	4,7 % (5,7 %)	0,1 % (0,2 %)	0,01 % (0,1 %)
Tätortsnät	30,7 % (31,3 %)	0,7 % (0,1 %)	inga (inga)	0,001 % (0,001 %)

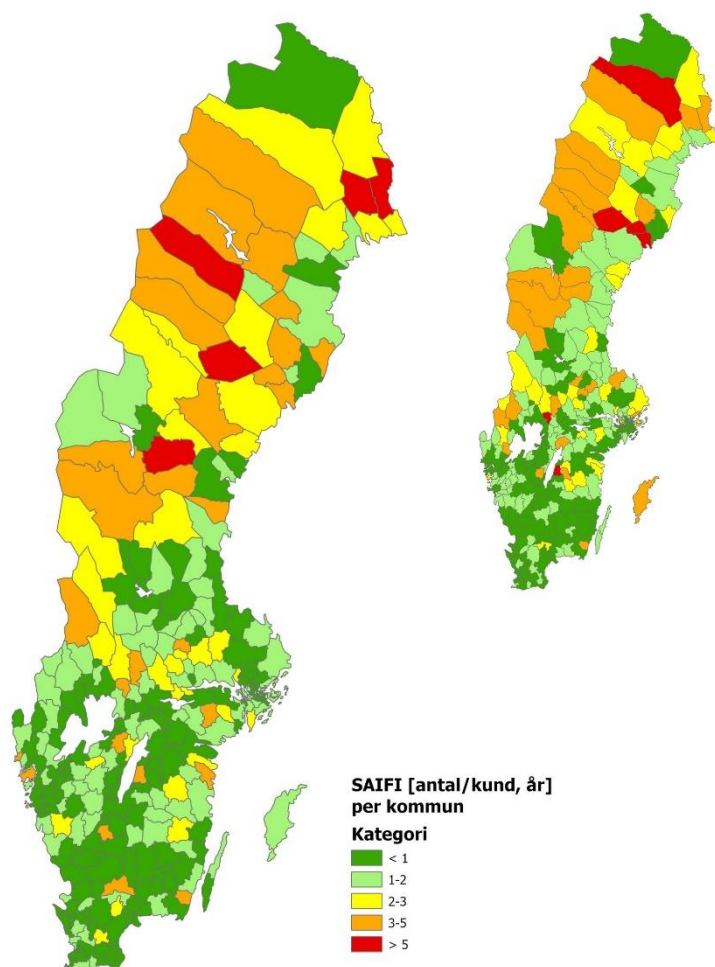
4.6 Leveranssäkerhet per kommun

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. Eftersom det är opraktiskt att i rapporten inkludera detaljerade tabeller över samtliga 290 kommuner har vi istället valt att publicera en Excel-fil med denna information på vår webbplats. Statistiken som redovisas i kapitlet avser oaviserade avbrott i både eget och överliggande nät.

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

Figur 19 illustrerar genomsnittliga antalet avbrott per kund och år (SAIFI) för oaviserade avbrott uppdelat per kommun. Under 2021 drabbades fem kommuner i Norrland av fler än fem avbrott i genomsnitt. De berörda kommunerna i Norrland har relativt låg kundtätthet. Kommuner som är små till ytan har generellt bättre leveranssäkerhet vilket troligen beror på att de i genomsnitt har lägre andel kunder utanför tätort. Mindre kommuner kan också få mer extrema utfall än större kommuner eftersom särskilda händelser inte jämnas ut över ett lika stort geografiskt område.

Figur 19 Genomsnittligt antal långa oaviserade avbrott per kund (SAIFI) under 2021 (miniatyrkarta för jämförelse med 2020) uppdelat per kommun



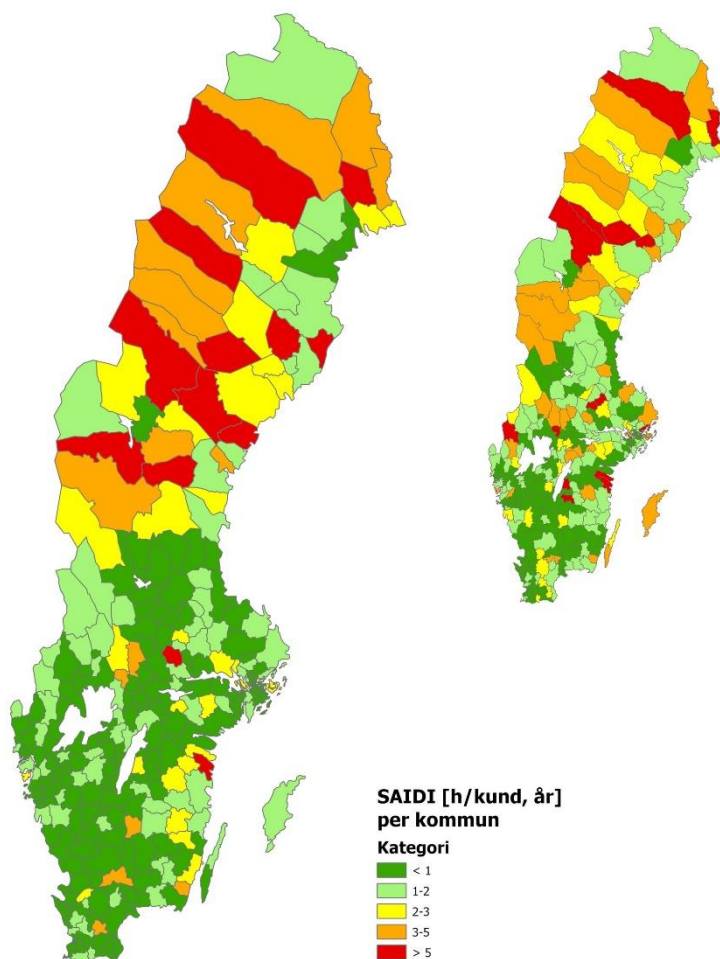
De flesta kommuner, 279 av 290, har en genomsnittlig avbrottsfrekvens per kund som ligger inom gränsen för vad som anses som god leverans kvalitet enligt Ei:s föreskrifter (det vill säga färre än 4 avbrott per kund och år). Antalet avbrott kan dock skilja sig mycket mellan enskilda kunder inom en och samma kommun. Sorsele kommun hade under 2021 i genomsnitt över 11 avbrott och högst genomsnittlig SAIFI, 12,81 avbrott per kund, under 2021, medan Burlöv kommun hade lägst SAIFI med i genomsnitt 0,04 avbrott per kund. I Tabell 11 redovisas de kommuner med högst respektive lägst SAIFI under 2021. När det gäller SAIFI för de tre befolkningsmässigt största kommunerna hade Stockholm 0,63 avbrott per kund, Göteborg 0,61 avbrott per kund och Malmö 0,19 avbrott per kund.

Tabell 11 Kommuner med högst och lägst avbrottsfrekvens SAIFI under 2021

Kommuner med högst SAIFI	Avbrott/kund för kommuner med högst SAIFI	Kommuner med lägst SAIFI	Avbrott/kund för kommuner med lägst SAIFI
290. Sorsele	12,81	1. Burlöv	0,04
289. Överkalix	9,32	2. Åstorp	0,06
288. Bräcke	6,28	3. Sollentuna	0,09
287. Åsele	5,92	4. Tibro	0,10
286. Övertorneå	5,40	5. Staffanstorps	0,14

Figur 20 illustrerar den genomsnittliga avbrottstiden (SAIDI) för oaviserade avbrott uppdelat per kommun. Av figuren framgår det att delar av Norrland och mellersta Sverige hade relativt lång genomsnittlig avbrottstid under 2021. Den genomsnittliga avbrottstiden är generellt längre i glesbygd än i tätort. Samtidigt varierar SAIDI betydligt mer än SAIFI mellan olika år och påverkas oftare mer av enskilda väderhändelser.

Figur 20 Genomsnittlig avbrottstid orsakad av långa oaviserade avbrott per kund (SAIDI) under 2021 (miniatyrkarta för jämförelse med 2020) uppdelat per kommun



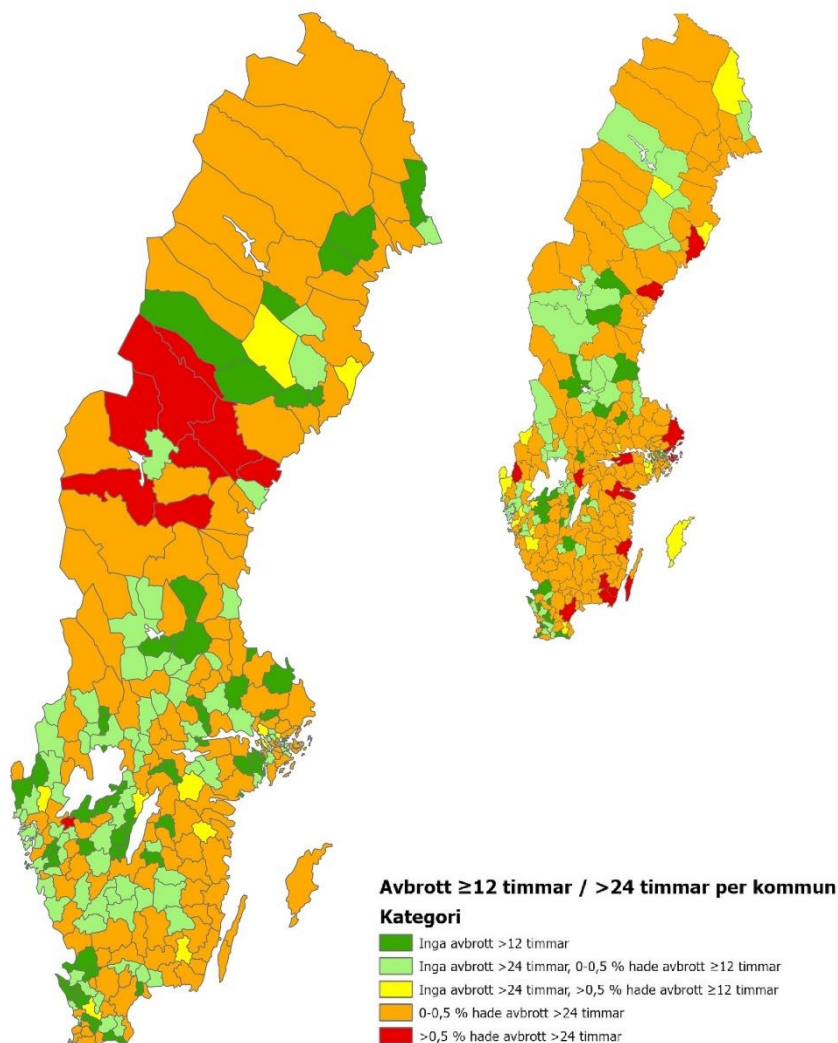
Cirka 53 procent av alla kommuner hade en genomsnittlig avbrottstid på under en timme. Ungefär 18 procent av kommunerna hade en genomsnittlig avbrottstid på under 30 minuter. Cirka 4 procent av alla kommuner hade över 5 timmars genomsnittlig avbrottstid. Högst SAIDI hade Sorsele kommun med i genomsnitt 15,74 timmar per kund under 2021, medan Sollentuna kommun hade lägst med i genomsnitt 0,06 timmar per kund. I Tabell 12 redovisas de kommuner med högst respektive lägst SAIDI avseende oaviserade långa avbrott. När det gäller SAIDI för de tre befolkningsmässigt största kommunerna hade Stockholm 0,89 timmar per kund, Göteborg 0,42 timmar per kund och Malmö 0,24 timmar per kund.

Tabell 12 Kommuner med högst och lägst SAIDI under 2021.

Kommuner med högst SAIDI	Avbrott/kund för kommuner med högst SAIDI	Kommuner med lägst SAIDI	Avbrott/kund för kommuner med lägst SAIDI
290. Sorsele	15,74	1. Sollentuna	0,06
289. Sollefteå	9,13	2. Burlöv	0,07
288. Överkalix	8,82	3. Staffanstorps	0,09
287. Robertsfors	8,20	4. Tibro	0,11
286. Åsele	7,61	5. Åstorp	0,11

Figur 21 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 kan finnas ett visst samband mellan glesbygd och sämre leveranssäkerhet. Under 2021 hade 33 kommuner (cirka 22 procent av alla kommuner) minst ett avbrott över 24 timmar (orange och röd på kartan). Under samma period var det 106 kommuner som inte hade ett enda avbrott på över 12 timmar (mörkgrönt på kartan). Gällande de tre befolkningsmässigt största kommunerna drabbades två anläggningspunkter i Stockholm, inga i Göteborg och fyra i Malmö av avbrott längre än 24 timmar.

Figur 21 Kommuner kategoriserade efter andelen anläggningspunkter med oaviserade avbrott på minst 12 timmar respektive avbrott på över 24 timmar 2021 (miniatyrkarta för jämförelse med 2020)



4.7 Aviserade elavbrott i lokalnät

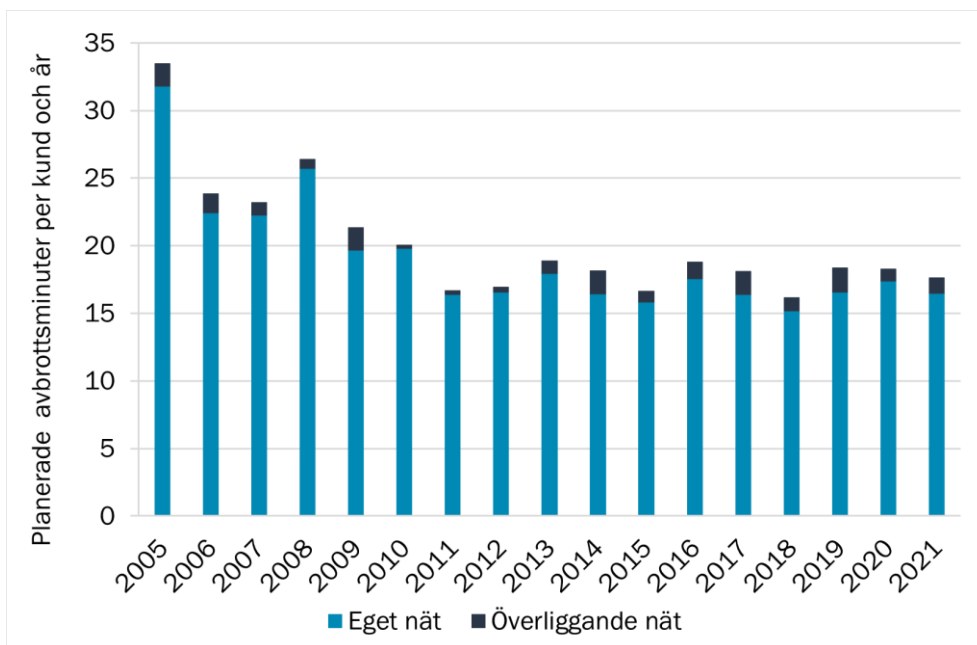
Ett elnätsföretag får enligt ellagen avbryta överföringen av el för att vidta åtgärder som är motiverade av elsäkerhetsskäl eller för att upprätthålla en god drift- och leveranssäkerhet¹⁹. Avbrottet får inte pågå längre än vad åtgärden kräver och konsumenten ska underrättas i god tid före avbrottet.

Strax över 16 procent av kunderna hade minst ett aviserat avbrott under 2021, vilket är fler än 2020, då strax över 12 procent av kunderna hade minst ett aviserat avbrott. Den genomsnittliga avbrottstiden per kund för aviserade avbrott var cirka 17,6 minuter under 2021. I Figur 22 redovisas hur den genomsnittliga

¹⁹ 11 kap. 7 § ellagen (1997:857).

avbrottstiden, uppdelat på avbrott i eget nät och överliggande nät, har varierat mellan 2005 och 2021.

Figur 22 Avbrottstid i minuter per kund och år (SAIDI) för aviserade avbrott för perioden 2005–2021



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. Gränspunkter är borttagna ur all statistik i detta kapitel.

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 redovisas statistik som är beräknad för respektive redovisningsenhet. 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 13 redovisas leveranssäkerhetsstatistik för Sveriges 15 största redovisningsenheter baserat på antalet anläggningspunkter. Cirka 67 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 13 Leveranssäkerheten i Sveriges 15 största redovisningsenheter, sorterat efter kundtätthet 2021

Elnätsföretag/ redovisningsenhet	SAIDI [minuter]	SAIFI [antal]	Andel kunder med avbrott ≥ 12 h [%]	Antal kunder	Kundtätthet [antal/km]
Göteborg Energi Nät AB	25,70	0,63	<0,01	271 565	36,29
Öresundskraft AB	12,75	0,25	<0,01	103 700	20,98
Tekniska verken Linköping Nät AB	10,26	0,23	<0,01	77 572	18,51
Mälarenergi Elnät AB	44,82	1,01	0,02	108 806	16,49
Eon Energidistribution AB, REL03018 (Östra Svealand)	68,42	1,08	0,06	134 103	15,87
Ellevio AB, REL03017 (norra Svealand/södra Norrland, Stockholm, Värmland m.m.)	62,98	0,99	0,11	842 649	14,33
Umeå Energi Elnät AB	66,55	0,88	0,01	64 008	12,82
Kraftringen Nät AB	58,87	1,17	0,38	99 494	11,00
Vattenfall Eldistribution AB, REL00909 (södra Sverige)	70,03	1,28	0,15	791 227	9,01
Ellevio AB, REL00509 (Västkusten)	77,47	1,36	0,05	129 819	8,94
Eon Energidistribution AB, REL00615 (södra Sverige)	66,63	0,94	0,21	829 520	7,65
Jämtkraft Elnät AB	38,92	0,83	0,10	63 480	7,24
Skellefteå Kraft Elnät AB	136,57	1,88	1,15	64 427	5,48
Eon Energidistribution AB, REL00957 (norra Sverige)	358,98	2,74	6,07	86 509	5,19
Vattenfall Eldistribution AB, REL00572 (norra Sverige)	199,05	3,31	0,31	117 563	4,31

Genomsnittlig avbrottsfrekvens för enskilda lokalnät

Det genomsnittliga antalet avbrott för de elnätsföretag som hade flest avbrott under 2021 redovisas i Tabell 14. För att ge möjlighet till ytterligare jämförelser visas även det genomsnittliga antalet avbrott per drabbad kund.

Tabell 14 Genomsnittligt antal avbrott >3 min för de tio lokalnätstföretag med flest avbrott 2021

Elnätstföretag	Antal avbrott per kund (SAIFI)	Antal avbrott per drabbad kund (CAIFI)
Västra Orusts Energijönst ek. för.	6,17	6,21
Åsele Elnät AB	6,05	6,05
Övertorneå Energi AB	5,48	7,06
Härjeåns Nät AB	5,38	6,09
Almnäs Bruk AB	4,00	4,00
Vattenfall Eldistribution AB, REL00572	3,31	4,09
Blåsjön Nät AB	3,26	3,27
Malung-Sälens Elnät AB	2,97	4,29
Bodens Energi Nät AB	2,92	5,01
E.ON Energidistribution AB, REL00957	2,74	4,10
Hela Sverige	1,04	2,20

Det genomsnittliga antalet avbrott för de elnätstföretag som hade minst genomsnittligt antal avbrott framgår av Tabell 15.

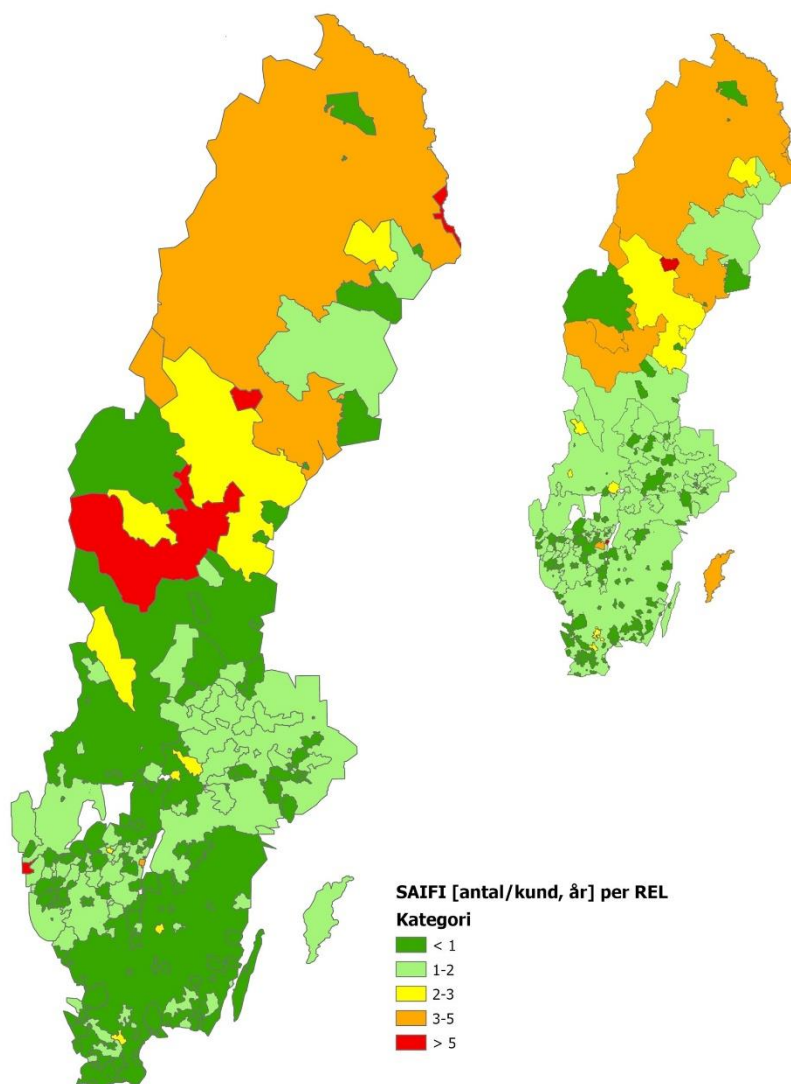
Tabell 15 Genomsnittligt antal avbrott >3 min för lokalnätstföretag med minst antal avbrott 2021

Elnätstföretag	Antal avbrott per kund (SAIFI)	Antal avbrott per drabbad kund (CAIFI)
Carlfors Bruk E Björklund & Co KB	0,00	Inga drabbade kunder
Jukkasjärvi Sockens Belysningsförening u.p.a.	0,00	Inga drabbade kunder
Rödeby Elverk ek. för.	0,00	Inga drabbade kunder
Viggafors elektriska andelsförening u.p.a.	0,00	Inga drabbade kunder
Skurups Elverk AB	0,00	1,00
Sövesborgs Energi & Vatten AB	0,01	1,03
Nybro Elnät AB	0,02	1,15
Österlens Kraft AB	0,02	1,00
Emmaboda Elnät AB	0,03	1,23
Tibro Elnät AB	0,04	1,02
Hela Sverige	1,04	2,20

I Figur 23 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 2021. Många redovisningsenheter är så pass stora att de inkluderar flera kommuner. Det medför att antalet kunder som ingår i beräkningarna av avbrottsindikatorerna för en redovisningsenhet är större jämfört med en kommun. Extrema utfall inom enskilda kommuner sprids således ut inom redovisningsenheter med flera kommuner.

Detta kan observeras om man jämför kartorna med avbrottsindikatorer per kommun med kartorna med avbrottsindikatorer per redovisningsenhet. Statistiken avser oaviserade avbrott över 3 minuter för eget och överliggande nät.

Figur 23 Genomsnittligt antal avbrott >3 min per kund (SAIFI) per redovisningsenhet 2021 (miniatyrkarta för jämförelse med 2020)



Genomsnittlig avbrottstid för enskilda lokalnät

I Tabell 16 redovisas genomsnittlig avbrottstid för elnätsföretag med längst avbrottstider under 2021. Avbrottstiden räknas här som en kunds sammanlagda tid för årets alla oaviserade elavbrott över 3 minuter.

Tabell 16 Genomsnittlig avbrottstid för lokalnätstföretag med längst avbrottstider 2021

Elnätstföretag	Avbrottstid per kund (SAIDI) [minuter]	Avbrottstid per drabbad kund (CTAIDI) [minuter]
Åsele Elnät AB	619	619
Bergs Tingslags Elektriska AB	473	857
Almnäs Bruk AB	405	405
E.ON Energidistribution AB, REL00957	359	537
Härjeåns Nät AB	268	303
Övertorneå Energi AB	221	284
Blåsjön Nät AB	217	218
Njudung Energi Sävsjö AB	215	216
Skyllbergs Bruks AB	210	491
Vattenfall Eldistribution AB, REL00572	199	246
Hela Sverige	63	133

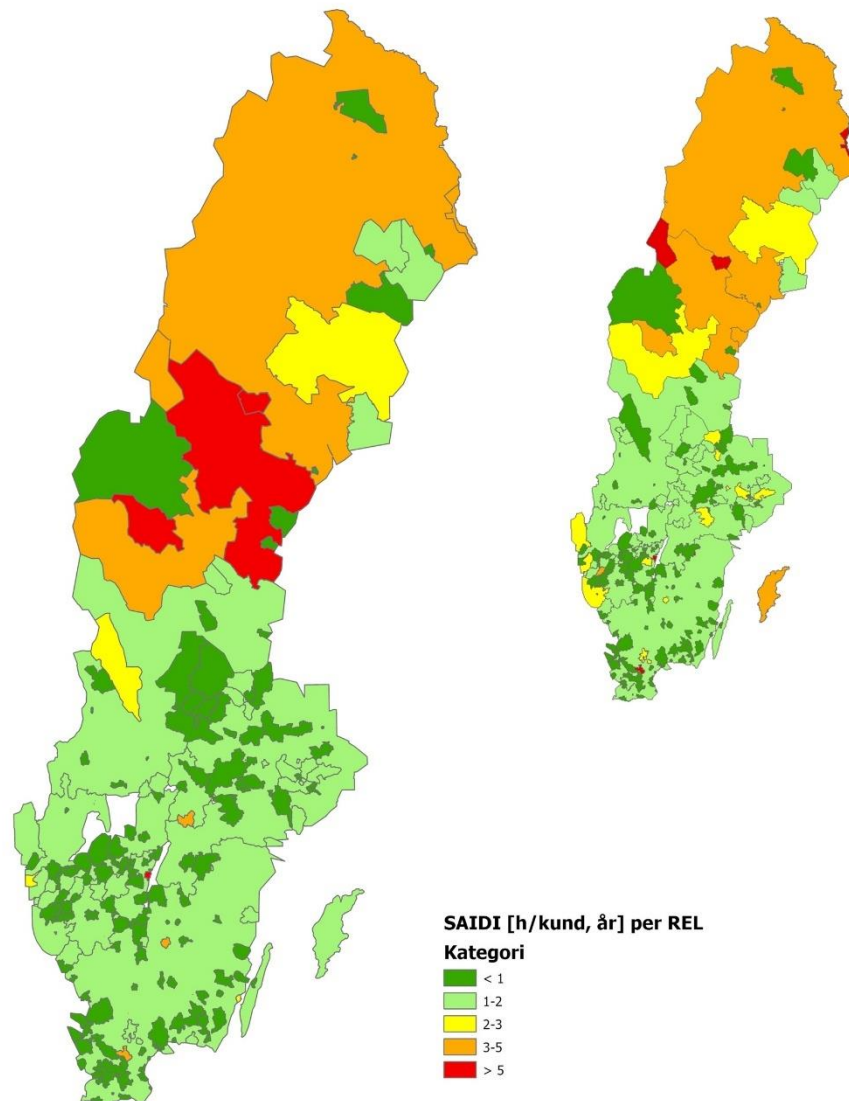
Den genomsnittliga avbrottstiden för de elnätstföretag som hade kortast genomsnittlig avbrottstid framgår av Tabell 17.

Tabell 17 Genomsnittlig avbrottstid för lokalnätstföretag med kortast avbrottstider 2021

Elnätstföretag	Avbrottstid per kund (SAIDI) [minuter]	Avbrottstid per drabbad kund (CTAIDI) [minuter]
Carlfors Bruk E Björklund & Co KB	0	Inga drabbade kunder
Jukkasjärvi Sockens Belysningsförening u.p.a.	0	Inga drabbade kunder
Rödeby Elverk ek. för.	0	Inga drabbade kunder
Viggafors elektriska andelsförening u.p.a.	0	Inga drabbade kunder
Söivesborgs Energi & Vatten AB	1	118
Skurups Elverk AB	1	165
Österlens Kraft AB	1	45
Nybro Elnät AB	1	77
Hjo Energi AB	2	52
Emmaboda Elnät AB	2	99
Hela Sverige	63	133

Den genomsnittliga avbrottstiden (SAIDI) för alla lokalnät illustreras i Figur 24. Avbrottstiden per kund är generellt längre i mer glesbefolkade områden. Jämfört med SAIFI är SAIDI dock mer väderberoende och varierar mer mellan åren. Under 2021 drabbades flera delar av Sverige av långa avbrott. Generellt hade fler redovisningsenheter en lägre SAIDI i södra Sverige än i norra Sverige. Statistiken avser oaviserade avbrott över 3 minuter i eget och överliggande nät.

Figur 24 Genomsnittlig avbrottsid per kund (SAIDI) per redovisningsenhet 2021 (miniatyrkarta för jämförelse med 2020)



5.2 Elavbrott på kundnivå för enskilda redovisningsenheter

Kunder med minst ett avbrott

Alla lokalnätsföretag utom fyra hade under 2021 minst en kund som drabbades av elavbrott. I Tabell 18 redovisas de företag som hade lägst andel kunder som drabbades av avbrott.

Tabell 18 Elnätsföretag med lägst andel kunder som har drabbats av avbrott (CEMI-1) 2021

Elnätsföretag	Andel kunder
Carlfors Bruk E Björklund & Co KB	Inga drabbade kunder
Jukkasjärvi Sockens Belysningsförening u.p.a.	Inga drabbade kunder
Rödeby Elverk ek. för.	Inga drabbade kunder
Viggafors elektriska andelsförening u.p.a.	Inga drabbade kunder
Skurups Elverk AB	0,50 %
Sölvesborgs Energi & Vatten AB	0,58 %
Nybro Elnät AB	1,79 %
Österlens Kraft AB	2,23 %
Emmaboda Elnät AB	2,34 %
Degerfors Energi AB	3,09 %
Hela Sverige	47,04 %

Kunder med fler än tre och fler än elva avbrott

Av Ei:s leverans kvalitetsföreskrifter 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 19 redovisas de lokalnätsföretag med högst andel kunder med fler än tre oaviserade avbrott längre än tre minuter under 2021.

Tabell 19 Elnätsföretag med högst andel kunder med fler än tre oaviserade elavbrott (CEMI-4) 2021

Elnätsföretag	Andel kunder
Almnäs Bruk AB	100,00 %
Åsele Elnät AB	100,00 %
Västra Orusts Energitjänst ek. för.	98,95 %
Härjeåns Nät AB	67,09 %
Övertorneå Energi AB	51,56 %
Blåsjön Nät AB	44,64 %
Malungs Elnät AB	42,58 %
Vattenfall Eldistribution AB, REL00572	32,27 %
Vara Energi ek. för.	29,70 %
E.ON Energidistribution AB, REL00957	29,40 %
Hela Sverige	7,10 %

I Tabell 20 redovisas de lokalnätsföretag med högst andel kunder med fler än elva oaviserade avbrott längre än tre minuter under 2021.har

Tabell 20 Elnätsföretag med högst andel kunder med fler än elva oaviserade elavbrott (CEMI-12) 2021

Elnätsföretag	Andel kunder
Härjeåns Nät AB	7,88 %
Bodens Energi Nät AB	6,76 %
Vattenfall Eldistribution AB, RELO0572	5,07 %
Åsele Elnät AB	4,56 %
E.ON Energidistribution AB, RELO0957	2,64 %
Degerfors Energi AB	1,28 %
Bergs Tingslags Elektriska AB	1,22 %
Skellefteå Kraft Elnät AB	0,93 %
LKAB Nät AB	0,72 %
Sandviken Energi Elnät AB	0,37 %
Hela Sverige	0,30 %

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 21 visar de företag med störst andel kunder som haft oaviserade elavbrott om minst 12 timmar (eget och överliggande nät).

Tabell 21 Elnätsföretag med störst andel kunder med elavbrott om minst 12 timmar 2021

Elnätsföretag	Andel kunder med avbrott ≥ 12 timmar	Antal kunder med avbrott ≥ 12 timmar	Antal kunder i elnätet
Bergs Tingslags Elektriska AB	11,09 %	940	8 475
E.ON Energidistribution AB, RELO0957	6,07 %	5 250	86 509
Mellersta Skånes Kraft ek. för.	1,74 %	42	2 416
Blåsjön Nät AB	1,59 %	24	1 510
Gotlands Elnät AB	1,46 %	630	43 071
Härjeåns Nät AB	1,30 %	359	27 540
Bråttedals Elnät ek. för.	1,30 %	60	4 609
Skellefteå Kraft Elnät AB	1,15 %	739	64 427
Malungs Elnät AB	0,69 %	113	16 458
Skyllbergs Bruks AB	0,52 %	7	1 346
Hela Sverige	0,24 %	13 290	5 628 974

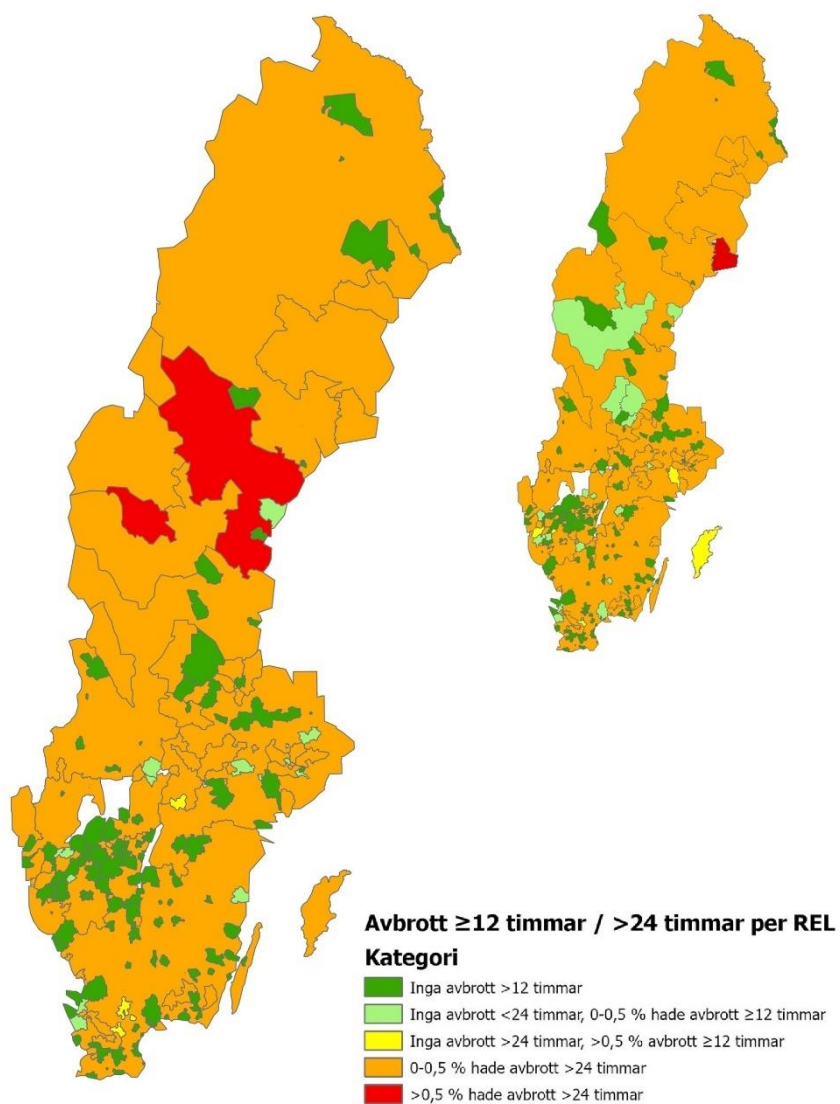
Enligt ellagen får elavbrott inte vara längre än 24 timmar. Trots detta förekommer det sådana avbrott i vissa redovisningsenheter. I Tabell 22 visas de lokalnätsföretag som haft störst andel kunder med avbrott längre än 24 timmar.

Tabell 22 Elnätsföretag med störst andel kunder med sammanhängande elavbrott >24 timmar 2021

Elnätsföretag	Andel kunder med avbrott ≥24 timmar	Antal kunder med avbrott ≥24 timmar	Antal kunder i elnätet
Bergs Tingslags Elektriska AB	10,83 %	918	8 475
E.ON Energidistribution AB, REL00957	2,05 %	1 774	86 509
Härjeåns Nät AB	0,36 %	99	27 540
Gotlands Elnät AB	0,26 %	113	43 071
Sandviken Energi Elnät AB	0,10 %	21	21 346
Luleå Energi Elnät AB	0,09 %	38	42 320
Hofors Elverk AB	0,08 %	5	6 519
Skellefteå Kraft Elnät AB	0,07 %	44	64 427
Linde Energi AB	0,07 %	8	11 925
Blåsjön Nät AB	0,07 %	1	1 510
Hela Sverige	0,06 %	3 576	5 628 974

Figur 25 visar i vilken omfattning kunder i olika områdeskoncessioner drabbades av avbrott om minst 12 timmar respektive längre än 24 timmar under 2021. Områden med röd eller orange färg hade minst en anläggningspunkt med avbrott över 24 timmar, medan mörkgröna områden inte hade något avbrott på 12 timmar eller längre. Under året hade 33 redovisningsenheter kunder som drabbades av avbrott på minst 24 timmar, vilket inte är tillåtet enligt ellagen.

Figur 25 Avbrott längre än 12 respektive 24 timmar under 2021 (miniatyrkarta för jämförelse med 2020) 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. Produktionsnät (se kapitel 2) är inte inkluderade i statistiken i detta kapitel. Övriga regionnät har tillsammans drygt 1 650 gränspunkter till underliggande nät (benämns som "gränspunkter" i denna rapport även om begreppen gränspunkter har en bredare definition i andra sammanhang) och cirka 730 övriga kunder (till exempel industrier och produktionsanläggningar).

6.1 Genomsnittlig leveranssäkerhet i regionnäten

Avbrottsstatistiken för Sveriges regionnät 2021 (exklusive produktionsnät) presenteras i Tabell 23. Statistiken avser både avbrott i gränspunkter och avbrott för kunder som är anslutna direkt till regionnätet.

Tabell 23 Avbrottsindikatorer för aviserade och oaviserade avbrott för regionnät 2021

Beräkningen avser	Icke-levererad effekt (ILEffekt)	Icke-levererad energi (ILE)
Alla avbrott	4 956 MW	1 841 MWh
Andel orsakad av korta avbrott ≤3 minuter	34,9 %	-
Andel aviserade	2,1 %	16,1 %
Andel överliggande nät	4,7 %	5,4 %
Andel ≥12 timmar	0,0 %	0,4 %
Förändring alla avbrott jämfört med 2020	22,9 %	-25,3 %

I den totala icke-levererade effekten i Tabell 23 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 beräkningen av ILEffekt vid fastställandet av elnätsföretagens intäktsramar, där korta avbrott inkluderas för regionnät men inte för lokalnät (EIFS 2019:4). Anledningen är att korta avbrott i regionnäten generellt genererar högre kostnader än korta avbrott i lokalnäten. Det är därför samhällsekonomiskt rimligt att ställa högre krav för korta avbrott på regionnätetsnivå.

På regionnätetsnivå används sällan genomsnittligt antal avbrott (SAIFI) och genomsnittlig avbrottstid (SAIDI) per kund och år som indikatorer för att mäta den

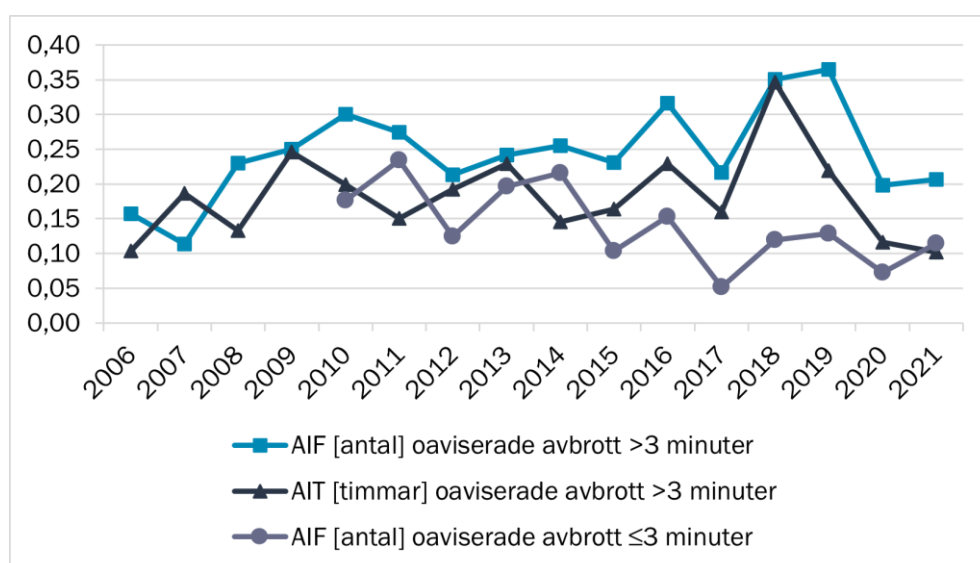
genomsnittliga leveranssäkerheten. Det beror på att anläggningspunkterna i regionnäten är betydligt färre än i lokalnäten och att det viktigaste på regionnätets nivå snarare är hur mycket effekt och energi som inte kan levereras. För att ändå få en känsla för storleksordningen på medelantalet avbrott och medelavbrottstiden och för att bättre kunna jämföra leveranssäkerhet mellan nätföretag och mellan olika år används de normerade indikatorerna AIF och AIT (se Tabell 24, avsnitt 3.6 och Bilaga 1 Avbrottsindikatorer).

Tabell 24 Avbrottsindikatorer för regionnätets samtliga anläggningspunkter avseende oaviserade avbrott 2021 (föregående år inom parentes)

AIF [antal] oaviserade avbrott >3 minuter	AIT [timmar] oaviserade avbrott >3 minuter	AIF [antal] oaviserade avbrott ≤3 minuter
0,21 (0,20)	0,10 (0,12)	0,11 (0,07)

Figur 26 visar hur leveranssäkerheten i regionnäten har utvecklats mellan 2006 och 2021. Det går utifrån statistiken inte att utläsa någon tydlig trend. 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 avvek nämnvärt under 2007 och 2013 då större väderstörningar inträffade. Från och med 2010 rapporteras också avbrottsfrekvensen för korta avbrott, vilket också redovisas i Figur 26, där 2021 var ett bra år. När det gäller avbrottsfrekvensen för långa oaviserade avbrott var 2021 ett av de bästa åren sedan 2007. Avbrottstiden för långa oaviserade avbrott var under 2021 den kortaste sedan 2006.

Figur 26 Avbrottsindikatorer för regionnätets samtliga anläggningspunkter avseende oaviserade avbrott för perioden 2006–2021



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 cirka 0,4 procent av den icke-levererade energin.

6.2 Leveranssäkerhet för gränspunkter från regionnät

Den största delen av den energi som överförs i regionnäten, drygt 79 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 2021 (förändring från föregående år inom parentes)

Antal gränspunkter	1 652 (-5)
Överförd energi i gränspunkter	105,2 TWh (+8,6 TWh)
Andel av regionnätets energi som är överförd i gränspunkter	79,4 % (+3 %)

Leveranssäkerhetsstatistik för gränspunkter presenteras i Tabell 26. Cirka 0 procent av den icke-levererade energin berodde på avbrott över 12 timmar. De oaviserade avbrotten stod under 2021 för drygt 83 procent av den icke-levererade energin i gränspunkter och avbrott (oaviserade och aviserade) orsakade av regionnätets överliggande nät (ofta men inte alltid transmissionsnätet) utgjorde nästan 6 procent av den icke-levererade energin.

Tabell 26 Aviserade och oaviserade avbrott i gränspunkter 2021

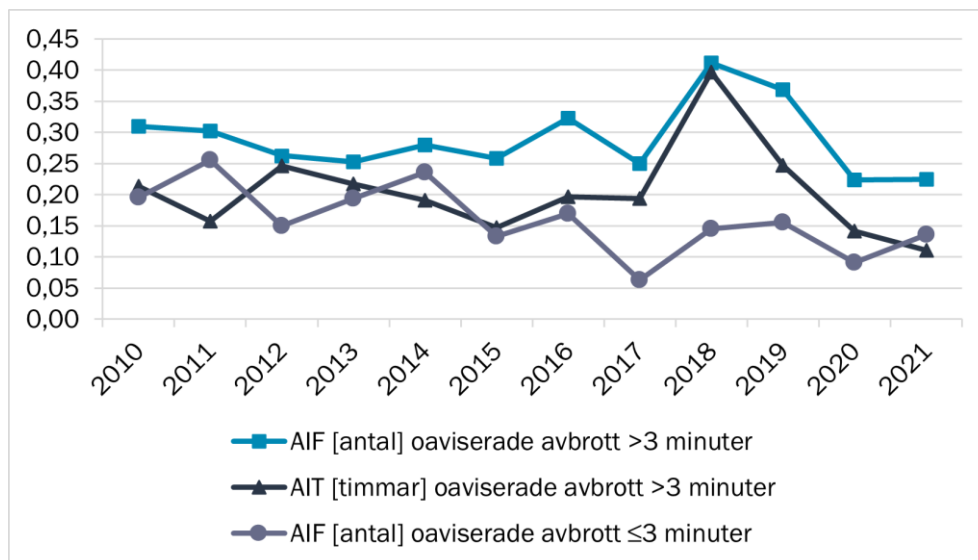
Avbrottsindikator	Alla avbrott >3 min	Alla avbrott ≤3 min
Icke-levererad effekt (ILEffekt) [MW]	2 800	1 628
Icke-levererad energi (ILE) [MWh]	1 586	-

Antalet avbrott och avbrottstiden för regionnätets gränspunkter redovisas i Tabell 27 och Figur 27 som visar att 2021 var ett bra år. AIF för långa oaviserade avbrott var på samma nivå som föregående år. AIT för långa oaviserade avbrott hade det lägsta värdet sedan indikatorn började samlas in, medan AIF för korta avbrott hade ett värde som var lägre än medelvärdet för perioden 2010–2022.

Tabell 27 Avbrottsindikatorer för regionnätets gränspunkter avseende oaviserade avbrott 2021 (föregående år inom parentes)

AIF [antal] oaviserade avbrott >3 minuter	AIT [timmar] oaviserade avbrott >3 minuter	AIF [antal] oaviserade avbrott ≤3 minuter
0,22 (0,22)	0,11 (0,14)	0,14 (0,09)

Figur 27 Avbrottsindikatorer för regionnätens gränspunkter avseende oaviserade avbrott för perioden 2010–2021



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 redundans²⁰ och var i nätet det finns öppna punkter vid avbrottsögonblicket. Ett fel i regionnät kan däremot orsaka fel i lokalnät som tar längre tid att åtgärda än gränspunktens avbrottstid. Det kan också hända att ett fel i regionnät orsakar 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 28.

Tabell 28 Jämförelse mellan avbrott i gränspunkter och de orsakade av överliggande nät i lokalnät 2021

Beräkningen avser	ILE [MWh] >3 min	ILEffekt [MW] >3 min	ILEffekt [MW] ≤3 min
Regionnätens gränspunkter till lokalnät	1 509	2 727	1 608
Lokalnät som beror på överliggande nät	1 985	2 713	2 094
Kvot mellan indikator för lokalnät och regionnät	132 %	99 %	130 %

Kvoten beräknas som indikator avseende överliggande nät till lokalnäten dividerat med indikator avseende regionnätens gränspunkter.

²⁰ 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.

Det fanns under 2021 avvikelser mellan vad lokalnäten rapporterar för överliggande nät och vad regionnäten rapporterar i gränspunkter, vilket inte är konstigt enligt tidigare resonemang. Dessutom finns det lokalnät som har andra lokalnät som överliggande nät. Beräkningen i Tabell 28 tar inte hänsyn till sådana nät och detta kan vara en annan förklaring till avvikelserna. 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 är få till antalet, men ofta stora. Tillsammans står dessa kunder för cirka 21 procent av den energi som tas ut från regionnäten.

Tabell 29 visar leveranssäkerhetsstatistik för kunder som är anslutna direkt till regionnäten. De aviserade avbrotten bidrar till cirka 13 procent av den icke-levererade energin, vilket är en stor minskning jämfört med föregående år. Cirka 3,2 procent av den icke-levererade energin beror på avbrott i överliggande nät och cirka 2,5 procent av den icke-levererade energin beror på avbrott längre än 12 timmar.

Tabell 29 Aviserade och oaviserade avbrott, kunder regionnät 2021

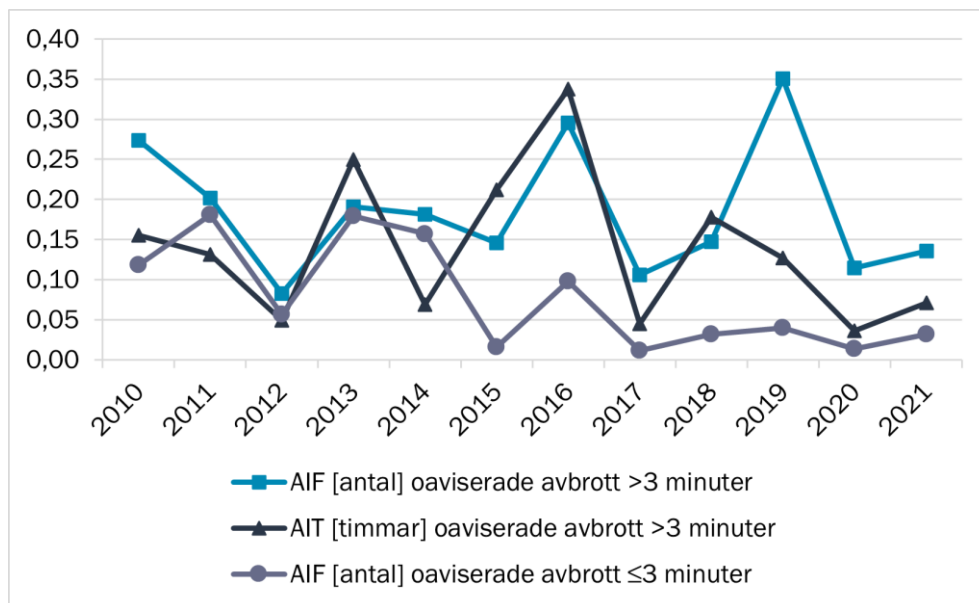
Avbrottsindikator	Alla avbrott >3 min	Alla avbrott ≤3 min
Icke-levererad effekt (ILEffekt) [MW]	428	100
Icke-levererad energi (ILE) [MWh]	255	-

Antalet avbrott och avbrottstiden för kunder anslutna direkt till regionnäten redovisas i Tabell 30 och Figur 28. Kunderna hade fler avbrott och längre total avbrottstid under 2021 jämfört med 2020, men värdena ligger under medelvärdena för perioden 2010–2021. Observera att produktionsnäten inte är med i den redovisade statistiken. Dessa är dock små i jämförelse med andra regionnätspunkter sett till förbrukning.

Tabell 30 Avbrottsindikatorer för kunder anslutna direkt till regionnät 2021 (föregående år inom parentes)

AIF [antal] oaviserade avbrott >3 minuter	AIT [timmar] oaviserade avbrott >3 minuter	AIF [antal] oaviserade avbrott ≤3 minuter
0,14 (0,11)	0,07 (0,04)	0,03 (0,01)

Figur 28 Avbrottsindikatorer för kunder anslutna direkt till regionnät för perioden 2010–2021



Tabell 31 ger en översikt av de kunder som är direktanslutna till regionnäten. Stora tillverkningsindustrier står för den högsta energiförbrukningen. Flest till antalet är olika kraftverk, vilka har en relativt låg egen förbrukning.

Tabell 31 Andel kunder i regionnäten fördelade på olika branscher 2021

Grupp av regionnätskunder ²¹	Energluttag	Andel	Antal anläggningspunkter	Andel
Utvinning av mineral	1,7 TWh	6,1 %	13	1,8 %
Tillverkning	21,2 TWh	77,3 %	175	24,0 %
Försörjning av el, gas, värme och kyla ²²	1,3 TWh	4,9 %	437	59,9 %
Transport och magasinering ²³	1,8 TWh	6,5 %	58	7,9 %
Övrigt	1,4 TWh	5,2 %	47	6,4 %

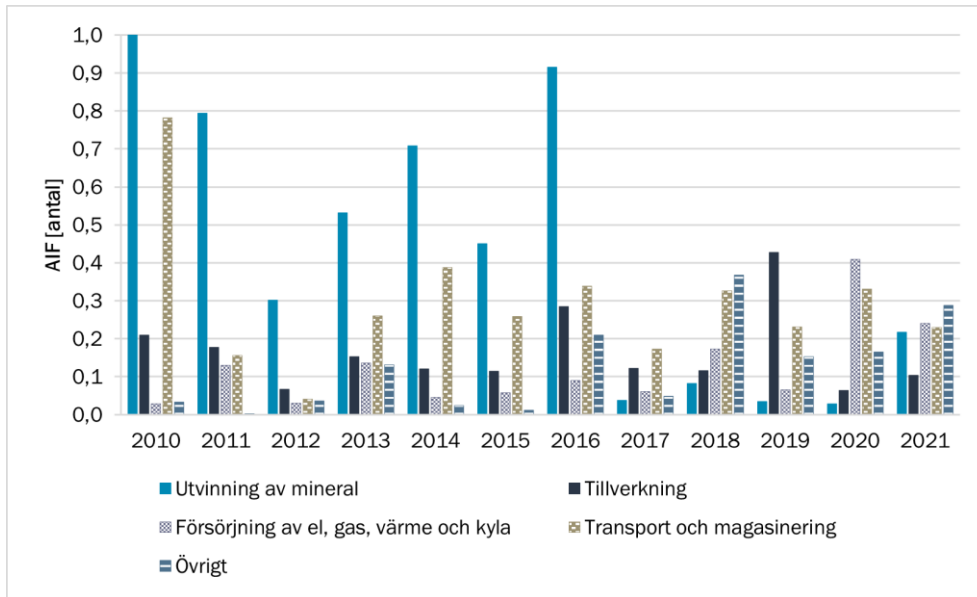
Leveranssäkerheten för de olika kundkategorierna under åren 2010–2021 illustreras i Figur 29 (antal avbrott) och Figur 30 (avbrottslängd).

²¹ Svensk näringsgrensindelning. Block B, C, D och H.

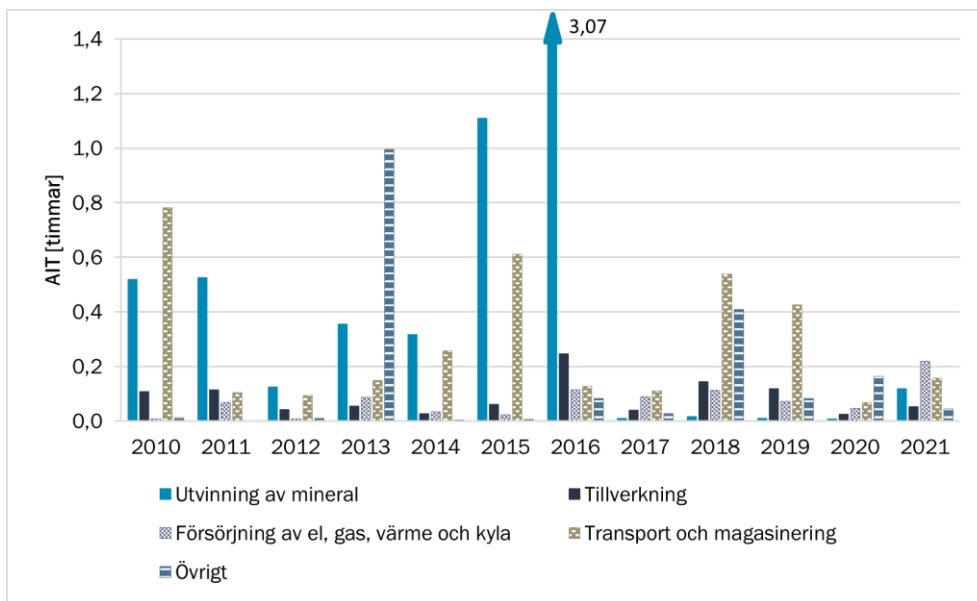
²² "Försörjning av el, gas, värme och kyla" består främst av energi uttagen vid anläggningar som genererar elkraft, det vill säga anläggningar som vanligtvis matar in energi på nätet. Om produktionsnäten hade varit med, skulle denna kategori vara större.

²³ "Transport och magasinering" är främst leverans av energi till järnvägstrafik.

Figur 29 Antal oaviserade avbrott >3 minuter (AIF) för olika kundkategorier (effektviktat medelvärde) för perioden 2010–2021



Figur 30 Avbrottstid avseende oaviserade avbrott >3 minuter (AIT) för olika kundkategorier (effektviktat medelvärde) för perioden 2010–2021



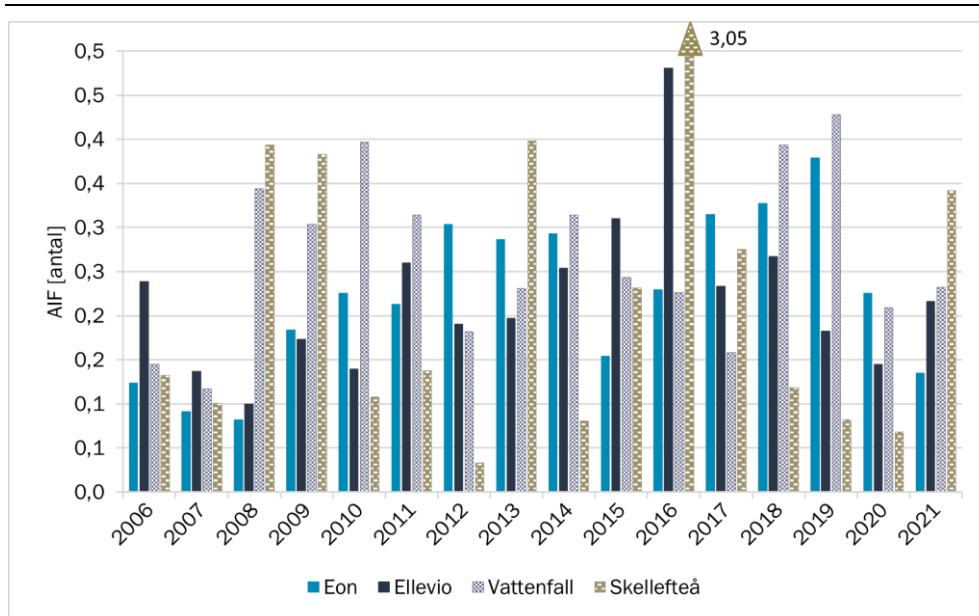
7 Leveranssäkerhet för enskilda regionnätSFöretag

I detta kapitel redovisas statistik från de fyra största svenska regionnäten avseende oaviserade långa avbrott och korta avbrott. Dessa ägs av Eon Energidistribution AB, Ellevio AB, Vattenfall Eldistribution AB och Skellefteå Kraft Elnät AB²⁴.

7.1 Genomsnittlig leveranssäkerhet för regionnätSFöretag

I Figur 31 visas effektivtade medelvärden av antal oaviserade långa avbrott för de fyra största regionnätSFöretagen under perioden 2006–2021. Uppgifterna innefattar både överföring till andra elnät via gränspunkter och till kunder som är anslutna direkt till regionnätet. Under 2021 hade Skellefteå Kraft Elnät AB högst AIF (0,34) bland de fyra största regionnätSFöretagen medan AIF för de andra tre nätföretagen var mellan 0,13 och 0,23.

Figur 31 Effektivtade medelvärde av antal oaviserade långa avbrott per regionnätSFöretag (AIF) för perioden 2006–2021

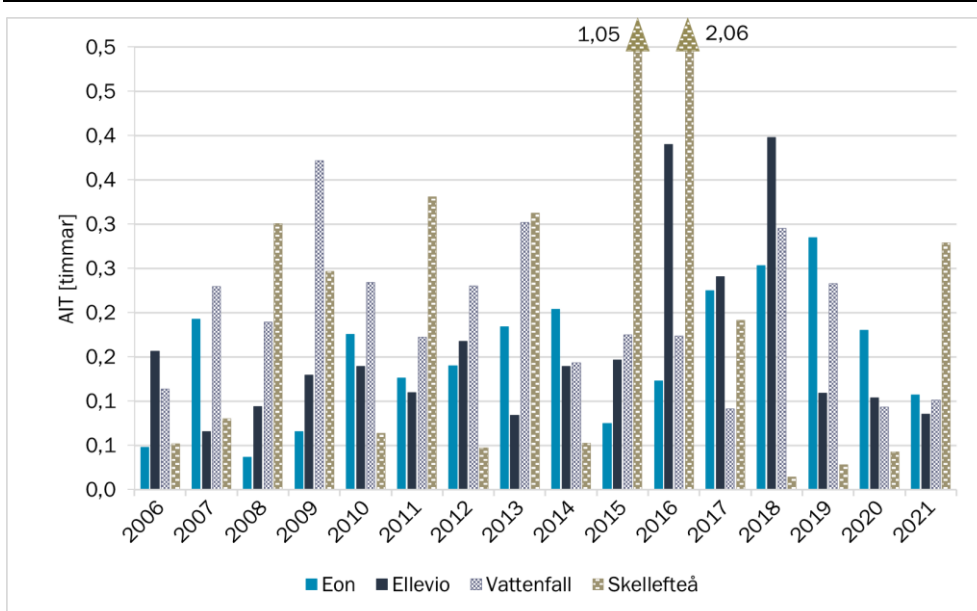


Figur 32 visar medelavbrottstider (effektivtade medelvärde) avseende oaviserade långa avbrott för de fyra största regionnätSFöretagen under perioden 2006–2021. Under 2021 hade Skellefteå Kraft Elnät AB högst AIT (0,28 timmar) bland de fyra

²⁴ Eon Energidistribution AB, Ellevio AB, Vattenfall Eldistribution AB och Skellefteå Kraft Elnät AB har sammanlagt cirka 99,9 % av kunderna som är anslutna till regionnäten om produktionsnäten är exkluderade.

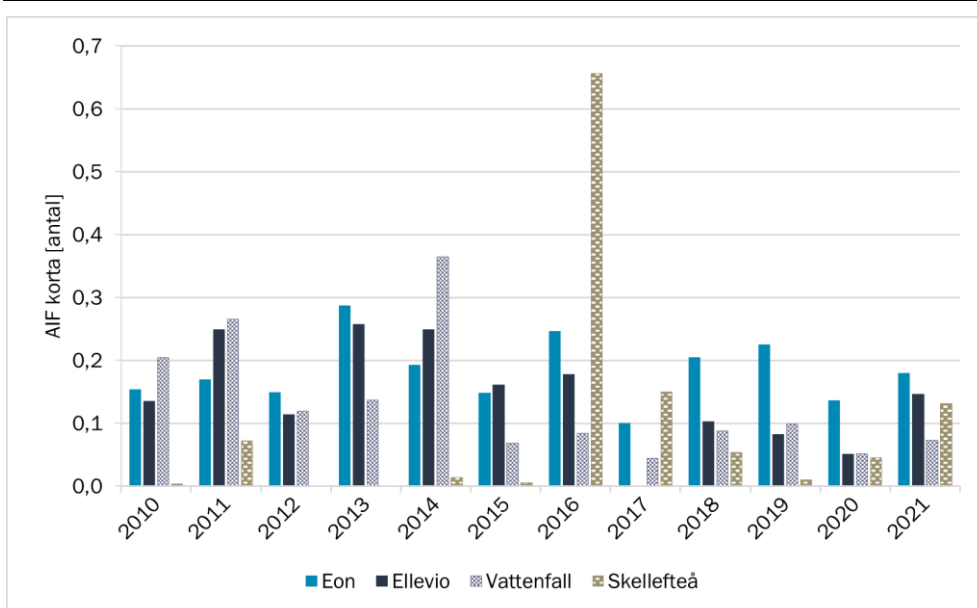
största regionnätstföretagen medan AIT för de andra tre nätstföretagen var mellan 0,09 och 0,11 timmar.

Figur 32 Avbrottsstid avseende oaviserade avbrott >3 minuter (AIT) per regionnätstföretag (effektviktat medelvärde) för perioden 2006–2021



Antalet korta avbrott för regionnätstföretagen visas i Figur 33. Under 2021 hade Eon Energidistribution AB högst AIF (0,18) medan AIF för de andra tre nätstföretagen var mellan 0,07 och 0,15.

Figur 33 Effektviktade medelvärden avseende antal korta avbrott per företag och år (AIF avseende ≤3 min) för perioden 2010–2021



7.2 Avbrott i de olika regionnätens gränspunkter till underliggande nät

I Tabell 32 redovisas antal oaviserade avbrott, avbrottslängd och antal korta avbrott för regionnätens gränspunkter. Förändringen jämfört med 2020 anges inom parentes. Skellefteå Kraft Elnät AB hade i genomsnitt lägst leveranssäkerhet sett till samtliga gränspunkter.

Tabell 32 Effektivtade avbrottsindikatorer (AIF och AIT) för överföring i gränspunkter 2021 (skillnad jämfört med föregående år inom parentes)

Regionnätetsföretag	Antal oaviserade avbrott >3 min (AIF)	Avbrottslid för oaviserade avbrott >3 min (AIT)	Antal korta avbrott (AIF)
Vattenfall Eldistribution AB	0,26 (+0,03)	0,11 (±0,00)	0,09 (+0,02)
Eon Energidistribution AB	0,15 (-0,11)	0,11 (-0,11)	0,19 (+0,03)
Ellevio AB	0,22 (+0,05)	0,08 (-0,04)	0,17 (+0,11)
Skellefteå Kraft Elnät AB	0,45 (+0,37)	0,37 (+0,35)	0,22 (+0,15)

I Tabell 33 redovisas statistik över hur många gränspunkter inom respektive regionnätetsföretag som hade långa oaviserade elavbrott under 2021. Eon Energidistribution AB hade lägst andel gränspunkter med långa oaviserade avbrott, medan Skellefteå Kraft Elnät AB hade högst andel gränspunkter med långa oaviserade avbrott.

Tabell 33 Andel och antal gränspunkter som drabbades av långa oaviserade avbrott 2021 (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	36 % (+2 procentenheter)	255 av totalt 711
Eon Energidistribution AB	20 % (-12 procentenheter)	96 av totalt 488
Ellevio AB	28 % (+5 procentenheter)	113 av totalt 402
Skellefteå Kraft Elnät AB	40 % (+34 procentenheter)	19 av totalt 47

7.3 Elavbrott på kundnivå för olika regionnätetsföretag

I Tabell 34 redovisas antal oaviserade avbrott, avbrottslid och antal korta avbrott för regionnätens direktanslutna kunder. Förändringen jämfört med 2021 anges inom parentes. Eon Energidistribution AB hade bäst leveranssäkerhet sett till antal långa oaviserade avbrott medan Skellefteå Kraft Elnät AB hade sämst. När det gäller avbrottslid för långa oaviserade avbrott hade Vattenfall Eldistribution AB bäst leveranssäkerhet medan Skellefteå Kraft Elnät AB hade sämst leveranssäkerhet. Sett till antal korta avbrott hade Skellefteå Kraft Elnät AB bäst leveranssäkerhet medan Eon Energidistribution AB hade sämst leveranssäkerhet.

Tabell 34 Effektivtade avbrottsindikatorer (AIF och AIT) för överföring i uttagspunkter (till kunder) i olika regionnät 2021 (skillnad jämfört med föregående år inom parentes)

Regionnät	Antal oaviserade avbrott >3 min	Avbrottstid för oaviserade avbrott >3 min [timmar]	Antal korta avbrott
Vattenfall Eldistribution AB	0,14 (-0,01)	0,06 (+0,02)	0,01 (±0,00)
Eon Energidistribution AB	0,07 (±0,00)	0,07 (+0,05)	0,10 (+0,08)
Ellevio AB	0,18 (+0,13)	0,10 (+0,06)	0,06 (+0,05)
Skellefteå Kraft Elnät AB	0,19 (+0,13)	0,15 (+0,08)	0,00 (±0,00)

I Tabell 35 redovisas statistik per regionnät över långa oaviserade avbrott orsakade i eget och överliggande nät för kunder som är anslutna direkt till regionnätet.

Tabell 35 Andel och antal anläggningspunkter (kunder) med oaviserade avbrott >3 min i regionnäten 2021 (CEMI-1) (skillnad jämfört med föregående år inom parentes)

Regionnät	Andel anläggningspunkter med avbrott	Antal anläggningspunkter med avbrott
Vattenfall Eldistribution AB	27 % (±0 procentenheter)	79 av totalt 289
Eon Energidistribution AB	25 % (-5 procentenheter)	58 av totalt 233
Ellevio AB	30 % (+8 procentenheter)	49 av totalt 162
Skellefteå Kraft Elnät AB	18 % (-3 procentenheter)	8 av totalt 45

Ellevio AB hade högst andel kunder med minst ett avbrott under 2021, medan Skellefteå Kraft Elnät AB hade lägst andel kunder med minst ett avbrott. Jämfört med året innan har andelen kunder som drabbats av avbrott ökat för Ellevio AB, minskat för Eon Energidistribution AB och Skellefteå Kraft Elnät AB och förblivit oförändrad för Vattenfall Eldistribution AB. 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. För Skellefteå Kraft som är signifikant mindre än de tre största regionnätföretagen blir denna effekt extra stor. Vissa år har de klart bäst leveranssäkerhet, medan det omvända gäller under andra år.

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 avbrotten 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. Produktionsnät (se kapitel 2) 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 spänningsnivåerna som nätföretagen har rapporterat visas i Tabell 36. AIF och AIT är beräknade för alla oaviserade avbrott längre än 3 minuter i eget nät. Antal gränspunkter för spänningsnivåer under 7 kV är för få och därför redovisas inte medelenergin, AIF och AIT för dem.

Tabell 36 Effektivtade avbrottsindikatorer (AIF och AIT) i anläggnings- och gränspunkter uppdelade på spänningsnivå

Spänningsnivå [kV]	Antal anläggningsspunkter	Medelenergi [MWh]	AIF [antal]	AIT [min]	Antal gränspunkter	Medelenergi [MWh]	AIF [antal]	AIT [min]
Lågspänning (≤1 kV)	5 620 329	13	0,82	52,99	-	-	-	-
3-7	96	11 250	0,30	32,61	-	-	-	-
10-15	6 548	2 946	0,33	25,84	832	32 925	0,32	9,62
20-25	2 089	3 488	0,40	23,68	260	54 178	0,33	12,11
30-36	220	7 354	0,22	19,82	68	58 606	0,23	3,48
40-45	92	31 347	0,25	11,63	157	43 721	0,53	10,67
50-77	107	37 599	0,24	86,97	123	94 459	0,21	6,16
110-220	223	68 888	0,10	2,48	275	153 151	0,05	1,37

Tabell 36 visar att leveranssäkerheten 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 anläggningsspunkt med en SNI-kod enligt standarden SNI 2007. Utifrån SNI-koden kan anläggningsspunkterna sedan delas in i kundkategorier, se Tabell 37. Hushåll och gränspunkter ingår inte i SNI 2007 och rapporteras till Ei med koderna 111111 och 222222.

Anläggningsspunkter som inte hunnit branschklassificerats (det gäller oftast nya anläggningsspunkter) rapporteras med SNI-kod = 0. Dessa utgör dock en mycket liten andel av alla kunder. Gränspunkter och anläggningsspunkter som har rapporterats med SNI-kod = 0 ingår inte i uppskattningen av avbrottskostnaden. Kostnaden för avbrott i gränspunkter fångas emellertid ändå upp i beräkningarna genom att vi inkluderar avbrott orsakade i överliggande nät. Det blir mindre approximativt att ha med drabbade slutkunder i stället för att göra antaganden om gränspunkter.

Tabell 37 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

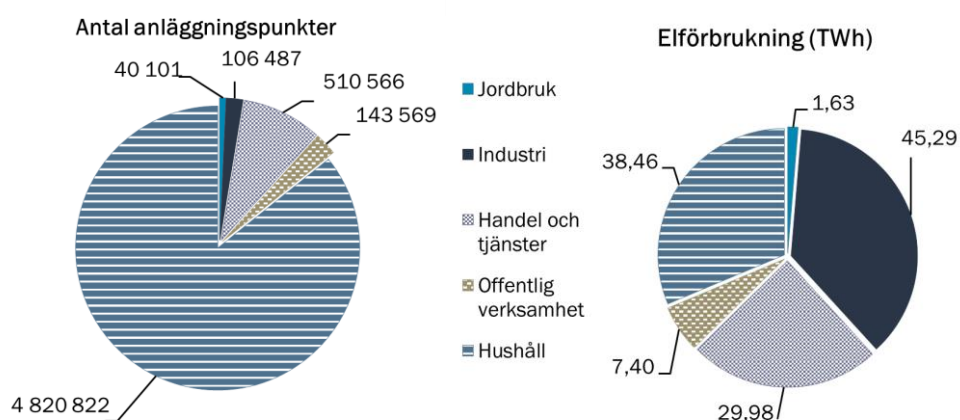
Tabell 38 visar valda kundkategorier med avseende på antalet anläggningspunkter, elförbrukning och andel av den totala elförbrukningen i Sverige.

Tabell 38 Antal anläggningspunkter och elförbrukning för olika kundkategorier 2021

Kundkategori	Antal anläggningspunkter	Andel	Elförbrukning [TWh]	Andel
Jordbruk	40 101	0,71 %	1,63	1,33 %
Industri	106 487	1,89 %	45,29	36,89 %
Handel och tjänster	510 566	9,08 %	29,98	24,42 %
Offentlig verksamhet	143 569	2,55 %	7,40	6,03 %
Hushåll	4 820 822	85,76 %	38,46	31,33 %
Totalt	5 621 545	100 %	123	100 %

Nästan 86 procent av alla anläggningspunkter i Sverige utgörs av hushållskunder. Industrikunderna står för den största andelen av elförbrukningen (36,9 procent) följt av hushåll (31,3 procent) och handel/tjänster (24,4 procent). Figur 34 illustrerar respektive kundkategoris antal anläggningspunkter och elförbrukning.

Figur 34 Antal anläggningspunkter och elförbrukning fördelad på kundkategorier



8.3 Avbrottsstatistik för olika kundkategorier

Tabell 39 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 39 Leveranssäkerhet för olika kundkategorier 2021

Kundgrupp	SAIFI aviserade avbrott [antal]	SAIDI aviserade avbrott [min]	SAIFI oaviserade avbrott >3 minuter [antal]	SAIDI oaviserade avbrott >3 minuter [min]	SAIFI aviserade och oaviserade [antal]	SAIDI aviserade och oaviserade [min]
Jordbruk	0,33	33,46	1,75	108,29	2,08	141,75
Industri	0,21	18,98	1,00	60,25	1,20	79,23
Handel/tjänster	0,16	11,74	0,82	47,64	0,99	59,39
Offentlig verksamhet	0,20	16,15	1,02	60,48	1,23	76,63
Hushåll	0,23	18,13	1,05	63,82	1,28	81,95
Alla kundgrupper	0,22	17,63	1,04	62,51	1,26	80,14

När det gäller aviserade avbrott har genomsnittligt antal avbrott per kund och år (SAIFI) blivit lägre för kundkategorin jordbruk och högre för de andra kundkategorierna från 2020 till 2021. Det har skett en förbättring gällande genomsnittlig avbrottstid per kund och år (SAIDI) för kundkategorierna jordbruk, industri, handel och tjänster samt hushåll och en försämring för kundkategorin offentlig verksamhet. Jämfört med året innan har både SAIFI och SAIDI för långa oaviserade avbrott förbättrats för alla kundkategorier.

Tabell 40 visar andelen kunder inom varje kundgrupp som drabbades av minst 1, 4 respektive 12 avbrott (orsakade i eget eller överliggande nät) under 2021 (statistik för 2020 inom parentes). Enligt Ei:s föreskrifter²⁵ 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.

Tabell 40 Andel kunder som drabbades av minst 1, 4 eller 12 oaviserade avbrott >3 min (föregående år inom parentes)

Kundkategori	CEMI-1, minst 1 avbrott	CEMI-4, minst 4 avbrott	CEMI-12, minst 12 avbrott
Jordbruk	67,8 % (67,0 %)	15,2 % (20,1 %)	0,5 % (0,9 %)
Industri	45,7 % (45,8 %)	6,8 % (7,5 %)	0,2 % (0,2 %)
Handel och tjänster	41,5 % (42,0 %)	4,5 % (5,7 %)	0,2 % (0,1 %)
Offentlig verksamhet	46,7 % (48,1 %)	7,0 % (7,9 %)	0,3 % (0,2 %)
Hushåll	47,5 % (48,0 %)	7,3 % (8,6 %)	0,3 % (0,3 %)

Jämfört med föregående år har CEMI-1 förbättrats för kundkategorierna industri, handel och tjänster, offentlig verksamhet samt hushåll och försämrats för kundkategorin jordbruk. CEMI-4 har förbättrats för alla kundkategorier medan

²⁵ Energimarknadsinspektionens föreskrifter och allmänna råd (EIFS 2013:1) om krav som ska vara uppfyllda för att överföringen av el ska vara av god kvalitet.

CEMI-12 har förbättrats för kundkategorin jordbruk. CEMI-12 är oförändrad för kundkategorierna industri och hushåll men har försämrats för kundkategorierna handel och tjänster samt offentlig verksamhet. CEMI-1, CEMI-4 och CEMI-12 är beräknade för eget och överliggande nät.

Tabell 41 visar genomsnittliga antalet korta avbrott upp till och med 3 minuter per kund och år och andelen av kunderna som drabbats av minst ett avbrott som varat 12 timmar eller längre respektive längre än 24 timmar.

Tabell 41 Genomsnittligt antal korta avbrott (≤3 minuter) per kund och år samt andel som haft avbrott om minst 12 och 24 timmar 2021 (föregående år inom parentes)

Kundkategori	Genomsnittligt antal korta avbrott eget nät	Genomsnittligt antal korta avbrott överliggande nät	Andel som drabbats av avbrott ≥12 h	Andel som drabbats av avbrott >24 h
Jordbruk	1,13 (1,12)	0,28 (0,25)	0,36 % (1,62 %)	0,06 % (0,28 %)
Industri	0,45 (0,42)	0,19 (0,16)	0,27 % (0,48 %)	0,09 % (0,09 %)
Handel och tjänster	0,33 (0,33)	0,16 (0,14)	0,14 % (0,29 %)	0,04 % (0,05 %)
Offentlig verksamhet	0,45 (0,43)	0,18 (0,15)	0,22 % (0,37 %)	0,05 % (0,06 %)
Hushåll	0,52 (0,50)	0,18 (0,15)	0,25 % (0,62 %)	0,07 % (0,11 %)

Genomsnittligt antal korta avbrott har ökat för alla kundkategorier jämfört med 2020. Andelen kunder som drabbats av avbrott över 12 timmar och avbrott längre än 24 timmar har minskat jämfört med året innan för alla kundkategorier.

8.4 Avbrottskostnader

Kostnaden för elavbrotten för respektive kundkategori kan beräknas med hjälp av de kostnadsparametrar som presenteras i Tabell 42. Mer detaljer kring beräkningen av avbrottskostnader finns i Bilaga 2 Mer om använd avbrottskostnadsmodell. Handel och tjänster är den kundkategori där ett avbrott i genomsnitt orsakar högst avbrottskostnad.

Kostnadsparametrarna bygger på en studie från 2018 på initiativ av Ei som finansierades av Energimyndigheten²⁶ och är baserade på kundernas uppskattade betalningsvilja. Kostnadsparametrarna används i Ei:s intäktsramsreglering från tillsynsperioden 2020–2023. För tidigare tillsynsperioder använde Ei kundavbrottskostnadsparametrar som byggde på en studie från början av 2000-talet som utfördes av samma forskargrupp som studien från 2018. I leveranssäkerhetsrapporten avseende 2017 års data görs en jämförelse mellan kostnadsparametrarna från den nya och den gamla studien. I genomsnitt värderas

²⁶ Fredrik Carlsson et al., "Kostnader av elavbrott för svenska elkunder", Institutionen för nationalekonomi med statistik, Göteborgs Universitet, december 2018

avbrott drygt 20 procent högre med de nya parametrarna. Detta bör tas i beaktning vid jämförelser med resultat från tidigare års leverenssäkerhetsrapporter.

Denna rapportens beräkningar baseras på 2021 års prisnivå, men värdena i Tabell 42 avser 2017 års prisnivå. För att räkna upp till 2021 års nivå används konsumentprisindex (KPI) enligt följande:

$$\frac{KPI_{index\ 2021}}{KPI_{index\ 2017}} = \frac{343,19}{322,11} \approx 1,065443482$$

Tabell 42 Effekt- och energiviktade kostnader för elavbrott för olika kategorier av kunder

Kundkategori	ILEffekt oaviserade avbrott > 3min [SEK/kW]	ILE oaviserade avbrott > 3 min [SEK/kWh]	IEffekt aviserade avbrott [SEK/kW]	IE avseade avbrott [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

I Tabell 43 redovisas total icke-levererad effekt och energi 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 (årsmedeleffekt beräknas genom att dividera årsförbrukningen med årets timmar).

Tabell 43 Icke-levererad effekt och energi summerad per kundgrupp avseende 2021 års data

Kundkategori	ILEffekt oaviserade avbrott > 3 min [kW]	ILE oaviserade avbrott > 3 min [kWh]	IEffekt aviserade avbrott [kW]	IE avseade avbrott [kWh]
Jordbruk	310 142	328 468	56 526	105 291
Industri	2 076 235	2 481 661	228 935	504 772
Handel och tjänster	2 190 420	2 030 654	348 583	601 823
Offentlig verksamhet	673 191	657 955	117 585	157 656
Hushåll	5 530 714	5 573 010	1 203 179	1 728 064
Summa	10 780 703	11 071 749	1 954 809	3 097 605

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 44. Till exempel beräknas total avbrottskostnad för jordbruk som:

$$1,065443482 * (9,78 * 310\ 142 + 34,35 * 328\ 468 + 1,72 * 56\ 526 + 14,1 * 105\ 291) \approx 16,9 \text{ miljoner}$$

SEK (observera justeringen med avseende på KPI som förklaras tidigare i detta avsnitt).

Tabell 44 De olika kostnadsdelarna i detalj avseende 2021 års data

Kundkategori	ILEffekt oaviserade avbrott > 3 min [SEK]	ILE oaviserade avbrott > 3 min [SEK]	ILEffekt aviserade avbrott [SEK]	ILE aviseade avbrott [SEK]	Totalt [SEK]
Jordbruk	3 231 694	12 021 278	103 588	1 581 759	16 938 319
Industri	156 506 884	422 945 379	5 051 533	40 873 251	625 377 048
Handel och tjänster	41 494 406	378 750 606	2 206 089	50 854 251	473 305 352
Offentlig verksamhet	5 486 939	67 977 341	115 258	7 340 437	80 919 974
Hushåll	11 490 694	34 676 328	2 371 551	9 168 947	57 707 520
Totalt	218 210 618	916 370 932	9 848 019	109 818 645	1 254 248 213

Tabell 45 sammanfattar kostnaderna för elavbrott i Sverige under 2021. Totalt uppgick kostnaderna för elavbrotten under 2021 till ungefär 1,25 miljarder svenska kronor. Denna uppskattning är inte en exakt värdering, men ger en fingervisning om storleksordningen på avbrottskostnaderna uppdelat på 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 45 Kostnader för elavbrott för respektive kundkategori 2021

Kundkategori	Kostnad för elavbrott [miljoner SEK]	Andel av total kostnad	Förändring jämfört med föregående år
Jordbruk	17	1,4 %	-17,7 %
Industri	625	49,9 %	35,4 %
Handel och tjänster	473	37,7 %	2,2 %
Offentlig verksamhet	81	6,5 %	3,6 %
Hushåll	58	4,6 %	-0,8 %
Totalt	1 254	100 %	16,0 %

Avbrottskostnaden minskade för kundkategorierna jordbruk och hushåll men den ökade för de andra kundkategorierna.

Avbrottskostnaden var cirka 16,0 procent högre under 2021 jämfört med året innan. Om avbrottskostnaderna för 2020 räknas om till 2021 års prisnivå, blir avbrottskostnaderna 13,5 procent högre under 2021 jämfört med året innan.

9 Leveranssäkerhet i elnät som tar emot lokal elproduktion

I detta kapitel presenteras statistik över lokalnätens leveranssäkerhet med fokus på anläggningspunkter som någon gång under året matat in energi på elnätet. Ei började samla in uppgifter om inmatad energi från nätföretagen från och med inrapporteringen som avsåg 2016, vilket innebär att vi har data avseende sex år. Nätföretagen anger inmatad och uttagen energi som separata dataposter per anläggningspunkt. 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 prosumenter²⁷. Anläggningspunkter med 0 kWh i både in- och uttagen energi och gränspunkter i lokalnäten är borttagna ur all statistik i detta kapitel.

9.1 Allmänt om anläggningspunkter som matar in energi

Under 2021 matade 1,64 procent av anläggningspunkterna anslutna till lokalnäten någon gång under året in energi på nätet. Det är en kraftig ökning jämfört med 2020 då motsvarande siffra var 1,17 procent. 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 2021 till 95 488 GWh (90 083 GWh under 2020). Mängden energi som beräknas skulle ha tagits ut om anläggningspunkterna inte haft några avbrott under året var 14 GWh (det vill säga icke-levererad energi), vilket ger en energiviktad avbrottstid (AIT) på 1,28 timmar (en minskning från 1,35 timmar 2020). Den totala inmatade energin uppgick under 2021 till 17 126 GWh (en ökning med cirka 3,7 procent jämfört med 2020). I den totala inmatade energin ingår all inmatad energi från anläggningspunkter i lokalnäten vilket innebär att även större produktionsanläggningar är inkluderade, till exempel kraftvärmeverk. Mängden energi som beräknas skulle ha matats in till nätet från anläggningen om nätet inte

²⁷ En sammanslagning av "producent" och "konsument". En nätkund som ibland nettoproducerar till elnätet och ibland nettokonsumerar från elnätet, kan till exempel vara en villa med solceller.

haft något avbrott²⁸ var 10,4 GWh, vilket ger en energiviktad avbrottstid avseende inmatad energi på 5,3 timmar (en ökning från 4,3 timmar 2020).

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

Lågspänningspunkter i lokalnäten

Tabell 46 illustrerar leveranssäkerheten för anläggningspunkter anslutna till lågspänningsnivån (≤ 1 kV) under 2021. Statistiken redovisas uppdelat efter hur hög andel av den totala energin²⁹ som utgjordes av inmatning.

Cirka 1,61 procent av anläggningspunkterna anslutna till lågspänningsnivån matade någon gång under 2021 in energi på elnätet (motsvarande siffra under 2020 var 1,14 procent). Det motsvarar 89 610 anläggningspunkter, vilket är en ökning med cirka 42 procent jämfört med året innan. Sammanlagt matades cirka 1 708 GWh el in på lågspänningsnäten, vilket motsvarar cirka 1 procent av Sveriges elproduktion (motsvarande siffror under 2020 var 1 564 GWh och 1 procent).

Energien som inte kunde matas in på näten på grund av elavbrott uppgick till 0,3 GWh, vilket ger en energiviktad avbrottstid (AIT) på 1,64 timmar (2,62 timmar året innan). Detta är högre än AIT för uttagen energi som var 1,36 timmar. Även 2020 var AIT för inmatad energi lite högre än AIT för utmatad energi.

²⁸ Skulle kunna kallas icke-producerad energi och är beräknad på liknande sätt som avbrottsindikatorn ILE (icke levererad energi). I stället för uttagen energi använder man inmatad energi.

²⁹ Absolutbeloppen av inmatad och utmatad energi adderas.

Tabell 46 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 %	5 490 049	68 863 233	10 711	1,36	-	-	-
>0-10 %	19 666	1 228 983	159	1,13	32 774	5	1,37
10-20 %	16 041	428 399	78	1,60	75 470	14	1,62
20-30 %	18 034	353 904	69	1,72	117 354	23	1,73
30-40 %	16 366	254 370	52	1,80	135 843	28	1,80
40-50 %	11 122	137 220	29	1,82	109 469	23	1,82
50-60 %	3 955	37 133	9	2,03	43 530	10	2,03
60-70 %	1 258	10 435	2	1,68	18 367	4	1,70
70-80 %	434	2 970	1	2,66	8 452	3	2,64
80-90 %	212	1 631	0	1,25	8 944	1	1,26
90-<100 %	801	3 540	1	2,48	575 592	182	2,77
100 %	1 721	-	-	-	582 029	28	0,42
Alla	5 579 659	71 321 816	11 111	1,36	1 707 823	321	1,64

Högspänningspunkter i lokalnäten

Tabell 47 illustrerar leveranssäkerheten för anläggningspunkter på högspänningsnivå (>1 kV) i lokalnäten under 2021. Statistiken redovisas uppdelat efter hur stor andel av den totala energin (uttagen plus inmatad energi)³⁰ som utgjordes av inmatning.

Cirka 26 procent av anläggningspunkterna på högspänningsnivå i lokalnäten matade in energi på elnätet någon gång under 2021 (24 procent året innan). Totalt matades 15 418 GWh el in på högspänningsnivå i lokalnäten under 2021, vilket kan jämföras med 14 946 GWh under 2020. Det motsvarar cirka 9,3 procent av Sveriges elproduktion (9,4 under 2020).

Energien som inte kunde matas in på näten på grund av elavbrott uppgick till 10,1 GWh, vilket ger en energiviktad avbrottstid (AIT) på 5,74 timmar (4,45 timmar året innan). Detta visar på en betydligt lägre leveranssäkerhet för inmatning jämfört med utmatning där AIT låg på 1,02 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, till exempel industrier med hög kostnad även för korta avbrott. En annan orsak kan vara felrapporterad avbrottsdata i vissa enskilda fall, där till exempel avstängning på grund av underhåll i själva produktionsanläggningen rapporteras som avbrott

³⁰ Absolutbeloppen adderas.

trots att elnätet fungerar. Ei har samlat in data om inmatad energi i sex år och arbetar ständigt med att förbättra datakvaliteten genom information och rimlighetsgranskning.

Tabell 47 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 %	6 284	23 161 418	2 660	1,01	-	-	-
>0-90 %	299	913 979	114	1,10	676 883	289	3,74
90-<100 %	1 607	90 312	46	4,50	12 549 804	9 622	6,72
100 %	302	-	-	-	2 191 688	193	0,77
Alla	8 492	24 165 709	2 821	1,02	15 418 375	10 104	5,74

9.3 Inmatad energi på lågspänningsnivå per kundkategori

Tabell 48 visar statistik för inmatad energi i lågspänningsnäten uppdelad på kundkategorier. Anläggningspunkter som saknar kundkategori³¹ är borttagna ur statistiken, men dessa utgör bara 0,13 procent av anläggningspunkterna och står för 0,19 procent av den inmatade energin.

Tabell 48 Produktions- och avbrottsstatistik för anläggningspunkter på lågspänningsnivå uppdelade efter kundgrupp (2020 års data inom parates)

Kategori	Antal anläggningspunkter	Andel med produktion [%]	Inmatad/total energi [%]	E _{in} [GWh]	AIT _{in} [timmar]
Hushåll	4 793 983	1,55 (1,07)	0,98 (0,81)	382 (286)	1,84 (2,47)
Jordbruk	39 041	8,18 (6,71)	6,39 (5,95)	101 (87)	3,05 (3,58)
Offentlig verksamhet	140 558	0,91 (0,69)	0,27 (0,22)	15 (12)	1,07 (2,10)
Handel och tjänster	500 614	1,50 (1,12)	0,54 (0,49)	112 (96)	1,13 (1,81)
Industri	98 471	3,31 (2,90)	17,87 (18,82)	1 095 (1 079)	1,51 (2,65)
Totalt	5 572 667	1,61 (1,14)	2,34 (2,31)	1 705 (1 560)	1,65 (2,61)

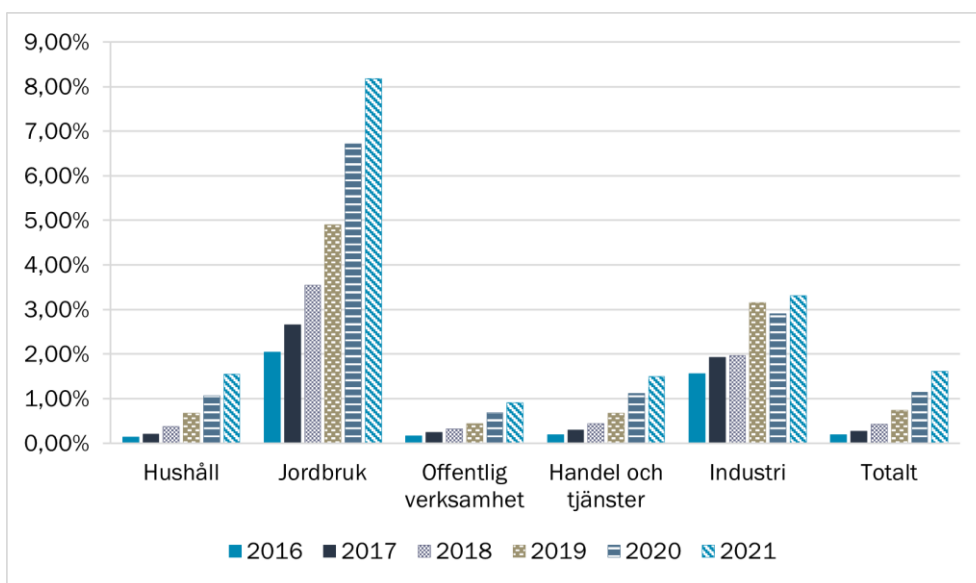
En stor del av anläggningspunkterna med produktion under kategorin industri är rena produktionsanläggningar snarare än prosumenter (1,7 procent hade mer än 90 procent av den totala energin som inmatning).

”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.

³¹ Ofta nya verksamheter som inte hunnit tilldelas SNI-kod.

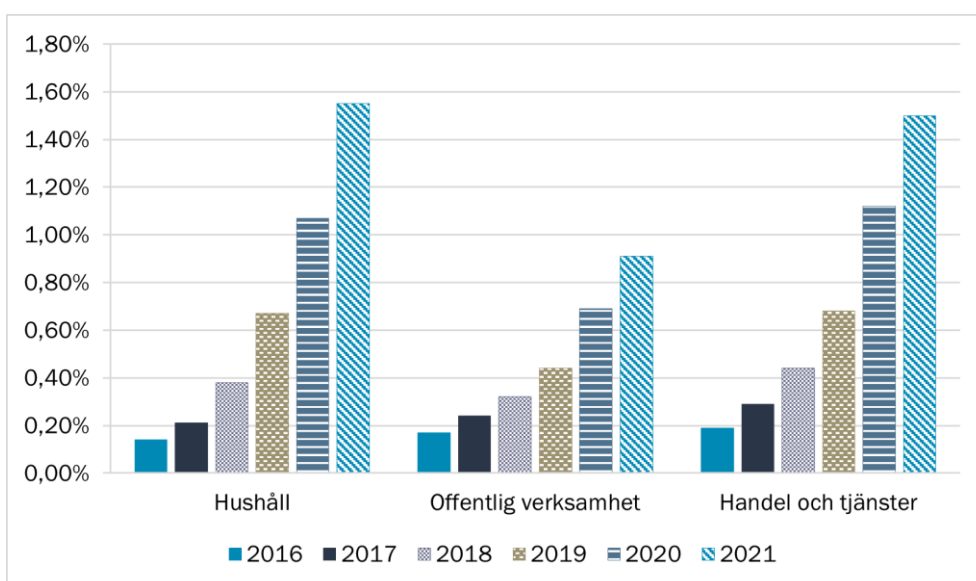
Jordbrukskunder har kommit längst med att mata in el på näten räknat i andel av anläggningspunkter, där drygt 8 procent av alla anläggningspunkter är prosumenter. Andelen prosumenter har ökat för alla kundkategorier. Mätt i procentenheter har kundkategorin jordbruk ökat mest (från 6,71 till 8,18 procent). För hushållskunder har andelen prosumenter ökat från 1,07 till 1,55 procent. Antalet prosumenter har ökat mest för kundkategorin hushåll. Figur 35 visar att andelen anläggningspunkter som har haft inmatning stadigt ökat för samtliga kundgrupper förutom industri under de sex år som Ei har samlat in denna data.

Figur 35 Andel anläggningspunkter med produktion anslutna till lågspänning uppdelat efter kundgrupp



Figur 36 visar samma sak som Figur 35 med skillnaden att endast de tre kundgrupper med lägst andel är med för att illustrera deras utveckling tydligare.

Figur 36 Andel anläggningspunkter med produktion anslutna till lågspänning, kundgrupper med lägst andel



9.4 Hushållskunder som producerar energi per kommun

Tabell 49 visar statistik för anläggningspunkter på lågspänningsnivå som är klassificerade som hushållskunder. De tio kommunerna med högst andel hushållskunder som någon gång under 2021 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.

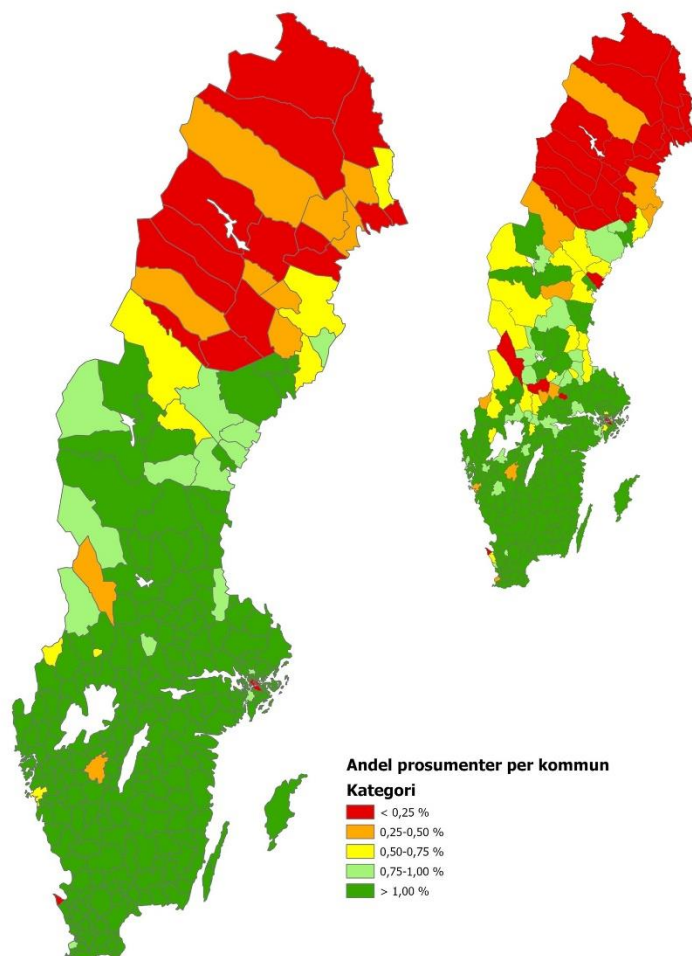
Tabell 49 De tio kommuner med högst andel hushållskunder med produktion och de tre storstadskommunerna

Kommun (placering 2020)	Totalt antal punkter	Andel med Inmatning 2021	Andel med Inmatning 2020	Inmatad /total energi	Energilin [MWh]	AITin [timmar]
1. Gnesta (2)	6 200	4,32 %	3,03 %	2,15 %	1 415	2,65
2. Kinda (1)	6 127	4,00 %	3,06 %	2,48 %	1 505	4,40
3. Mörbylånga (5)	10 400	3,94 %	2,77 %	1,98 %	2 048	1,45
4. Lekeberg (19)	4 293	3,87 %	2,49 %	1,91 %	928	2,54
5. Kävlinge (17)	12 658	3,84 %	2,50 %	1,75 %	2 582	3,49
6. Trosa (3)	7 108	3,83 %	2,94 %	1,65 %	1 357	2,09
7. Öckerö (7)	5 624	3,66 %	2,59 %	1,46 %	1 124	0,59
8. Kungsbacka (13)	33 799	3,63 %	2,54 %	1,40 %	6 327	2,34
9. Knivsta (8)	6 787	3,60 %	2,59 %	1,50 %	1 110	1,24
10. Tjörn (12)	11 087	3,53 %	2,56 %	1,60 %	2 022	3,38
...
250. Malmö (255)	124 203	0,84 %	0,43 %	0,77 %	4 033	0,60
...
257. Göteborg (251)	250 689	0,69 %	0,49 %	0,68 %	8 203	0,79
...
278. Stockholm (275)	429 153	0,19 %	0,14 %	0,18 %	2 991	0,68

De flesta kommuner har haft en kraftig ökning av andelen prosumenter jämfört med året innan även om det fortfarande är från relativt låga nivåer. Av tabellen framgår även att de tre största kommunerna har bland de lägsta nivåerna i Sverige. En förklaring kan vara att många kunder i storstäder bor i flerfamiljshus där det är ovanligt med egna abonnemang för inmatad energi. För Höganäs kommun har inga hushållskunder på lågspänningsnivå med inmatad energi rapporterats av nätföretaget (2020 var det två kommuner som inte hade någon hushållskund med inmatad energi rapporterad).

Figur 37 illustrerar andelen hushållskunder under 2021 som är så kallade prosumenter uppdelat per kommun.

Figur 37 Andel hushållskunder uppdelat per kommun som någon gång under 2021 (miniatyrkarta för jämförelse med 2020) matade ut energi



Det har skett en fortsatt ökning av prosumenter mellan 2020 och 2021. Det framgår att det kan finnas stora skillnader mellan kommunerna. Det kan bero på olika förutsättningar för solelsproduktion 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 solceller för egen användning utan att mata in denna på elnätet. Sådana kunder fångas inte upp av denna statistik.

Bilaga 1 Avbrottsindikatorer

Kundviktade avbrottsindikatorer på genomsnittlig nivå

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: Momentary Average Interruption Frequency Index

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

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

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

CTAIDI: Customer Total Average Interruption Duration Index

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

Avbrottsindikatorer på individuell kundnivå

CEMI-X: Customers experiencing multiple (X) interruptions

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

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

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

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:

$$P_k = \frac{E_k}{\text{Antal timmar per år}}$$

Antal timmar per år = 8 760 eller 8 784 under skottår.

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:

$$P_k = \frac{E_k}{\text{Antal timmar per år}}$$

Antal timmar per år = 8 760 eller 8 784 under skottår.

Avbrottsindikatorerna beräknas genom summor för alla kunder k enligt:

AIF: Average Interruption Frequency (antal avbrott)

$$AIF = \frac{\sum_k (P_k \lambda_k)}{\sum_k P_k} = \frac{I\text{LEffekt}}{\sum_k P_k}$$

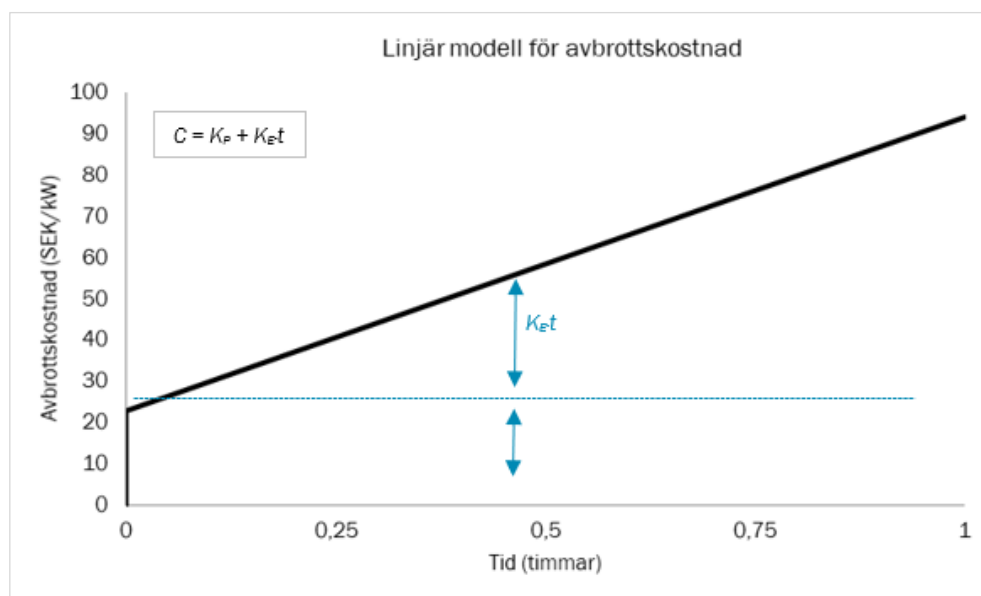
AIT: Average Interruption Time (avbrottstid i timmar)

$$AIT = \frac{\sum_k (P_k d_k)}{\sum_k P_k} = \frac{I\text{LE}}{\sum_k P_k}$$

Bilaga 2 Mer om använd avbrottskostnadsmodell

För att beräkna kostnaden för elavbrott, C , används en linjär modell enligt Figur 1. Linjär modell för avbrottskostnad för ett oaviserat elavbrott i industrisektorn (exempel). 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 1 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 1 för varje kundkategori och för kategorierna oaviserade och aviserade avbrott. Kostnaderna är angivna i 2017 års prisnivå och indexeras till aktuellt år med hjälp av konsumentprisindex (KPI). Kostnadsparametrarna är framtagna för Ei:s räkning baserat på en studie om kostnader för elavbrott genomförd vid Göteborgs universitet³².

³² Fredrik Carlsson et al., "Kostnader av elavbrott för svenska elkunder", Institutionen för nationalekonomi med statistik, Göteborgs Universitet, december 2018.

Tabell 1 Effektivtade kostnader för elavbrott för olika kundkategorier 2017 års prisnivå

Kundkategori	ILEffekt oaviserade avbrott > 3min [SEK/kW]	ILE oaviserade avbrott > 3 min [SEK/kWh]	ILEffekt aviserade avbrott [SEK/kW]	ILE aviseade avbrott [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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

