

Leveranssäkerheten i elnäten 2013

Statistik och analys av elavbrotten i Sverige

Energimarknadsinspektionen
Box 155, 631 03 Eskilstuna
Energimarknadsinspektionen R2015:14
Författare: Gustav Mörée
Copyright: Energimarknadsinspektionen
Rapporten är tillgänglig på www.ei.se


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. Därför rapporterar nätföretagen in uppgifter på kundnivå om hur många och hur långa elavbrott de har haft i sina elnät.

Ei presenterar årligen en sammanställning av leveranssäkerheten i elnäten. Rapporten baseras på elnätsföretagens avbrottsdata. Då någon påtaglig utveckling av leveranssäkerheten sällan sker från ett år till ett annat har Ei valt att inte varje år inkludera långtgående analyser och slutsatser i rapporten. Årets rapport avgränsas till en uppdatering av statistiken och en beskrivning av hur leveranssäkerheten utvecklats i stort, exempelvis för olika typer av nät och för olika kundtyper.

Rapporten utgör en delmängd av underlaget till Ei:s tillsyn över leveranssäkerheten i elnäten. Med detta som grund kan det fortsatta arbetet med att stärka elnätens tillförlitlighet effektiviseras.

Eskilstuna, juni 2015



Anne Vadasz Nilsson
Generaldirektör



Gustav Mörée
Projektledare

Innehåll

Sammanfattning och slutsatser	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 Kollektiv reglering på medelnivå och selektiv reglering på kundnivå	10
1.5 Styrmedel för en bra leveranssäkerhet.....	10
2 Översikt över de svenska elnäten	12
2.1 Om det svenska elnätet	12
2.2 Översikt över lokalnäten.....	13
2.3 Översikt över regionnäten	13
3 Statistik på elavbrott och mått på leveranssäkerhet	15
3.1 Avbrottsrapportering på kundnivå.....	15
3.2 Etablerade indikatorer.....	16
3.3 Tillgänglighet eller otillgänglighet?.....	16
3.4 Avbrottsindikatorer för genomsnittlig leveranssäkerhet	17
3.5 Avbrottsindikatorer med fokus på den enskilda kundens leveranssäkerhet.....	18
3.6 Indikatorer för regionnäten	19
4 Leveranssäkerheten i lokalnäten	21
4.1 Genomsnittlig leveranssäkerhet i lokalnäten.....	21
4.2 Elavbrott för enskilda kunder i lokalnäten.....	22
4.3 Korta elavbrott.....	24
4.4 Elavbrott längre än 12 respektive 24 timmar	26
5 Leveranssäkerheten för olika typer av lokalnät	28
5.1 Klassificering av tätortsnät, landsbygdsnät och blandade nät	28
5.2 Genomsnittlig leveranssäkerhet för olika typer av lokalnät	29
5.3 Elavbrott för enskilda kunder i olika typer av lokalnät.....	30
6 Leveranssäkerhet för enskilda lokalnätsföretag	31
6.1 Genomsnittlig leveranssäkerhet för enskilda lokalnätsföretag	31
6.2 Elavbrott på kundnivå för enskilda lokalnätsföretag.....	34
7 Leveranssäkerheten i regionnäten	37
7.1 Genomsnittlig leveranssäkerhet i regionnäten	37
7.2 Leveranssäkerhet för gränspunkter från regionnät	38
7.3 Leveranssäkerhet för kunder anslutna direkt till regionnäten	39
8 Leveranssäkerheten för enskilda regionnätsföretag	42
8.1 Genomsnittlig leveranssäkerhet för regionnätsföretag	42
8.2 Elavbrott till underliggande nät i olika regionnäts gränspunkter	43
8.3 Elavbrott på kundnivå för olika regionnätsföretag.....	44

9	Leveranssäkerhet och avbrottskostnader för olika branscher och kundkategorier	46
9.1	Kundkategorier	46
9.2	Avbrottsstatistik för olika kundkategorier	47
9.3	Effektvägda medelvärden.....	48
9.4	Avbrottskostnader	49
	Bilaga 1 Avbrottsindikatorer	51
	Bilaga 2 Planerade elavbrott för åtgärder i elnäten.....	54
	Bilaga 3 Avbrottskostnader under 2013.....	56

Sammanfattning och slutsatser

Flera mindre stormar bidrog tillsammans till att 2013 hade relativt långa genomsnittliga avbrottstider. Det var ett blåsigt år men fortfarande inom de variationer som finns mellan normalår. Trots ellagens funktionskrav om att inga avbrott inom nätägarens kontrollansvar får överstiga 24 timmar drabbades hela 1,4 procent av kunderna, motsvarande över sjuttiotusen kunder, av elavbrott som varade längre än 24 timmar.

Sedan 2013 finns bestämmelser om hur många elavbrott en kund får ha för att överföringen av el ska vara av god kvalitet. Om en kund drabbas av fler än 11 elavbrott innebär det att kunden inte har en god kvalitet i överföringen. Trots att de genomsnittliga avbrottstiderna var relativt långa under 2013 var det färre kunder som drabbades av fler än 11 avbrott under 2013 än under 2012. År 2013 hade 0,7 procent av kunderna fler än 11 avbrott jämfört med 1,1 procent av kunderna 2012. Drygt 90 procent av kunderna hade färre än fyra avbrott under 2013.

Det finns i huvudsak tre typer av styrmedel för att upprätthålla ett långsiktigt tillförlitligt elnät. Minimikrav, incitament och informativa styrmedel. Minimikraven om elöverföringens kvalitet framgår i ellagen, elförordningen, och Ei:s föreskrifter. Minimikraven styr mot att kvaliteten ska upprätthållas, exempelvis genom Ei:s föreskrifter vad som är en god elkvalitet. Incitamenten har utvecklats i syfte att få elnätsföretagen att på egen hand ta initiativ för att öka leveranssäkerheten och att fortlöpande underhålla och investera i sina elnät. Därtill finns även informativa styrmedel som till exempel innebär Ei:s publicering och offentliggörande av statistik..

För att mäta och analysera leveranssäkerheten i de svenska elnäten används de avbrottsdata som elnätsföretagen årligen rapporterar in till Ei. I 2013 års data ingår inrapporterade uppgifter från samtliga svenska elnätsföretag på lokalnäts- och regionnät-nivå. Från dessa uppgifter kan en mängd nyckeltal och indikatorer beräknas.

Elnätsföretagen har rapporterat in avbrottsdata per kund sedan år 2011 avseende uppgifter för 2010. Bland annat rapporteras antal avbrott, avbrottstid, abonnemang, överförd energi, spänning och en unik anläggningsidentitet för varje kund. I avbrottsstatistiken är kunderna kopplade till olika verksamhetsgrenar eller kundgrupper i enlighet med kategoriseringen svensk näringsgrensindelning (SNI). Med hjälp av denna indelning kan man se hur många avbrott och vilken avbrottstid som olika kategorier av kundgrupper har haft.

Det kan konstateras att elnät på landsbygden i genomsnitt drabbas av både fler avbrott och längre avbrottstider än elnät i tätorter. Det kan även ses att stormår har en större påverkan på landsbygdsnät i förhållande till nät i tätorter. Landsbygdsnätet är generellt sett mer exponerat för väderrelaterade störningar på grund av en hög andel oisolerade luftledning och en låg andel jordkabel.

Dessutom är landsbygdsnäten ofta utformade så att ett enstaka fel leder till avbrott då det ofta saknas möjligheter att överföra el från olika håll eller att överföra el via parallella ledningar.

Då 2013 var ett år med många och långa elavbrott blev årets avbrottskostnad relativt hög. Kostnaden för elavbrotten under 2013 beräknas till ungefär 1,3 miljarder. Detta kan jämföras med kostnaden på 0,8 miljarder för elavbrotten under 2012, som var ett normalår i avbrottstider och antal avbrott. De största kostnaderna från elavbrott uppstår för handel och tjänster samt för industrier. För 2013 har bland annat följande indikatorer beräknats:

Tabell 1 Genomsnittlig leveranssäkerhet i lokalnäten under 2013

	Indikator	År 2013
Avbrottsminuter per kund	SAIDI	152 min
Avbrottsminuter per kund drabbad av avbrott	CTAIDI	278 min
Antal avbrott per kund	SAIFI	1,3
Antal avbrott per kund drabbad av avbrott	CAIFI	2,4
Andel kunder som drabbats av minst fyra avbrott	CEMI-4	9,9 %
Andel kunder som drabbats av minst tolv avbrott	CEMI-12	0,7 %
Tillgänglighet som andel av året	ASAI	99,97 %
Uppskattad avbrottskostnad		1 261 miljoner kronor

1 En fungerande elförsörjning är viktig för samhället

En väl fungerande elförsörjning är av stor betydelse för samhällets funktion och utveckling. Då teknik- och samhällsutveckling leder mot ett allt mer högteknologiskt och teknikintegrerat samhälle ökar också beroendet av ett tillförlitligt elsystem. För att säkerställa detta granskar och kontrollerar Ei att elsystemet fortlöpande utvecklas i enlighet med de övergripande målen om tillförlitliga elleveranser och långsiktig kostnadseffektivitet. Sedan 2010 har Ei tillgång till avbrottsdata på kundnivå för samtliga elnätstkunder i Sverige, vilket ökar möjligheterna att rikta tillsynen mot de delar av elnäten som är i störst behov av förbättring till skydd för de kunder som är mest utsatta för elavbrott.

1.1 Vad menas med leveranssäkerhet?

Begreppet leverans kvalitet kan delas upp i två beståndsdelar; leveranssäkerhet och spänningskvalitet.

Figur 1 Begreppet leverans kvalitet



Med leveranssäkerhet avses att el överförs till elanvändaren utan avbrott. Leveranssäkerhet är en delmängd av begreppet leverans kvalitet, som är ett sammanfattande begrepp avseende elleveransens kvalitet och innefattar begreppen leveranssäkerhet och spänningskvalitet. Spänningskvalitet anger hur spänningen varierar och innehåller störningar vid en leveranspunkt. Inom begreppet "spänningskvalitet" ingår alla störningar i spänningen förutom korta och långa avbrott.

I denna rapport behandlas bara frågan om leveranssäkerhet genom analys av de uppgifter som årligen rapporteras till Ei om elavbrott.

1.2 Leveranssäkerheten påverkar samhället

Elavbrott medför höga kostnader för samhället. 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.

För individen kan elavbrott under vintern innebära att hemmet blir nedkyllt samt att vatten- och värmeledningar riskerar att frysa och skadas. Tillagningar och nedfrysningen av mat påverkas också då elspisar, mikrovågsugnar, kylar och frysar inte kan användas. Vidare kan inte elektrisk belysning, IP-telefoni, IT-system samt radio och TV användas. Vid längre elavbrott kan även vattenförsörjningen upphöra att fungera. Sålunda kan individens välfärd kraftigt påverkas av elavbrott.

De största kostnaderna, räknat i monetära termer, relaterade till elavbrott uppstår i regel inom näringslivet. Tillverkningsindustrin drabbas av kostnader kopplade till bl.a. produktionsbortfall, förstörd utrustning och skadestånd kopplade till uteblivna leveranser. Vidare kan det uppstå kostnader för att återställa data- och styrsystem efter elavbrott. Handels- och tjänstesektorer kan också drabbas hårt genom störningar i tele- och IT-system. Även jordbruket drabbas i allt större utsträckning av elavbrott i och med att verksamheten blir alltmer automatiserad.

Samhällsviktiga funktioner påverkas också av elavbrott, speciellt i de fall där reservkraft inte finns att tillgå eller är dåligt underhållet. Exempel på sådana funktioner kan vara hälso- och sjukvård, vatten- och livsmedelsförsörjning, tele- och datakommunikationer samt ledningsfunktioner på kommunal, regional och central nivå. Vidare kan flyg, väg- och järnvägstransporter påverkas bl.a. på grund av att ledningsfunktionerna kan gå ner vid elavbrott.

1.3 Energimarknadsinspektionens roll

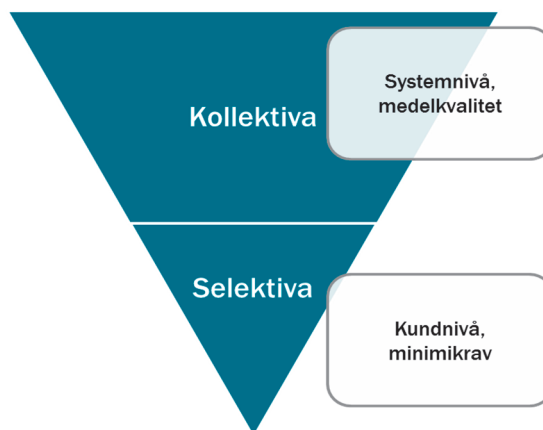
Energimarknadsinspektionen (Ei) är tillsynsmyndighet för el-, naturgas- och fjärrvärmemarknaderna. En av de grundläggande uppgifterna för Ei är att granska att nätföretagens överföring av el på kort och lång sikt är leveranssäker och av god kvalitet.

Eftersom elnätet drivs av monopolföretag med ensamrätt att överföra el inom sina respektive geografiska områden, så kallad koncession, regleras elnätsföretagens förutsättningar genom de krav som finns i ellagen.

1.4 Kollektiv reglering på medelnivå och selektiv reglering på kundnivå

Ibland talar man om kollektiv reglering respektive selektiv reglering. Reglerna om avbrottsersättning inbegrips inom begreppet selektiv reglering eftersom de utgör ett skydd för den enskilde kundens minimikvalitet. Kvalitetskomponenten vid bestämning av nätföretagens intäktsram med kvalitetsavdrag respektive tillägg utgör istället exempel på kollektiv reglering. I det här fallet innebär en sämre kvalitet i elnätet (som kanske bara drabbar vissa kunder) en generell sänkning av intäktsramen för samtliga kunder i nätet. Båda typerna av regleringen har ett reparativt liksom ett preventivt syfte.

Figur 2 Kollektiva och selektiva regleringar



1.5 Styrmedel för en bra leveranssäkerhet

Det finns i huvudsak tre typer av styrmedel för att upprätthålla ett långsiktigt tillförlitligt elnät.

Figur 3 Tre typer av styrmedel för en bra leveranssäkerhet



1.5.1 Minimikrav

Det finns ett antal minimikrav om elöverföringens kvalitet i ellagen, elförordningen, och Ei:s föreskrifter. 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 timmar.

Ytterligare minimikrav finns i Ei:s föreskrifter¹ om krav på god kvalitet i elöverföringen, i vilken krav ställs på maximalt antal avbrott som får förekomma per år, spänningskvalitet, utökade funktionskrav för högre lastnivåer samt trådsäkringskrav för ledningar av stor betydelse. I de delar av föreskriften som handlar om spänningskvalitet preciseras även ansvarsfördelningen mellan nätägare och kund.

1.5.2 Incitament

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

På kollektiv nivå finns incitament som innebär att nivån på nätföretagens leveranssäkerhet påverkar intäktsramarna som reglerar vad elnätsföretagen får ta ut i avgifter av sina kunder. På selektiv kundnivå finns möjligheten för kunden att få skadestånd eller avbrottsersättning vid längre elavbrott. Kunders rätt till avbrottsersättning och skadestånd infördes i ellagen 2006² med ett preventivt syfte att driva nätföretagen till att göra ledningsnäten leveranssäkra³. I och med denna skyldighet ökade elnätsföretagens incitament för att genomföra leveranssäkerhetshöjande åtgärder i sina nät. Det har således skapats en avvägning för elnätsföretagen mellan att undvika krav om ersättningar från elanvändare och att företa investeringar i syfte att säkra sina elleveranser. Utöver avbrottsersättning finns även möjlighet till andra mer generella skadestånd till kunder som drabbats av elavbrott.

Det är i detta sammanhang viktigt att poängtera att avbrotts-ersättningen i första hand syftar till att minska de långvariga avbrotten (längre än 12 timmar) för den enskilde kunden, medan kvalitetsjusteringen av elnätsföretagens intäktsramar syftar till att upprätthålla eller förbättra medelkvaliteten inom respektive område. Dessa ekonomiska styrmedel kompletterar därför varandra och styr mot olika åtgärder i elnäten. Avbrottsersättning har även en reparativ funktion för drabbade kunder⁴.

1.5.3 Informativa styrmedel

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

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

² Ellagen (1997:857) 10 kap. 10 §, från lagändring 2005:1110.

³ Regeringens prop. 2005/06:27 "Leveranssäkra elnät", sid 33.

⁴ Regeringens prop. 2005/06:27 "Leveranssäkra elnät", sid 30.

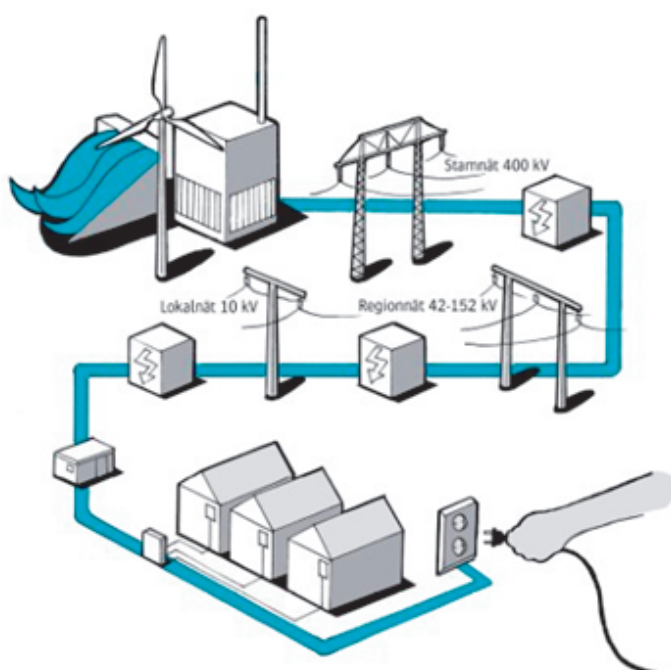
2 Översikt över de svenska elnäten

Elnätsföretagen rapporterar årligen in avbrottsdata till Ei. Avbrottsuppgifterna används bl.a. som ett underlag i Ei:s tillsyn över leveranssäkerheten i elnäten och för att redovisa information om leveranssäkerheten i elnäten. Den avbrottsstatistik som denna rapport behandlar berör huvudsakligen lokalnäten (distributionsnät), men till viss del också regionnäten (överföringsnät).

2.1 Om det svenska elnätet

Den svenska elnätsstrukturen delas in i tre nivåer; stamnät, regionnät och lokalnät, se Figur 3. Den elenergi som produceras i de större produktionsanläggningarna, som t.ex. de stora vattenkraft- och kärnkraftverken leds ut i stamnätet för vidare distribution till landets olika delar. Stamnätet har en spänningsnivå på 220 kV eller 400 kV.

Figur 4 Översikt över de svenska elnäten



Regionnäten utgör länken mellan stamnätet och lokalnäten. I regionnäten transformeras spänningen ner till en lägre nivå, vanligen 40 kV till 130 kV. Från regionnäten förs elenergin över till lokalnäten som vanligen har en spänningsnivå på 0,4 kV till 20 kV. I huvudsak distribueras elenergin från lokalnäten till kunderna. Vissa större kunder som vindkraftsparker, stora industrier, gruvor och järnvägsnätet är ofta direkt anslutna till regionnätet.

2.2 Översikt över lokalnäten

Det finns 159⁵ elnätsföretag som äger och driver lokalnät i Sverige. Ett företag har i princip ett lokalnät i ett geografiskt sammanhängande område. Lokalnäten finns i huvudsak inom spänningsnivåerna 0,4 kV till 20 kV. I Tabell 2 redovisas hur kunderna är fördelade mellan de stora elnätsföretagen och övriga lokalnätsföretag. Det kan noteras att E.ON, Fortum och Vattenfall tillsammans har runt hälften av alla elnätskunder i Sverige och äger mer än hälften av alla elledningar i lokalnäten.

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

	Kunder	Andel av kunder	Överförd energi	Ledningslängd
E.ON Elnät Sverige	886 000	16 %	14,6 TWh	118 000 km
Fortum distribution	905 000	17 %	13,9 TWh	65 000 km
Vattenfall eldistribution	869 000	16 %	15,4 TWh	109 000 km
Övriga lokalnätsföretag	2 727 000	51 %	49,0 TWh	217 000 km
TOTALT	5 387 000		92,8 TWh	509 000 km

2.3 Översikt över regionnäten

Det finns fem elnätsföretag som äger och driver regionnät. Regionnäten utgör länken mellan stamnät och lokalnät och finns i huvudsak inom spänningsnivåerna 40 kV till 130 kV. Totalt levererar regionnäten el till omkring 600 större industrikunder och till 1 600 gränspunkter till underliggande lokalnät. I det senare fallet utgör regionnätet ett överliggande nät till lokalnätet.

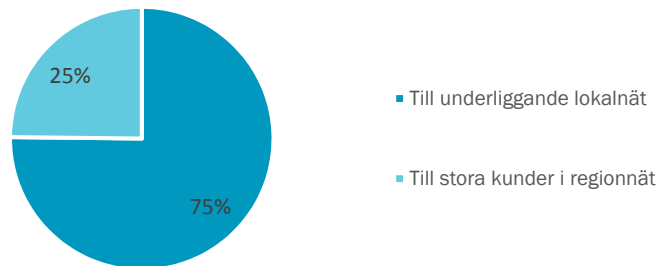
Tabell 3 Antal gränspunkter, antal kunder, överförd energi och ledningslängd för regionnätsföretag

	Gränspunkter	Kunder	Överförd energi	Ledningslängd
E.ON Elnät Sverige	504	208	34,11 TWh	8 622 km
Fortum distribution	384	144	25,65 TWh	5 838 km
Vattenfall eldistribution	666	277	68,67 TWh	14 858 km
Skellefteå kraft elnät	55	19	2,52 TWh	1 031 km
Öresundskraft	3	1	0,41 TWh	63 km
Laforsen produktionsnät	3	6	0,03 TWh	56 km

⁵ Antalet är 165 st om man räknar redovisningsenheter för lokalnät. Vissa elnätsföretag har flera lokalnät (E.ON Sverige har två, Vattenfall har två, Fortum har fyra och Kraftringen har två).

De tre stora regionnäten ägs av Vattenfall, E.ON och Fortum, vilka står för över 95 procent såväl av den totala ledningslängden som den överförda energin på regionnäten.

Figur 5 Fördelning av överförd energi i regionnäten



3 Statistik på elavbrott och mått på leveranssäkerhet

För att mäta och analysera leveranssäkerheten i de svenska elnäten används de avbrottsdata som elnätsföretagen årligen rapporterar in till Ei. I 2013 års data ingår inrapporterade uppgifter från samtliga svenska elnätsföretag utom stamnätsföretaget Affärsverket svenska kraftnät⁶. Från dessa uppgifter kan en mängd nyckeltal och indikatorer beräknas, vilka beskrivs närmare i detta kapitel.

3.1 Avbrottsrapportering på kundnivå

Elnätsföretagen har rapporterat in avbrottsdata per kund sedan 2011 avseende 2010 års uppgifter. Bland annat rapporteras antal avbrott, avbrottstid, abonnemang, överförd energi, spänning och en unik anläggningsidentitet för varje kund. Denna detaljnivå ger möjligheter till en utvidgad och träffsäker analys av leveranssäkerheten i olika delar av det svenska elnätet. Vidare kan tillsynen effektiviseras och i större grad inriktas mot de delar av elnätet där det finns väsentliga brister. För mer information om rapporteringen, se Ei:s föreskrifter⁷.

I avbrottsstatistiken är kunderna kopplade till olika verksamhetsgrenar eller kundgrupper i enlighet med kategoriseringen svensk näringsgrensindelning (SNI). Med hjälp av denna indelning kan man se hur många avbrott och vilken avbrottstid som olika kundkategorier har haft. Det är därmed möjligt att göra beräkningar av avbrottskostnaden för olika delar av näringslivet och samhället, vilket kan ställas i relation till de kostnader som underhåll och investeringar i elnäten genererar.

I avbrottsrapporteringen görs det skillnad mellan korta och långa avbrott. Korta avbrott definieras som avbrott som är längre än 100 millisekunder och upp till och med 3 minuter medan långa avbrott definieras som avbrott längre än 3 minuter. En vanlig orsak till korta avbrott är övergående kortslutningsfel, beroende på till exempel åska. Korta avbrott inträffar vanligen genom snabba eller fördröjda automatiska återinkopplingar av en komponent efter fel. Genom automatiska återinkopplingar förebyggs långa avbrott på bekostnad av fler korta avbrott. Eftersom konsekvenserna av korta avbrott generellt sett är mer begränsade än för långa avbrott anses detta vara ett bra sätt att utforma ledningsnäten. Samtidigt har kunderna, och då i synnerhet näringsidkare, blivit alltmer känsliga för elavbrott vilket även ställer förväntningar på att även antalet korta avbrott bör vara få.

⁶ Affärsverket svenska kraftnät saknas i Ei:s data då dessa inte redovisar årliga uppgifter om elavbrott till Ei enligt Ei:s föreskrifter (EIFS 2013:2 och EIFS 2015:4).

⁷ Energimarknadsinspektionens föreskrifter och allmänna råd (EIFS 2013:2) om skyldighet att rapportera elavbrott för bedömning av leverans kvaliteten i elnäten. En ny föreskrift (EIFS 2015:4) om rapportering av elavbrott beslutades av Ei i maj 2015 och träder ikraft den 1 januari 2016.

3.2 Etablerade indikatorer

Eftersom det finns data tillgänglig på kundnivå är det möjligt att presentera leveranssäkerheten i flera olika snitt och på flera olika nivåer, exempelvis:

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

En sammanställning av statistiken görs i kapitel 4-8. Där presenteras trender för den genomsnittliga leveranssäkerheten i lokalnäten för åren 1998-2013 och för regionnäten för åren 2006-2013. Dessutom redovisas för 2013 mer detaljerade analyser av hur fördelningen av elavbrott ser ut på de olika nivåerna i punktsatserna ovan.

Vid analysen av leveranssäkerheten i lokalnäten och regionnäten används indikatorer som är etablerade inom elnätsbranschen och som behandlas i efterföljande avsnitt. Indikatorerna definieras bl.a. i standarden IEEE Std. 1366. En sammanställning av de indikatorer som används i Europa finns i CEER:s⁸ rapport om leveranskvalitet⁹. Mer information om de indikatorer som redovisas i efterföljande avsnitt finns i Bilaga 1 där också definitionerna av indikatorerna redovisas.

3.3 Tillgänglighet eller otillgänglighet?

Leverans av el är en tjänst som på grund av samhällets och kundernas beroende av el, förväntas ha en mycket hög tillgänglighet. Alla avbrott, såväl korta som långa, skapar omedelbart problem på arbetsplatser och i hemmen. Det är därför olämpligt att i system med krav på hög driftsäkerhet använda tillgänglighet som mått på leveranssäkerheten eftersom det är svårt att bilda sig en uppfattning om leveranssäkerheten är hög eller inte jämfört med vad som förväntas. Detta illustreras av Tabell 4 nedan som visar elleveransens tillgänglighet i procent av året i några europeiska länder 2013, vilket är det senaste året där jämförelsedata finns tillgängligt via CEER:s rapport om leveranskvalitet.

⁸ CEER, Council of European Energy Regulators, är en organisation för självständiga nationella tillsynsmyndigheter inom Europeiska unionen och EEA (European Economic Area).

⁹CEER Benchmarking Report 5.2, on the Continuity of Electricity Supply, Data update, 2015.

Tabell 4 Tillgängligheten i elöverföringen i Europa 2013

Land	Tillgänglighet
Belgien	99,99 %
Danmark	99,997 %
Estland	99,93 %
Finland	99,97 %
Frankrike	99,98 %
Grekland	99,97 %
Italien	99,98 %
Kroatien	99,94 %
Lettland	99,94 %
Litauen	99,97 %
Luxemburg	99,998 %
Malta	99,93 %
Nederländerna	99,996 %
Norge	99,97 %
Polen	99,95 %
Portugal	99,95 %
Schweiz	99,997 %
Slovakien	99,96 %
Slovenien	99,98 %
Storbritannien	99,99 %
Sverige	99,97 %
Tjeckien	99,96 %
Tyskland	99,99 %
Ungern	99,97 %
Österrike	99,99 %

Som tabellen visar är tillgängligheten omkring 99,98-99,99 procent i många europeiska länder. Förutom att det kan vara svårt att bilda sig en uppfattning om vad **tillgänglighet** innebär är det inte heller helt enkelt på ett pedagogiskt sätt förklara att en tillgänglighet på 99,98 procent innebär att den genomsnittliga avbrotts tiden är dubbelt så lång som vid en tillgänglighet på 99,99 procent.

För att på ett tydligare sätt informera om leveranssäkerheten i elnäten är det därför lämpligare att använda sig av ett mått på **otillgänglighet**, dvs. ett mått som visar avvikelser från fullständig tillgänglighet

3.4 Avbrottsindikatorer för genomsnittlig leveranssäkerhet

För att följa upp den genomsnittliga leveranskvaliteten i elnätet finns ett antal avbrottsindikatorer som alla avser den genomsnittliga leveranssäkerheten i ett elnät. Vad avbrottsindikatorn mäter samt indikatorns benämning åskådliggörs i Tabell 5 nedan. För ytterligare information hänvisas till Bilaga 1 där definitionerna av indikatorerna redovisas.

Tabell 5 Avbrottsindikatorer för genomsnittlig leveranssäkerhet

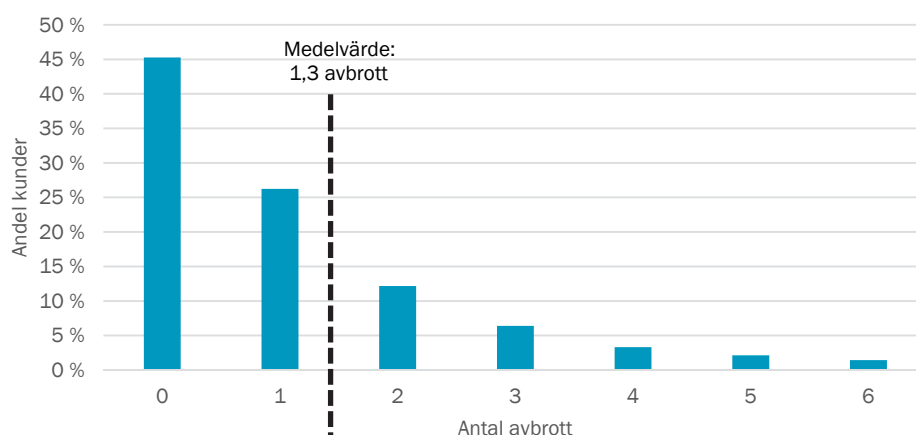
Avbrottsindikator	Benämning
Genomsnittligt antal långa avbrott per kund och år	SAIFI
Genomsnittligt antal långa avbrott per drabbad kund och år	CAIFI
Genomsnittlig avbrottstid för årets alla långa avbrott per kund och år	SAIDI
Genomsnittlig avbrottstid för årets alla långa avbrott per drabbad kund och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

Det finns i avbrottsstatistiken en uppdelning mellan aviserade (planerade) och oaviserade (oplanerade) 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. För bedömning av den genomsnittliga leveranssäkerheten används i denna rapport enbart de oaviserade avbrotten som också står för den största andelen avbrott. Statistik över planerade avbrott beskrivs kort i Bilaga 2. Det görs också skillnad mellan långa och korta avbrott, där korta avbrott avser avbrottshändelser som är längre än 100 millisekunder och upp till 3 minuter medan långa avbrott är längre än 3 minuter.

3.5 Avbrottsindikatorer med fokus på den enskilda kundens leveranssäkerhet

För att följa upp leveranssäkerheten 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 många kunder med låg leveranssäkerhet, vilket illustreras av Figur 6. Av figuren framgår att en majoritet av kunderna har färre avbrott än medelvärdet, medan en minoritet av kunderna har relativt många avbrott.

Figur 6 Fördelning av antal avbrott för enskilda kunder



Kunder på landsbygden med långa avbrottstider får till exempel inte något större genomslag i statistiken avseende medelavbrottstider, om de tillhör ett nät med många tätortskunder som normalt har låga avbrottsiffror. Medan avbrottsindikatorerna för den genomsnittliga leveranssäkerheten är relevanta för att göra jämförelser mellan elnätsföretag och för analyser av hela elsystemets leveranssäkerhet utgör indikatorer på kundnivå ett bättre verktyg för att analysera avbrotten inom ett enskilt nätföretag.

Statistiken på kundnivå ger information om hur avbrottstiderna varierar mellan olika kunder och utgör därför ett viktigt underlag för såväl nätföretagen som för Ei när långsiktiga prioriteringar ska göras för att uppnå och vidmakthålla en rimlig leveranssäkerhet i elnäten. Genom analys av denna statistik kan ett fördjupat fokus läggas på att identifiera vilka delar av elnätet som har en lägre prestanda när det gäller förekomsten av upprepade och långa elavbrott.

Kundfokuserade avbrottsindikatorer fokuserar på vad kunden upplever, vilket innebär att det är oväsentligt om avbrottet beror på fel i ett företags egna nät eller i det överliggande nätet. I Tabell 6 nedan redogörs för de kundspecifika avbrottsindikatorerna som används i rapporten. För ytterligare information om indikatorerna hänvisas till Bilaga 1 där definitionerna av indikatorerna redovisas.

Tabell 6 Indikatorer med fokus på enskilda kunders leveranssäkerhet

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

3.6 Indikatorer för regionnäten

Regionnäten är länken mellan stamnätet och lokalnäten. I regionnätet överförs el främst till lokalnäten samt i vissa fall direkt till elintensiva kunder vilket leder till att de avbrottsindikatorer som används för lokalnäten inte är relevanta för regionnäten. Antalet avbrott i överföringen till andra elnät ger begränsad information om de inte sätts i proportion till hur många kunder det angränsande elnätet har. Ett sätt att ta hänsyn till hur många kunder som matas av gränspunkten är att ta väga gränspunkterna efter deras överföring av effekt.

Ett annat problem med avbrottsindikatorer som inte vägs efter uttagen effekt är att det kan finnas flera matningsvägar till samma kunder. En del stora industrier kan till exempel ta ut energi från regionnätet från flera olika uttagpunkter. Detta gör att antalet drabbade kunder kan vara svårt att uppskatta genom antalet drabbade uttagpunkter i regionnätet. Då flera punkter kan motsvara samma kund är det bättre att ställa antalet avbrott i proportion till uttagpunkternas effekter än att ställa avbrotten i proportion till antalet uttagpunkter.

Med anledning av det som beskrivits ovan vägs avbrotten i regionnäten mot gränspunkternas eller kundernas energi- eller effektuttag för att få relevanta avbrottsindikatorer. En gränspunkt som överför mer energi och effekt väger därmed tyngre i statistiken än en gränspunkt som överför mindre energi och effekt. Det ser därmed inte ut att bli färre avbrott med effektvägda

avbrottsindikatorerna om två gränspunkter slås ihop till en gränspunkt om den nya gränspunkten överför lika mycket som de gamla gränspunkterna.

Avbrottsindikatorerna för regionnät och deras benämning åskådliggörs i Tabell 7 nedan. För ytterligare information hänvisas till Bilaga 1, där definitionerna av indikatorerna redovisas.

Tabell 7 Indikatorer för leveranssäkerhet i regionnäten

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

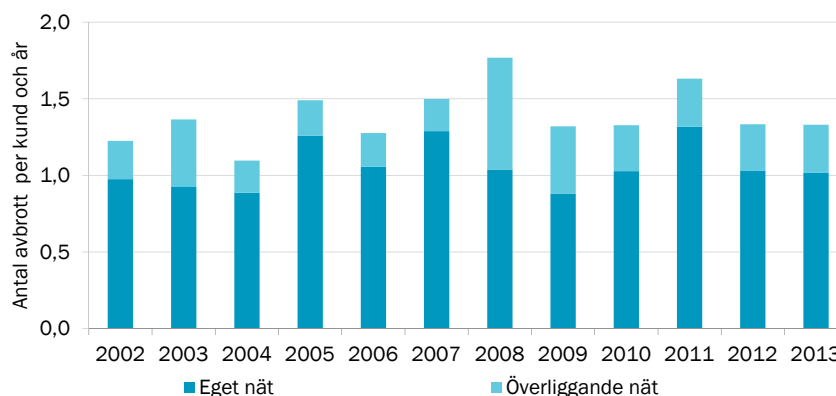
4 Leveranssäkerheten i lokalnäten

Lokalnäten tar vid efter regionnäten och skickar elektriciteten vidare till mindre industrier, hushåll och övriga användare. Innan elen når hushållens vägguttag har den stegvis transformerats ned till 230 volt. I detta kapitel presenteras en översikt av leveranssäkerheten i de svenska lokalnäten.

4.1 Genomsnittlig leveranssäkerhet i lokalnäten

Den genomsnittliga avbrottstiden och antalet avbrott visar leveranssäkerheten i distributionsnätet för en medelkund. En redovisning av genomsnittligt antal långa avbrott (längre än 3 minuter) i hela det svenska lokalnäten under den senaste tolvårsperioden visas i Figur 7. Statistiken är uppdelad på om orsaken för elavbrotten beror på fel i det egna nätet eller om orsaken beror på det överliggande nät som i sin tur levererar energi till lokalnätet.

Figur 7. Genomsnittligt antal avbrott per kund och år¹⁰

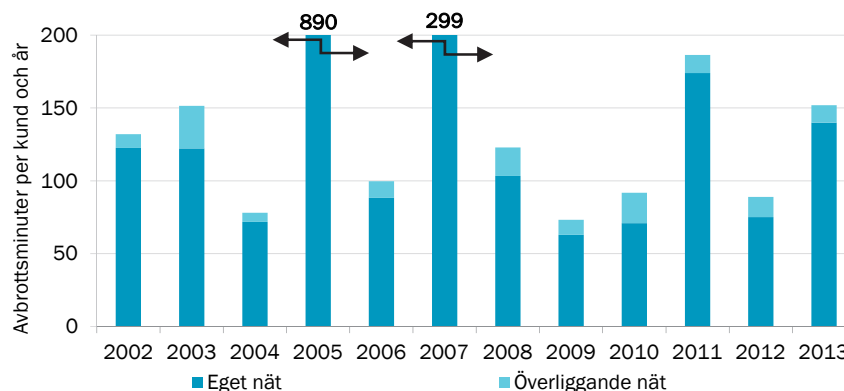


Ungefär en fjärdedel av antalet elavbrott som drabbar en kund beror på fel i det överliggande nätet, men dessa avbrott är i genomsnitt kortare de avbrott som beror på fel i lokalnätet. Från den statistiska sammanställningen över den genomsnittliga avbrottsfrekvensen är det svårt att se några tydliga trender under den senaste tolvårsperioden. Det kan dock noteras att år med omfattande stormar såsom 2005 (Gudrun), 2007 (Per) och 2011 (Dagmar) avviker med något fler avbrott i lokalnäten än övriga år.

¹⁰ Avbrottsindikator SAIFI.

I Figur 8 redovisas genomsnittlig avbrottstid i hela det svenska distributionsnätet (samtliga lokalnät) sedan 2002. Även här är statistiken uppdelad på avbrott som beror på fel i det egna nätet respektive avbrott som beror på fel i överliggande nät, där det senare i huvudsak består av regionnätet.

Figur 8 Genomsnittlig avbrottstid i minuter per kund och år¹¹



Den genomsnittliga årliga avbrottstiden har varit kraftigt avvikande de år då större stormar har inträffat i Sverige, det vill säga 2005, 2007 och 2011. Övriga redovisade år har den genomsnittliga avbrottstiden varierat mellan ungefär 60 till 120 minuter. Flera mindre stormar bidrog tillsammans till att det 2013 var relativt långa genomsnittliga avbrottstider, även om året inte sticker ut lika kraftigt som stormåren 2005, 2007 och 2011. Året var dock tidvis mycket blåsigt men fortfarande inom naturliga variationer mellan normalår. År 2013 var med andra ord inte ett avvikande stormår.

Avbrottstiden som beror på fel i det överliggande nätet har varit förhållandevis konstant under den senaste tolvårsperioden med undantag för 2005 och 2007 då Gudrun och Per orsakade ett antal mycket långa avbrott. Under de flesta år har omkring 10-20 minuter av den totala avbrottstiden, som påverkar 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. Krav på trädsäkring av luftledningarna med spänning över 25 kilovolt ställs i Ei:s föreskrifter¹² om god elkvalitet.

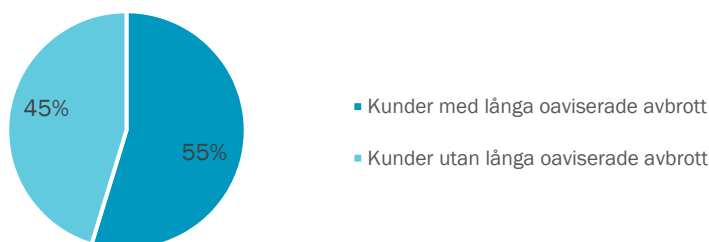
4.2 Elavbrott för enskilda kunder i lokalnäten

Drygt hälften av kunderna brukar i genomsnitt ha ett eller fler elavbrott om året. Under 2013 hade 45 procent av kunderna inte något elavbrott längre än 3 minuter, medan 55 procent av kunderna hade ett eller fler avbrott.

¹¹ Avbrottsindikator SAIDI.

¹² Energimarknadsinspektionens föreskrifter och allmänna råd (EIFS 2013:1) om krav som ska vara uppfyllda för att överföringen av el ska vara av god kvalitet.

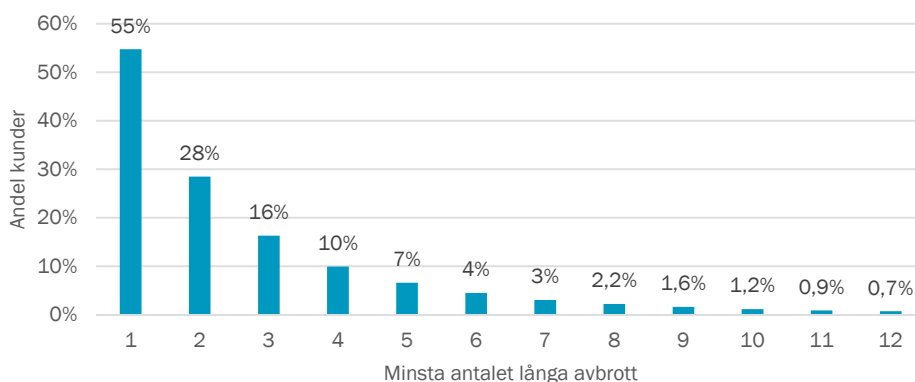
Figur 9 Andel kunder med långa oaviserade avbrott 2013



Även områden som uppvisar en hög genomsnittlig leveranssäkerhet kan innehålla enskilda kunder eller grupper av kunder med mycket låg leveranssäkerhet.

För att följa variationerna i leveranskvalitet inom elnätet används en indikator som tar hänsyn till den andel kunder i nätet som har lägst leveranssäkerhet. Figur 10 visar andelen kunder som hade ett visst antal avbrott eller fler under 2013.

Figur 10 Andel kunder med minst x antal långa avbrott 2013¹³



Av figuren framgår att 55 procent av kunderna hade ett avbrott eller fler under 2013. 45 procent av kunderna upplevde således inget långt avbrott under 2013, att jämföra med 47 procent under 2012.

Av Ei:s föreskrift¹⁴ om vilka krav som ska vara uppfyllda för att överföringen av el ska vara av god kvalitet framgår att överföringen av el till lågspänningskunder är av god kvalitet, med avseende på antalet oaviserade långa avbrott, när antalet oaviserade långa avbrott per kalenderår inte överstiger tre i uttags- eller inmatningspunkten. Om antalet oaviserade långa avbrott per kalenderår överstiger elva i uttags- eller inmatningspunkten är överföringen av el inte av god kvalitet. Drygt 90 procent av de svenska elkunderna hade under 2013 alltså en elöverföring av god kvalitet enligt denna definition, medan 0,7 procent av kunderna, motsvarande knappt fyrtyotusen kunder, hade dålig kvalitet.

¹³ Avbrottsindikatorerna CEMI-X.

¹⁴ Energimarknadsinspektionens föreskrifter och allmänna råd (EIFS 2013:1) om krav som ska vara uppfyllda för att överföringen av el ska vara av god kvalitet.

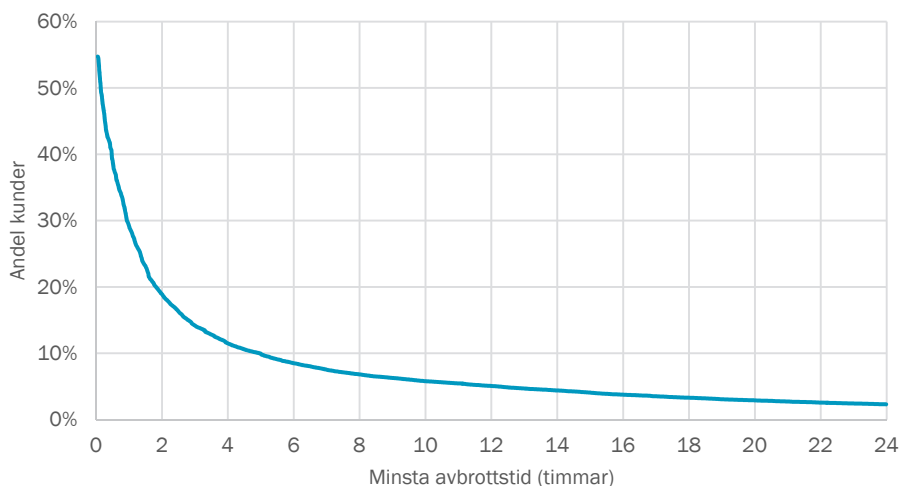
Andelen kunder med tre eller färre avbrott per år varierar mellan åren, men har sedan 2010 legat runt 90 procent av kunderna. Någon tydlig trend går inte att utläsa av statistiken.

Tabell 8 Kunder med minst fyra respektive minst tolv avbrott per år¹⁵

	2010	2011	2012	2013
Andel kunder med minst 4 avbrott	10,1 %	13,7 %	9,5 %	9,9 %
Antal kunder med minst 4 avbrott	538 899	729 642	506 074	534 752
Andel kunder med minst 12 avbrott	0,9 %	1,4 %	1,1 %	0,7 %
Antal kunder med minst 12 avbrott	49 000	72 059	56 480	39 339

Den årliga avbrottstiden varierar också mellan kunder. Figur 11 visar andelen kunder med minst en viss årlig avbrottstid eller längre under 2013. Av figuren framgår att 12 procent av kunderna hade elavbrott med en total avbrottstid på minst fyra timmar under 2013. Cirka 2,3 procent av kunderna, motsvarande ungefär 120 000 kunder, hade en sammanlagd avbrottstid på 24 timmar eller längre under året.

Figur 11 Andel kunder med minst sammanlagd årlig avbrottstid för långa avbrott 2013¹⁶



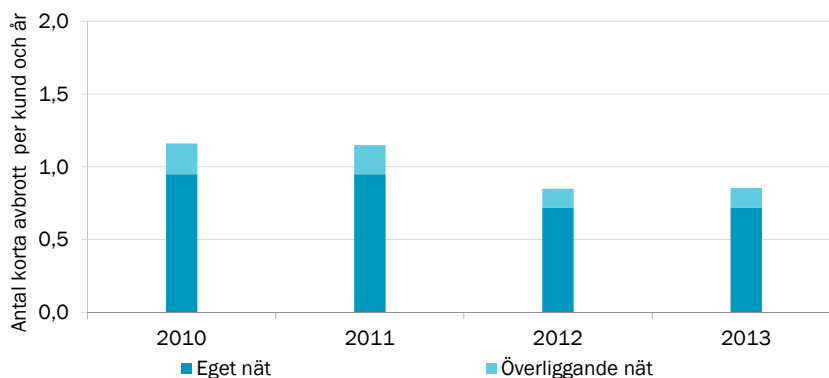
4.3 Korta elavbrott

Som korta avbrott räknas de avbrottshändelser som är längre än 100 millisekunder och upp till och med 3 minuter. Antalet oaviserade korta avbrott per kund och år under perioden 2010-2013 visas i Figur 12 nedan. Av figuren framgår att elkunderna i Sverige i genomsnitt upplevde knappt ett kort avbrott under 2013, vilket var ungefär detsamma som året innan.

¹⁵ Avbrottsindikatorerna CEMI-4 (andelen uttagspunkter med fler än tre avbrott) och CEMI-12 (andelen uttagspunkter med fler än elva avbrott).

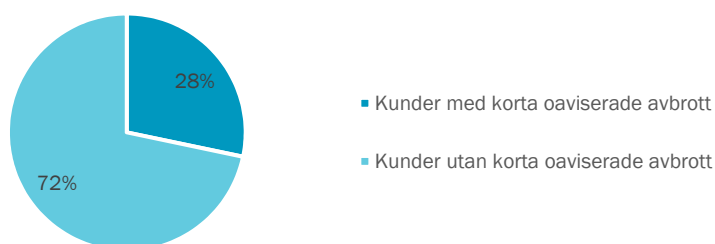
¹⁶ Avbrottsindikator CELID-t.

Figur 12 Genomsnittligt antal korta avbrott per kund och år¹⁷



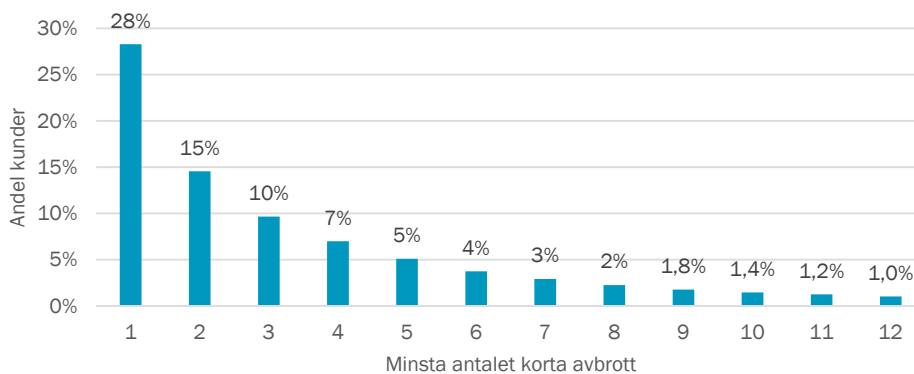
Cirka 72 procent av kunderna upplevde inga oaviserade korta avbrott under 2013, medan resterande 28 procent upplevde ett eller flera korta avbrott under året.

Figur 13 Andel kunder med korta avbrott 2013



Figur 14 illustrerar andelen kunder med minst ett visst antal korta avbrott under 2013. Av figuren framgår exempelvis att 15 procent av kunderna hade två eller fler korta avbrott under året, och att 10 procent av kunderna hade tre eller fler korta avbrott under året.

Figur 14 Andelen kunder med minst x antal korta avbrott 2013¹⁸



¹⁷ Avbrottsindikator MAIFI.

¹⁸ Motsvarande CEMI-X fast korta avbrott.

Kunder som har många korta avbrott har i regel också många långa oaviserade avbrott och vice versa. Tabell 9 tydliggör sambandet mellan korta och långa avbrott under 2013. Av tabellen framgår till exempel att kunder som hade fyra eller fler långa oaviserade avbrott i genomsnitt också hade 4,03 korta avbrott per år, medan kunder som hade tolv eller fler långa oaviserade avbrott i genomsnitt hade 12,53 korta avbrott.

Tabell 9 Korrelation mellan korta och långa avbrott 2013

	Genomsnittligt antal korta avbrott
Alla kunder	0,86
Kunder som drabbats av minst ett långt avbrott	1,38
Kunder som drabbats av minst fyra långa avbrott	4,03
Kunder som drabbats av minst tolv långa avbrott	12,53

4.4 Elavbrott längre än 12 respektive 24 timmar

I ellagen finns sedan 2011 bestämmelser som ger elanvändare rätt till avbrottsersättning vid elavbrott som varar längre än 12 timmar. Samma år infördes det så kallade funktionskravet, som innebär att nätägare ska se till att avbrott i överföringen av el till en elanvändare aldrig överstiger tjugofyra timmar. Elavbrott längre än 12 timmar, och i synnerhet de längre än 24 timmar är därmed viktiga områden i Ei:s tillsyn.

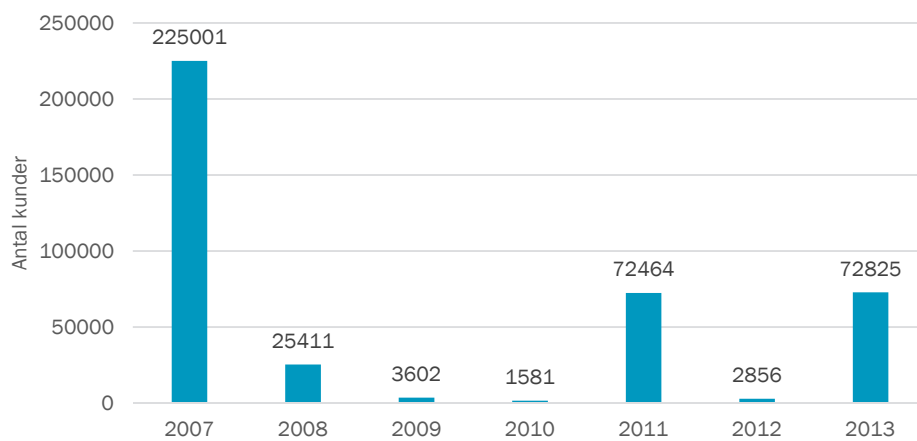
I Tabell 10 redovisas antal kunder som drabbades av elavbrott som varade längre än 12 respektive 24 timmar under 2013 samt hur stor andel av det totala svenska kundkollektivet som det motsvarar.

Tabell 10 Kunder med elavbrott längre än 12 och 24 timmar 2013

	Antal kunder	Andel kunder
Andel kunder med elavbrott längre än 12 timmar år 2013	162 491	3,6 %
Andel kunder med elavbrott längre än 24 timmar år 2013	72 825	1,4 %

I Figur 15 redovisas antal kunder som drabbats av elavbrott som varat längre än 12 respektive 24 timmar under perioden 2007-2013. Det är värt att notera att stormåren 2007 (Per) och 2011 (Dagmar), tillsammans med 2013 då ett större antal mindre stormar härjade i landet, sticker ut med betydligt fler långvariga avbrott än övriga år.

Figur 15 Antal kunder med minst ett sammanhängande avbrott längre än 24 timmar



5 Leveranssäkerheten för olika typer av lokalnät

Elnät med olika kundtätthet har olika förutsättningar att överföra el. I det här kapitlet redovisas utvecklingen av leveranssäkerheten i tätortsnät, landsbygdsnät och blandade nät.

5.1 Klassificering av tätortsnät, landsbygdsnät och blandade nät

Då det finns stora variationer av både antalet kunder och de geografiska förutsättningarna för lokalnäten har Ei valt att klassificera lokalnätföretagen utifrån kundtätthet, vilket definieras som antalet kunder per kilometer ledningslängd. Klassificeringen kan göras genom att definiera en så kallad T-faktor som uttrycker kundtättheten i ett elnät enligt följande:

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

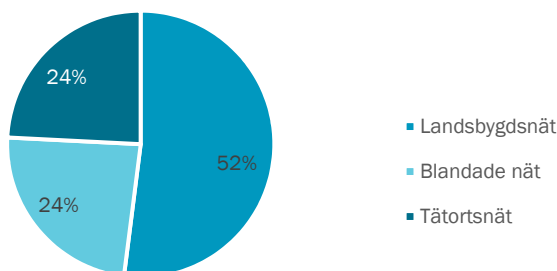
Klassificeringen i de olika typerna sker enligt Tabell 11

Tabell 11 Fördelning av lokalnät på landsbygdsnät, tätortsnät och blandat nät 2013

		Antal nätföretag	Antal kunder	Andel av kunder
Landsbygdsnät	$T < 10$	80	2 800 000	52 %
Blandat nät	$10 \leq T < 20$	65	1 300 000	24 %
Tätortsnät	$20 \leq T$	19	1 300 000	24 %

Tätortsnät har många kunder i förhållande till nätets storlek medan landsbygdsnät har få kunder i förhållande till den ledningslängd som krävs för att distribuera energin. Andelen kunder från tabellen kan illustreras genom cirkeldiagram enligt Figur 16.

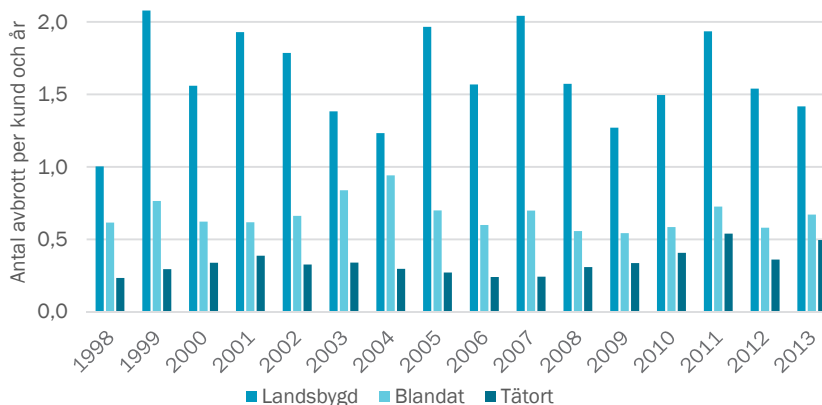
Figur 16 Andel kunder som befann sig i respektive typ av nät 2013



5.2 Genomsnittlig leveranssäkerhet för olika typer av lokalnät

I Figur 17 visas det genomsnittliga antalet avbrott per år på grund av fel i eget nät uppdelat på landsbygdsnät, blandat nät och tätortsnät.

Figur 17 Genomsnittligt avtal avbrott per år fördelat på landsbygdsnät, blandade nät och tätortsnät¹⁹

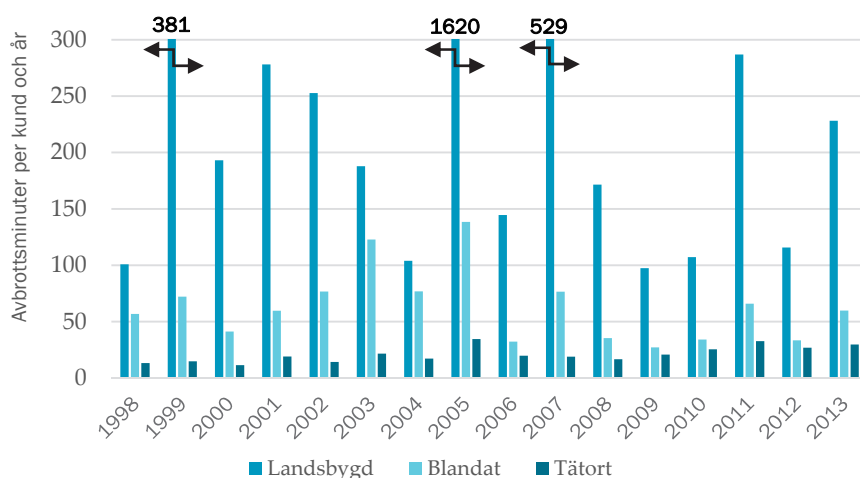


Det kan konstateras att landsbygdsnät i genomsnitt drabbas av fler avbrott än blandade nät och tätortsnät, vilket beror på en högre andel oisolerade luftledningningar som i hög utsträckning påverkas av yttre omständigheter så som väderpåverkan.

I Figur 18 redovisas den genomsnittliga avbrottstiden i minuter per år uppdelat på landsbygdsnät, blandat nät och tätortsnät. Landsbygdsnät har de längsta avbrottstiderna följt av blandat nät och tätortsnät. Det kan även ses att stormår framträder tydligare i landsbygdsnät i förhållande till tätortsnät. Landsbygdsnätet är generellt sett mer exponerat för väderrelaterade störningar på grund av en hög andel oisolerade luftledningningar och en låg andel jordkabel. Dessutom är landsbygdsnäten ofta utformade så att ett enskilt fel leder till avbrott då det ofta saknas möjligheter att överföra el från olika håll eller att överföra el via parallella ledningar.

¹⁹ Avbrottsindikator SAIFI.

Figur 18 Genomsnittlig avbrottsid per år fördelat på landsbygdsnät, blandade nät och tätortsnät²⁰



Det är överlag svårt att göra analyser på trender mellan åren för landsbygdsnät, blandat nät respektive tätortsnät. Detta beror på att flera områden i statistiken förändrats genom att vissa elnät slagits ihop eller att vissa elnätsföretag köpt upp andra elnät.

5.3 Elavbrott för enskilda kunder i olika typer av lokalnät

Kunder i landsbygdsnät har överlag fler avbrott än kunder i tätortsnät. Tabell 12 visar att 16 procent av kunderna i landsbygdsnät hade minst fyra elavbrott under 2013, medan motsvarande siffra för kunderna i tätortsnät var nära 1 procent.

Tabell 12 Andel kunder i respektive typ av nät som hade minst 1, 4 respektive 12 avbrott 2013

	Minst 1 avbrott	Minst 4 avbrott	Minst 12 avbrott
Landsbygdsnät	60,7 %	16,0 %	1,3 %
Blandat nät	48,6 %	5,6 %	0,2 %
Tätortsnät	48,1 %	1,2 %	0,0 %

²⁰ Avbrottsindikator SAIDI.

6 Leveranssäkerhet för enskilda lokalnätsföretag

Från ett kundperspektiv kan det finnas intresse av information om vilka lokalnätsföretag som har bättre respektive sämre leveranssäkerhet i sina nät. I det här kapitlet redovisas leveranssäkerheten för ett urval av lokalnätsföretagen, både avseende genomsnittlig avbrottsfrekvens och avbrottsdagar och hur avbrotten fördelas för enskilda kunder.

6.1 Genomsnittlig leveranssäkerhet för enskilda lokalnätsföretag

6.1.1 Genomsnittlig avbrottsfrekvens för enskilda lokalnät

Antalet elavbrott varierar kraftigt både mellan enskilda lokalnät och inom vissa lokalnät. Det finns ibland både områden med undermålig leveranssäkerhet och områden utan avbrott i samma elnät.

Trots att det ibland finns stora variationerna inom näten ger det genomsnittliga antalet elavbrott i ett elnät ändå en möjlighet att jämföra leveranssäkerheten mellan olika lokalnät och elnätsföretag, även om statistiken inte säger något om hur elavbrotten är fördelade inom nätet. Det genomsnittliga antalet avbrott för de elnätsföretag som hade flest avbrott under 2013 kan ses i Tabell 13. För att ge en ytterligare möjlighet till jämförelser visas även det genomsnittliga antalet avbrott per drabbad kund. Dessa två värden varierar oftast väldigt lite för elnät med många avbrott då elnät med många elavbrott ofta har de flesta kunderna drabbade av elavbrott.

Tabell 13 Genomsnittligt antal avbrott för de lokalnätsföretag med flest avbrott 2013

Elnätsföretag	Antal avbrott per kund ²¹	Antal avbrott per drabbad kund ²²
Blåsjön nät AB	9,72	9,72
Närkes Kils Elektriska ek för	5,65	5,65
Härjeåns Nät AB	5,37	5,52
Österfärnebo El ek för	5,26	5,26
Västra Orusts Energitjänst	4,35	4,37
Smedjebacken Energi Nät AB	4,07	4,07
Åkab Nät & Skog AB	3,91	3,91
Partille Energi Nät AB	3,88	4,10
Mellersta Skånes Kraft ek. för.	3,85	3,85
Gotlands AB	3,80	3,82
Hela Sverige	1,30	2,40

Det genomsnittliga antalen avbrott för de elnätsföretagen som hade minst genomsnittligt antal avbrott framgår av Tabell 14.

Tabell 14 Genomsnittligt antal avbrott för de lokalnätsföretag med minst antal långa avbrott 2013

Elnätsföretag	Antal avbrott per kund ²³	Antal avbrott per drabbad kund ²⁴
Viggafors elektriska andelsförening u.p.a.	0,00	-
Hjo Energi AB	0,00	1,00
Hallstaviks Elverk Ek för	0,00	1,00
Filipstad Energinät AB	0,01	1,00
Vimmerby Energi & Miljö AB	0,02	1,02
Ljungby Energinät AB	0,02	3,89
Österlens Kraft AB	0,03	1,00
Vallebygdens Energi ek för	0,04	1,00
Degerfors Energi AB	0,04	1,33
Sjögerstads Elektriska Distributionsförening ek för	0,06	1,00
Hela Sverige	1,30	2,40

²¹ Avbrottsindikator SAIFI.

²² Avbrottsindikator CAIFI.

²³ Avbrottsindikator SAIFI.

²⁴ Avbrottsindikator CAIFI.

Fördelningen av korta elavbrott varierar i större utsträckning än vad fördelningen av långa avbrott gör. I Tabell 15 redovisas det genomsnittliga antalet korta avbrott för ett antal enskilda lokalnät.

Tabell 15 Genomsnittligt antal korta avbrott för de lokalnätsföretag med flest korta avbrott 2013

Elnätsföretag	Antal korta avbrott per kund ²⁵	Antal korta avbrott per drabbad kund ²⁶
Åkab Nät & Skog AB	10,0	10,3
Hamra Besparingsskog	9,0	9,0
Sjöbo Elnät AB	7,4	13,1
Närkes Kils Elektriska ek för	5,9	5,9
Härjeåns Nät AB	4,9	5,3
Skyllbergs Bruks AB	3,8	4,2
Jukkasjärvi Sockens Belysningsförening upa	3,0	3,6
Almnäs Bruk AB	3,0	3,0
Linde Energi AB	2,3	2,9
Skellefteå Kraft Elnät AB	2,3	4,6
Hela Sverige	0,9	1,6

Fördelningen av korta elavbrott varierar i större utsträckning än vad fördelningen av långa avbrott gör. Därmed varierar de olika värdena i Tabell 14 mer än värdena i Tabell 15.

6.1.2 Avbrottstid för enskilda lokalnät

Den genomsnittliga avbrottstiden för de elnätsföretag som hade längst avbrottstider under 2013 framgår av Tabell 16. Avbrottstiden räknas här som en kunds sammanlagda tid för årets alla elavbrott.

Tabell 16 Genomsnittlig avbrottstid för de lokalnätsföretag med längst avbrottstider 2013

Elnätsföretag	Avbrottstid per kund ²⁷	Avbrottstid per drabbad kund ²⁸
Blåsjön Nät AB	3 504 min	3 504 min
Mellersta Skånes Kraft ek. för.	3 378 min	3 378 min
Bergs Tingslags Elektriska AB	2 014 min	2 031 min
Härjeåns Nät AB	1 597 min	1 642 min
Åkab Nät & Skog AB	1 124 min	1 124 min
Hamra Besparingsskog	899 min	899 min
Härnösand Elnät AB	569 min	1 255 min
Skellefteå Kraft Elnät AB	525 min	542 min
Brittedals Elnät ek för	307 min	740 min
Almnäs Bruk AB	303 min	303 min
Hela Sverige	152 min	278 min

²⁵ Avbrottsindikator MAIFI.

²⁶ Motsvarande avbrottsindikator CAIFI för korta avbrott.

²⁷ Avbrottsindikator SAIDI.

²⁸ Avbrottsindikator CTAIDI.

Den genomsnittliga avbrotttiden för de elnätsföretagen som hade kortast genomsnittlig avbrotttid framgår av Tabell 17.

Tabell 17 Genomsnittlig avbrotttid för de lokalnätsföretag med kortast avbrotttider 2013

Elnätsföretag	Avbrotttid per kund ²⁹	Avbrotttid per drabbad kund ³⁰
Viggafors elektriska andelsförening u.p.a.	0 min	-
Hjo Energi AB	0 min	67 min
Hallstaviks Elverk Ek för	0 min	102 min
Filipstad Energinät AB	0 min	50 min
Sjogerstads Elektriska Distributionsförening ek för	1 min	21 min
Landskrona Energi AB	1 min	21 min
Vimmerby Energi & Miljö AB	1 min	81 min
Ljungby Energinät AB	2 min	367 min
Trelleborgs kommun	2 min	23 min
Österlens Kraft AB	3 min	107 min
Hela Sverige	152 min	278 min

6.2 Elavbrott på kundnivå för enskilda lokalnäsföretag

6.2.1 Kunder med fler än 3 eller fler än 11 avbrott

Ei har föreskrifter³¹ om vilket antal elavbrott som en kund maximalt får drabbas av för att leveranssäkerheten ska motsvara en god kvalitet på överföringen av el. Har en kund tre eller färre elavbrott från elnätsföretaget är det en god kvalitet på överföringen i elnätet. Om en kund istället har fler än elva elavbrott är det en dålig överföring av el i elnätet. Har en kund mellan tre och elva elavbrott avgör istället det enskilda fallet om det är en bra leveranssäkerhet i nätet.

Då fördelningen av ett elnäts elavbrott kan variera mellan olika kunder eller områden är detta ett intressant mått på hur elavbrotten är fördelade i elnäten.

²⁹ Avbrottsindikator SAIDI.

³⁰ Avbrottsindikator CTAIDI.

³¹ Energimarknadsinspektionens föreskrifter och allmänna råd (EIFS 2013:1) om krav som ska vara uppfyllda för att överföringen av el ska vara av god kvalitet är överföringen av god kvalitet.

Nedan framgår de lokalnätsföretag med högst andel kunder med fler än tre elavbrott, det vill säga andelen kunder med minst fyra elavbrott under 2013.

Tabell 18 Elnätsföretag med högst andel kunder med fler än tre elavbrott 2013³²

Elnätsföretag	Andel kunder
Närkes Kils Elektriska ek för	100,0 %
Blåsjön Nät AB	99,9 %
Smedjebacken Energi Nät AB	99,8 %
Österfärnebo El ek för	75,2 %
Härjeåns Nät AB	64,1 %
Mellersta Skånes Kraft ek. för.	63,3 %
Västra Orusts Energitjänst	57,3 %
Södra Hallands Kraft ek för	46,6 %
Gotlands Energi AB	40,7 %
Borgholm Energi Elnät AB	39,5 %
Hela Sverige	9,9 %

I Tabell 19 framgår de lokalnätsföretag med högst andel kunder som drabbades av fler än elva elavbrott under 2013, det vill säga flest kunder med minst tolv elavbrott.

Tabell 19 Elnätsföretag med högst andel kunder med fler än elva elavbrott 2013³³

Elnätsföretag	Andel kunder
Blåsjön Nät AB	37,1 %
Österfärnebo El ek för	16,8 %
Skellefteå Kraft Elnät AB	5,0 %
Kungälv Energi AB	4,8 %
Härjeåns Nät AB	4,0 %
Gotlands Energi AB	3,1 %
Åkab Nät & Skog AB	3,0 %
Vattenfall Eldistribution AB	2,1 %
E.On Elnät Sverige AB	1,2 %
Kraftringen Nät AB	0,9 %
Hela Sverige	0,7 %

³² Avbrottsindikator CEMI-4.

³³ Avbrottsindikator CEMI-12.

6.2.2 Avbrott längre än 12 timmar och längre än 24 timmar

Ellagen ger kunder som drabbats av ett elavbrott som varat längre än 12 timmar rätt till avbrottsersättning. Detta är en ovanligt lång tid för ett elavbrott, och om sådana avbrott inträffar sammanfaller de ofta med kraftiga oväder. Dessvärre varierar kvaliteten mycket mellan olika nät och vissa elnät har betydligt fler kunder med avbrott som varat längre än 12 timmar.

De företag med störst andel kunder som haft elavbrott längre än 12 timmar framgår av Tabell 20.

Tabell 20 Elnätsföretag med störst andel kunder med elavbrott längre än 12 timmar 2013

Elnätsföretag	Andel kunder med avbrott längre än 12 h	Antal kunder med avbrott längre än 12 h	Antal kunder i elnätet
Mellersta Skånes Kraft ek. för.	100 %	2 404	2 404
Blåsjön Nät AB	80 %	1 224	1 527
Bergs Tingslags Elektriska AB	63 %	4 546	7 227
Härjeåns Nät AB	47 %	12 564	26 491
Åkab Nät & Skog AB	36 %	664	1 863
Härnösand Elnät AB	20 %	2 789	13 720
Brittedals Elnät ek för	18 %	650	3 622
Skellefteå Kraft Elnät AB	17 %	10 601	63 797
Olofströms Kraft Nät AB	12 %	1 614	13 403
Skånska Energi Nät AB	12 %	2 119	18 138
Hela Sverige	4 %	193 524	5 387 000

Utöver rätten till avbrottsersättning vid elavbrott längre än 12 timmar finns det ett krav i ellagen på att inget avbrott får vara längre än 24 timmar. Trots detta förekommer avbrott som varar längre än 24 timmar i vissa områden och i vissa elnät. I Tabell 21 visas de lokalnätsföretag som haft störst andel kunder med avbrott längre än 24 timmar.

Tabell 21 Elnätsföretag med störst andel kunder med avbrott längre än 24 timmar 2013

Elnätsföretag	Andel kunder med avbrott längre än 24 h	Antal kunder med avbrott längre än 24 h	Antal kunder i elnätet
Blåsjön Nät AB	61,9 %	945	1527
Mellersta Skånes Kraft ek. för.	48,8 %	1173	2404
Bergs Tingslags Elektriska AB	37,2 %	2692	7227
Åkab Nät & Skog AB	17,3 %	323	1863
Härjeåns Nät AB	16,9 %	4474	26491
Härnösand Elnät AB	10,2 %	1404	13720
Skellefteå Kraft Elnät AB	9,2 %	5852	63797
Kraftringen Nät AB	4,2 %	4291	103336
E.ON Elnät Sverige AB	3,9 %	34870	885529
Olofströms Kraft Nät AB	3,3 %	447	13403
Hela Sverige	1,4 %	72825	5 387 000

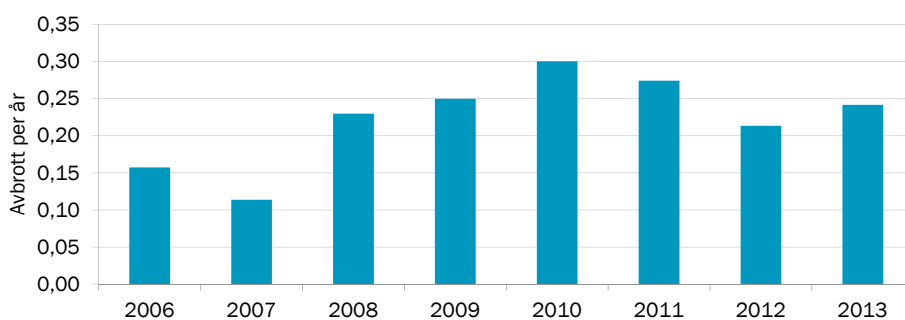
7 Leveranssäkerheten i regionnäten

Regionnäten utgör länken mellan stamnät och lokalnät och finns i huvudsak inom spänningsnivåerna 40 kV till 130 kV. Totalt levererar regionnäten el till omkring 600 större industrikunder och till 1 600 gränspunkter till underliggande lokalnät. I det här kapitlet redovisas den genomsnittliga leveranssäkerheten i regionnäten, både avseende avbrott som påverkar de kunder som är anslutna direkt till regionnäten och avseende avbrott i gränspunkter till underliggande nät.

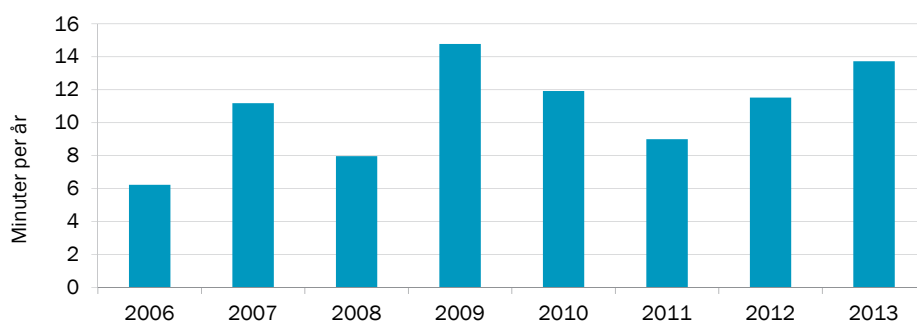
7.1 Genomsnittlig leveranssäkerhet i regionnäten

Medelavbrottstid och medelavbrottsfrekvens för alla regionnät under perioden 2006-2013 presenteras i Tabell 19 och Tabell 20.

Figur 19 Genomsnittligt antal elavbrott i regionnäten (effektvägt medelvärde)



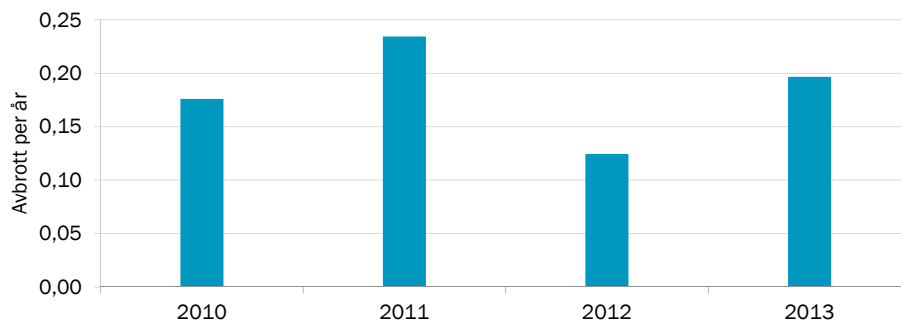
Figur 20 Genomsnittlig avbrottstid i regionnäten (effektvägt medelvärde)



Statistiken indikerar att det inte finns något tydligt samband mellan större väderstörningar och leveranssäkerhet i regionnäten, vilket visar sig genom att avbrottsfrekvens och avbrottstid inte avviker nämnvärt under 2007 och 2013 då större väderstörningar inträffade.

Från och med 2010 rapporteras också avbrottsfrekvensen för korta avbrott, vilket redovisas i figuren nedan. Då tidsserien är alltför kort kan inte någon trend identifieras.

Figur 21 Genomsnittligt antal korta avbrott i regionnäten (effektvägt medelvärde)



7.2 Leveranssäkerhet för gränspunkter från regionnät

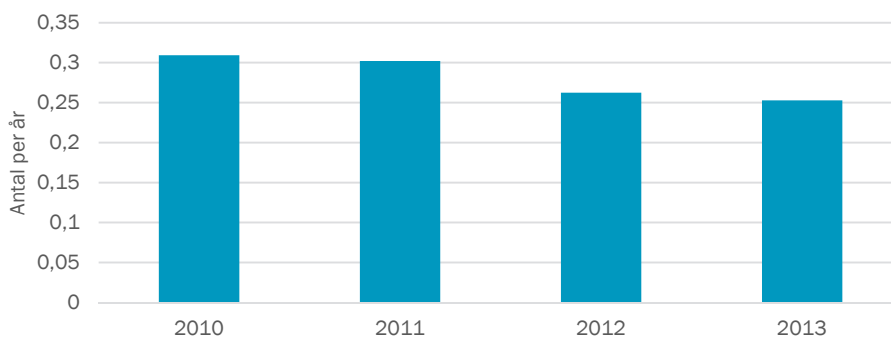
Den största delen av regionnätens energi överförs till andra nät genom gränspunkter. Gränspunkter till underliggande lokalnät står för tre fjärdedelar av energiöverföringen och 71 procent av regionnätens leveranspunkter.

Tabell 22 Gränspunkter 2013

Antal gränspunkter	1 615
Andel av regionnätens leveranspunkter som är gränspunkter	71 %
Överförd energi i gränspunkter	98,9 TWh
Andel av regionnätens energi som är överförd i gränspunkter	75 %

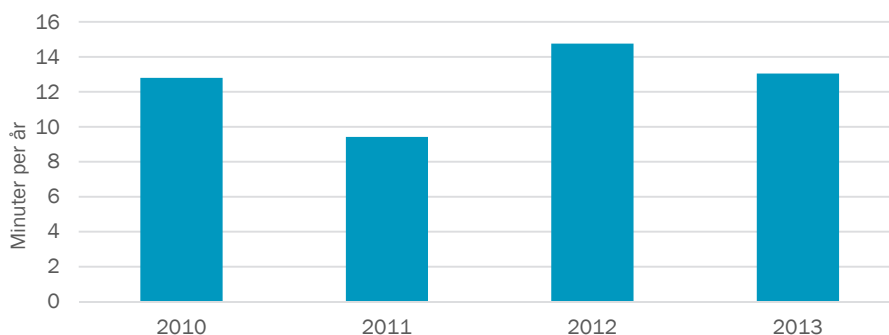
Det effektvägda antalet elavbrott i gränspunkter från regionnäten framgår av Figur 22. Av figuren framgår att cirka 0,25 avbrott inträffade i gränspunkter från regionnäten under 2013, vilket är något färre än tidigare år.

Figur 22 Genomsnittligt antal avbrott i gränspunkter från regionnäten (effektvägt medelvärde)



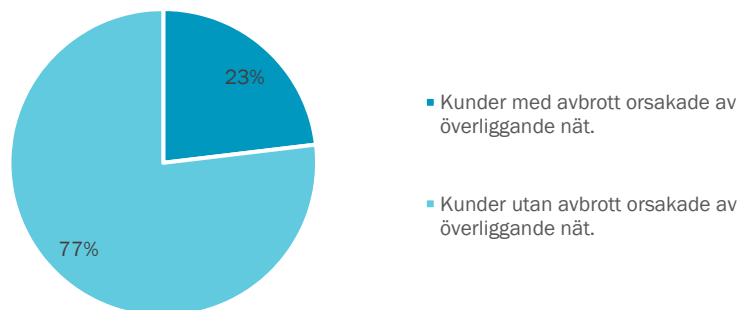
Antalet avbrott orsakat av överliggande nät är i regionnäten så få att det inte nämnvärt påverkar statistiken.

Figur 23 Genomsnittlig avbrottstid (minuter) i gränspunkter från regionnäten (effektvägt medelvärde)



Elavbrotten i regionnätens gränspunkter drabbar i slutändan också de konsumenter som är anslutna till de underliggande lokalnäten. Därmed kan elavbrotten i regionnätens gränspunkter jämföras med de elavbrott som beror på överliggande nät i lokalnät. I Figur 24 kan det ses att 23 procent av lokalnätens kunder har drabbats av elavbrott som berott på fel i matningen från ett elnät som är överliggande det egna lokalelnätet.

Figur 24 Andel kunder i lokalnät som drabbats av avbrott orsakat av överliggande elnät

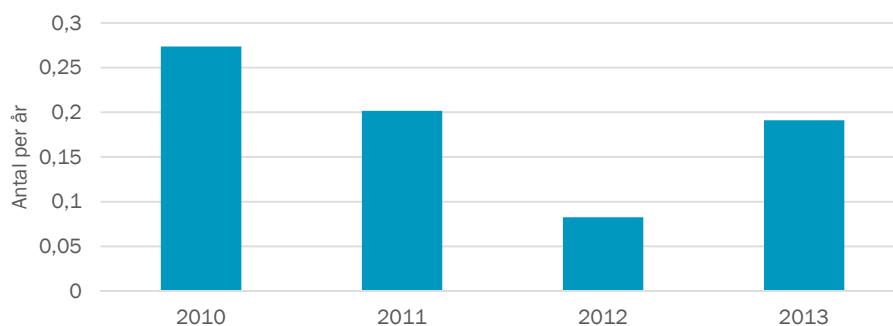


7.3 Leveranssäkerhet för kunder anslutna direkt till regionnäten

Utöver matning till lokalnät finns även vissa stora kunder som är direkt anslutna till regionnätet. Dessa kunder är få till antalet men stora. Tillsammans står för en fjärdedel av den energi som överförs i regionnätet.

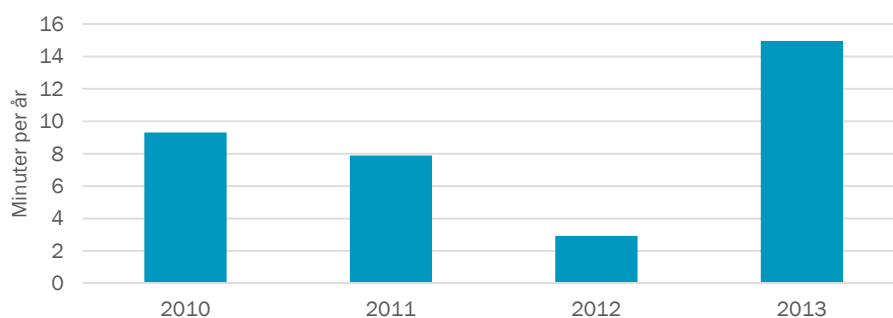
Antalet avbrott och avbrottstid för kunder anslutna direkt till regionnäten redovisas i Figur 25 och Figur 26 för åren 2010-2013.

Figur 25 Genomsnittligt antal avbrott för kunder anslutna till regionnäten (effektvägt medelvärde)



Antalet avbrott orsakat av överliggande nät är i regionnäten så få att det inte nämnvärt påverkar statistiken.

Figur 26 Genomsnittlig avbrottsstid (minuter) för kunder anslutna direkt till regionnäten (effektvägt medelvärde)



Hur fördelningen mellan kundkategorierna ser ut framgår i Tabell 23.

Tabell 23 Andel kunder i regionnäten fördelade på olika branscher

Grupp av regionnätskunder ³⁴	Energiuttag	Andel	Kunder	Andel
Utvinning av mineral	3,5 TWh	11 %	18	3 %
Tillverkning	17,0 TWh	52 %	175	29 %
Försörjning av el, gas, värme och kyla ³⁵	5,3 TWh	16 %	360	59 %
Transport och magasinering ³⁶	1,6 TWh	5 %	53	9 %
Övrigt	5,3 TWh	16 %	49	8 %
TOTALT	32,7 TWh		655	

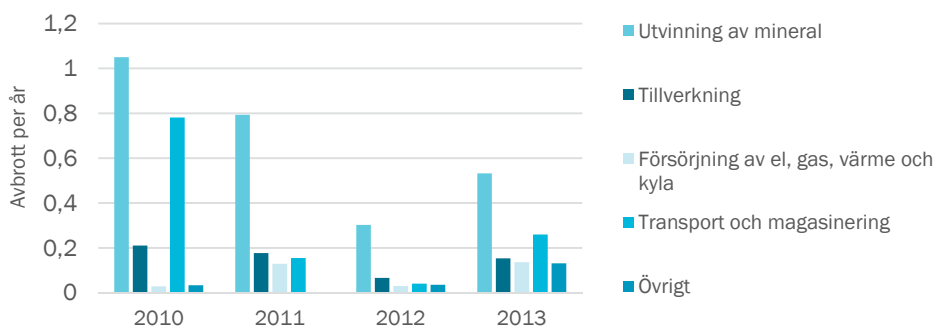
³⁴ Svensk näringsgrensindelning. Block B, C, D och H.

³⁵ "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.

³⁶ "Transport och magasinering" är främst leverans av energi till järnvägstrafik.

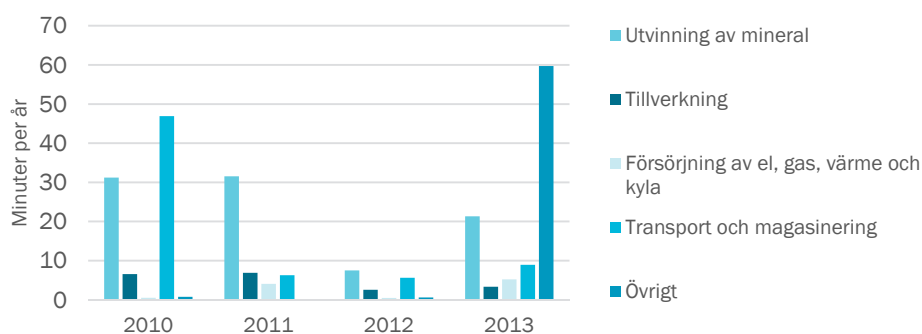
Figur 27 hur avbrotten har drabbat olika kategorier av kunder i regionnäten under åren 2010-2013.

Figur 27 Genomsnittligt antal avbrott för olika kundkategorier anslutna till regionnäten (effektvägt medelvärde)



I Figur 28 visas hur avbrottstiden har varit för olika kategorier av kunder i regionnäten under åren 2010-2013.

Figur 28 Genomsnittlig avbrottstid för olika kundkategorier anslutna till regionnäten (effektvägt medelvärde)



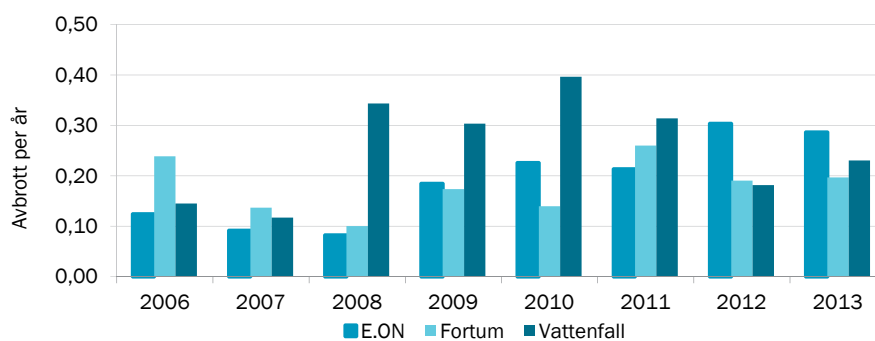
8 Leveranssäkerheten för enskilda regionnätsföretag

Det finns fem elnätsföretag som äger och driver regionnät i Sverige. I detta kapitel redovisas i huvudsak avbrottsstatistik från de tre största svenska regionnäten som ägs av E.ON, Vattenfall och Fortum.

8.1 Genomsnittlig leveranssäkerhet för regionnätsföretag

I Figur 29 visas medelvärden av antal avbrott för de tre största regionnätsföretagen E.ON, Vattenfall och Fortum för åren 2006-2013. Statistiken fokuserar här på E.ON, Fortum och Vattenfall då dessa regionnät står för den huvudsakliga överföringen med cirka 98 procent av överföringen i regionnäten. Uppgifterna innefattar både överföring till andra elnät och överföring till regionnätens egna kunder.

Figur 29 Genomsnittligt antal avbrott per regionnätsföretag (effektvägt medelvärde)³⁷

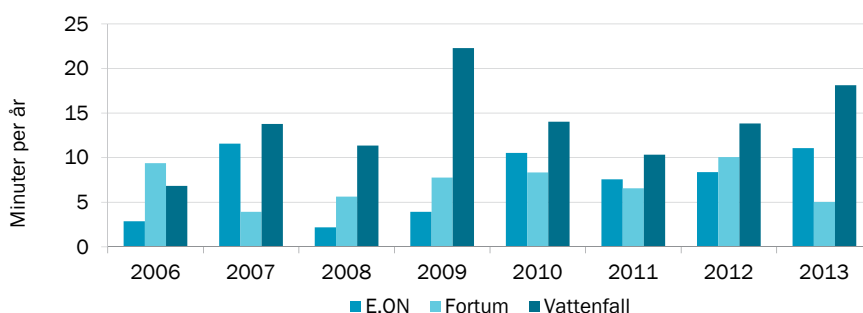


De senaste två åren har E.ON haft högst avbrottsfrekvenser i jämförelse med Vattenfall och Fortum. De tidigare åren har Vattenfalls regionnät haft de högsta avbrottsfrekvenserna följda av Fortum och E.ON.

Figur 30 visar medelavbrottsstider för de tre största regionnätsföretagen E.ON, Vattenfall och Fortum.

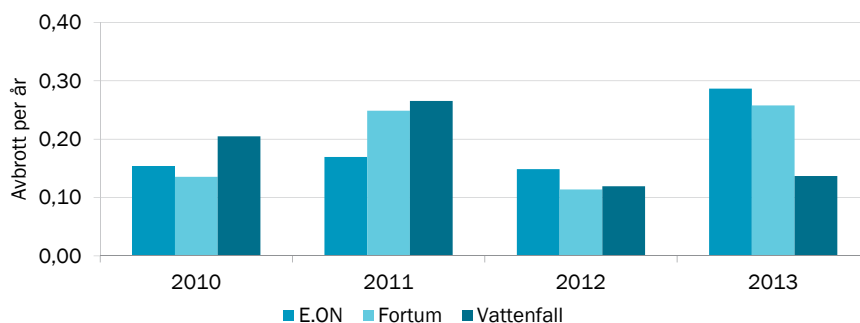
³⁷ Avbrottsindikator AIF.

Figur 30 Genomsnittlig avbrottstid per regionnätsföretag (effektvägt medelvärde)³⁸



Vattenfalls regionnät har de högsta avbrottstiderna följda av E.ON och Fortum. Eftersom tre företag står för nästan all överförd energin på regionnätet medför det att Vattenfall har en lägre leveranssäkerhet än den genomsnittliga leveranssäkerheten på hela regionnätet. Antalet korta avbrott för de tre stora regionnätsföretagen kan ses i Figur 31. Statistiken liknar den för antalet långa avbrott med att E.ON har högsta avbrottsfrekvens de senaste två åren medan Vattenfall har haft flest korta avbrott de två åren innan.

Figur 31 Effektvägda antal korta avbrott per företag och år³⁹



8.2 Elavbrott till underliggande nät i olika regionnäts gränspunkter

I Tabell 24 redovisas antalet avbrott och avbrottstider för olika regionnätsföretag i deras överföring till andra elnät genom gränspunkter.

Tabell 24 Effektvägda avbrottsindikatorer⁴⁰ för överföring i gränspunkter i olika regionnät 2013

Regionnätsföretag	Antal långa avbrott	Avbrottstid för långa avbrott	Antal korta avbrott
Fortum Distribution AB	0,21	5 min	0,23
Laforsen Produktionsnät AB	0,00	0 min	0,00
Skellefteå Kraft Elnät AB	0,40	18 min	0,00
Vattenfall Eldistribution AB	0,23	17 min	0,16
E.ON Elnät Sverige AB	0,34	13 min	0,26
Öresundskraft AB	0,00	0 min	0,82

³⁸ Avbrottsindikator AIT.

³⁹ Motsvarande avbrottsindikator AIF fast för korta avbrott.

⁴⁰ Avbrottsindikatorerna AIF, AIT samt indikator motsvarande AIF fast för korta avbrott.

I Tabell 25 redovisas statistik över hur många gränspunkter inom respektive regionnätsföretag som drabbades av elavbrott 2013.

Tabell 25 Andel gränspunkter som drabbades av långa avbrott i regionnäten 2013⁴¹

Regionnätsföretag	Andel gränspunkter med avbrott	Antal gränspunkter med avbrott
Fortum Distribution AB	24 %	92
Laforsen Produktionsnät AB	0 %	0
Skellefteå Kraft Elnät AB	76 %	42
Vattenfall Eldistribution AB	30 %	203
E.ON Elnät Sverige AB	28 %	143
Öresundskraft AB	0 %	0

Av de gränspunkter som drabbades av elavbrott under året hade Vattenfall hade 24 och E.ON hade 2 som drabbades av minst fyra elavbrott. Två gränspunkter i E.ON:s regionnät och två gränspunkter i Vattenfalls regionnät drabbades av elavbrott längre än 12 timmar, varav en av gränspunkterna i Vattenfalls regionnät hade ett avbrott som varade i längre än 24 timmar.

8.3 Elavbrott på kundnivå för olika regionnätsföretag

I Tabell 26 redovisas antalet avbrott och avbrottsstider för olika regionnätsföretag i deras överföring till de kunder som är anslutna direkt till regionnäten.

Tabell 26 Effektivägda avbrottsindikatorer⁴² för överföring i uttgaspunkter (till kunder) i olika regionnät

Regionnätsföretag	Antal långa avbrott	Avbrottsstid för långa avbrott	Antal korta avbrott
Fortum Distribution AB	0,22	9 min	0,38
Laforsen Produktionsnät AB	0,00	0 min	0,00
Skellefteå Kraft Elnät AB	0,42	26 min	0,00
Vattenfall Eldistribution AB	0,24	22 min	0,08
E.ON Elnät Sverige AB	0,08	5 min	0,39
Öresundskraft AB	0,00	0 min	0,00

⁴¹ Gränspunkter drabbade av minst ett elavbrott, CEMI-1.

⁴² Avbrottsindikatorerna AIF, AIT samt indikator motsvarande AIF fast för korta avbrott.

I Tabell 27 redovisas statistik per regionnätsföretag över avbrott för kunder som är anslutna direkt till regionnätet.

Tabell 27 Andel uttagpunkter (kunder) som drabbades av långa avbrott i regionnäten 2013⁴³

Regionnätsföretag	Andel uttagpunkter med avbrott	Antal uttagpunkter med avbrott
Fortum Distribution AB	26 %	37
Laforsen Produktionsnät AB	0 %	0
Skellefteå Kraft Elnät AB	47 %	9
Vattenfall Eldistribution AB	23 %	65
E.ON Elnät Sverige AB	11 %	22
Öresundskraft AB	0 %	0

Av de uttagpunkter som drabbades av elavbrott under 2013 hade Vattenfall 14 som drabbades av minst fyra elavbrott under 2013. En av Vattenfalls uttagpunkter i regionnätet som överför energi till järnvägstrafik hade även ett elavbrott som varade längre än 24 timmar.

⁴³ Uttagpunkter drabbade av minst ett elavbrott, CEMI-1.

9 Leveranssäkerhet och avbrottskostnader för olika branscher och kundkategorier

Olika samhällssektorer drabbas i varierande grad av elavbrott. Därför är det utifrån ett samhällsekonomiskt perspektiv intressant att följa upp i vilken omfattning olika kundgrupper påverkas av elavbrott och hur dessa kan relateras till kostnader.

9.1 Kundkategorier

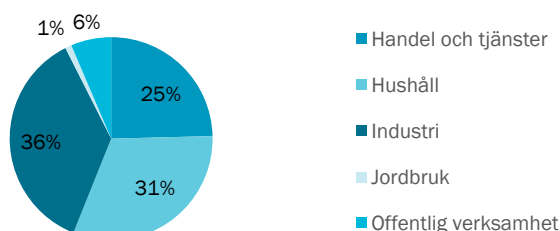
Ei sorterar elkunderna i olika kundkategorier efter SNI-kod⁴⁴. Tabell 28 visar indelningen i dessa fem kundkategorier med avseende på antalet kunder, genomsnittlig energiförbrukning och andel av den totala energiförbrukningen i Sverige. Utifrån SNI-koden har sedan en indelning gjorts i de fem huvudkundgrupperna: jordbruk, industri, handel/tjänster, offentlig verksamhet och hushåll.

Tabell 28 Kundkategorier

Kundkategori ⁴⁵	Kunder	Andel	Energikonsumtion	Andel
Jordbruk	37 000	1 %	1,3 TWh	1 %
Industri	86 000	2 %	45,8 TWh	36 %
Handel och tjänster	412 000	8 %	30,9 TWh	25 %
Offentlig verksamhet	122 000	2 %	8,1 TWh	6 %
Hushåll	4 729 000	88 %	39,5 TWh	31 %

Den stora majoriteten (88 procent) elkunder i Sverige är hushållskunder, men det är industrikunderna som står för den största delen av energiförbrukningen följt av hushåll och handel/tjänster.

Figur 32 Energiuttag fördelade på kundkategorier



⁴⁴ Svensk näringsgrensindelning, av Statistiska centralbyrån.

⁴⁵ Jordbruk: SNI 011110-03220, Industri: SNI 05100-43999, Handel och tjänster: SNI 45110-82990, 94111-96090, Offentlig verksamhet: SNI 84111-93290, 99000, Hushåll: SNI 97000-98200, Ei 111111.

9.2 Avbrottsstatistik för olika kundkategorier

I Tabell 29 redovisas det genomsnittliga antalet avbrott och avbrottstiden per år för olika kundgrupper. Både långa och korta avbrott redovisas.

Tabell 29 Leveranssäkerhet för olika kundkategorier⁴⁶

Kundkategori	Genomsnittligt antal långa avbrott	Genomsnittlig avbrottstid för långa avbrott	Genomsnittligt antal korta avbrott
Jordbruk	2,82	437 min	1,90
Industri	1,30	141 min	0,78
Handel och tjänster	1,05	97 min	0,58
Offentlig verksamhet	1,33	135 min	0,86
Hushåll	1,34	155 min	0,87

I Tabell 30 visas andelen kunder inom olika kundgrupper som drabbades av minst 1, 4 respektive 12 avbrott under 2013. Enligt Ei:s föreskrifter⁴⁷ om krav på god kvalitet i elöverföringen är överföringen av god kvalitet om antalet avbrott per år är färre än fyra medan överföringen är av dålig kvalitet om antalet avbrott är tolv eller fler. Dessa krav avser lågspänningskunder och trädde i kraft i oktober 2013. Statistik från 2012 visar att en betydande andel kunder har bristande leverans kvalitet.

Tabell 30 Andel kunder som drabbades av minst 1, 4 eller 12 avbrott⁴⁸ 2013

Kundkategori	Kunder med minst 1 avbrott	Kunder med minst 4 avbrott	Kunder med minst 12 avbrott
Jordbruk	76,9 %	29,8 %	2,0 %
Industri	54,2 %	9,6 %	0,6 %
Handel och tjänster	49,7 %	6,4 %	0,4 %
Offentlig verksamhet	53,8 %	10,2 %	0,7 %
Hushåll	55,0 %	10,1 %	0,7 %

Jordbruk är den kundgrupp som har flest och längst avbrott. Jordbruk är i högre utsträckning än andra kundgrupper anslutna till glesbygdsnät vilket förklarar den lägre leveranssäkerheten.

Bland övriga kundgrupper kan det konstateras att hushåll har en lägre leveranssäkerhet än industri, handel och tjänster samt offentlig verksamhet. Den

⁴⁶ Avbrottsindikatorerna motsvarar SAIFI, SAIDI och MAIFIE.

⁴⁷ Energimarknadsinspektionens föreskrifter och allmänna råd (EIFS 2013:1) om krav som ska vara uppfyllda för att överföringen av el ska vara av god kvalitet.

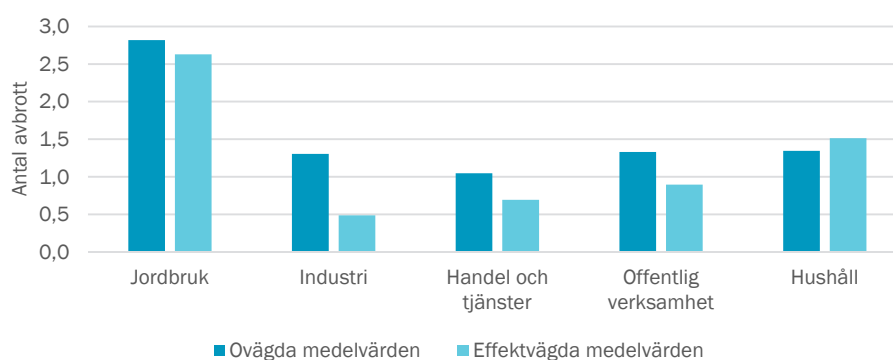
⁴⁸ Avbrottsindikatorer CEMI-1, CEMI-4 och CEMI-12.

kundgrupp som har högst leveranssäkerhet är handel och tjänster. Den lägre leveranssäkerheten för hushållen kan förklaras av den andel av hushållskunderna som är anslutna till glesbygdsnät som är mer exponerade för väderstörningar.

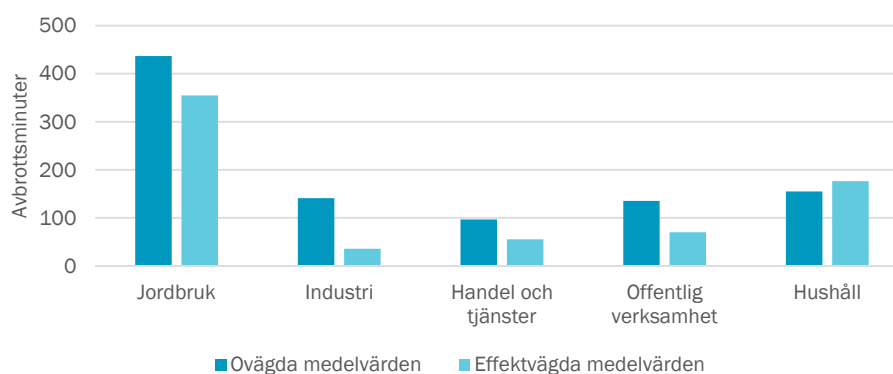
9.3 Effektvägda medelvärden

Vanliga avbrottsindikatorer med oviktade medeltal tar inte hänsyn till om det är en stor eller liten verksamhet som drabbas av ett elavbrott. Därmed kan det vara intressant att jämföra oviktade medeltal med avbrottsindikatorer som istället tar hänsyn till kundens storlek räknat i konsumerad effekt. En jämförelse mellan de olika sätten att räkna framgår av Figur 33 och Figur 34.

Figur 33 Antal avbrott för olika kundkategorier (ovägda och effektvägda medelvärden)⁴⁹



Figur 34 Avbrottstid för olika kundkategorier (ovägda och effektvägda medelvärden)⁵⁰



Av figurerna ovan framgår det att effektvägda medelvärden är lägre än ovägda medelvärden för alla kundkategorier utom hushåll. Detta visar att större kunder (räknat i uttagen effekt) inom dessa kundkategorier har färre och kortare elavbrott än mindre kunder (räknat i uttagen effekt). Om medelvärden räknas ovägt är leveranssäkerheten bättre för Handel och tjänster än för Industri, men med effektvägda medelvärden råder det omvända med bättre leveranssäkerhet för Industri.

⁴⁹ Jämförelse mellan ovägda medelvärden från SAIFI och effektvägda medelvärden från AIF.

⁵⁰ Jämförelse mellan ovägda medelvärden från SAIDI och effektvägda medelvärden från AIT.

Tabell 31 Effektivägda antal avbrott och effektivägd avbrottsid 2013

Kundkategori	Oaviserade avbrott		Aviserade avbrott	
	Antal avbrott	Avbrottsid	Antal avbrott	Avbrottsid
Jordbruk	2,63	355 min	0,35	45 min
Industri	0,49	36 min	0,06	45 min
Handel och tjänster	0,69	55 min	0,06	7 min
Offentlig verksamhet	0,90	70 min	0,09	10 min
Hushåll	1,51	176 min	0,18	24 min

9.4 Avbrottskostnader

Kostnaden för de elavbrott som drabbat respektive kundkategori kan beräknas med hjälp av kostnadsparametrar från Tabell 32⁵¹.

Tabell 32 Effektivägda kostnader för elavbrott för olika kategorier av kunder

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

Vid beräkning av avbrottskostnader användes avbrottsindikatorer som tar hänsyn till kundernas effektuttag. Beräkningen kan ses i Bilaga 3. De beräknade kostnaderna för elavbrott redovisas i Tabell 33 uppdelade på respektive kundkategori.

Tabell 33 Kostnader för elavbrott för respektive kundkategori 2013

Kundkategori	Kostnad för elavbrott
Jordbruk	44 miljoner kronor
Industri	564 miljoner kronor
Handel och tjänster	567 miljoner kronor
Offentlig verksamhet	50 miljoner kronor
Hushåll	37 miljoner kronor
TOTALT	1 261 miljoner kronor

Totalt uppgick kostnaderna för elavbrotten under 2013 till nästan 1,3 miljarder kronor. Denna uppskattning är inte en exakt värdering, men ger besked om storleksordningen på kostnader från elavbrott hos de olika kundtyperna industri, offentlig sektor, jordbruk, handel och tjänster och hushållskunder. Det kan

⁵¹ SINTEF, H. Vefsnmo och G. Kjølle, "Estimation of Costs of Electricity Interruptions in Sweden – Interruption cost parameters based on the survey conducted by University of Gothenburg from 2005", 2015.

konstateras att de största kostnaderna från elavbrott uppstår för handel- och tjänstesektorn samt för industrier.

Då 2013 var ett år med många och långa elavbrott blev årets avbrottskostnad relativt hög. Kostnaden för elavbrotten under 2013 beräknas till ungefär 1,3 miljarder. Detta kan jämföras med kostanden på 0,8 miljarder för elavbrotten under 2012, som var ett normalår i avbrottstider och antal avbrott.

Bilaga 1 Avbrottsindikatorer

Genomsnittliga avbrottsindikatorer

SAIFI: *System Average Interruption Frequency Index*

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

SAIDI: *System Average Interruption Duration Index*

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

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

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

CAIDI: *Customer Average Interruption Duration Index*

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

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*

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

Avbrottsindikatorer på individuell kundnivå

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

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

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

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

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

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

Icke-levererad energi och icke-levererad effekt

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

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

Avbrottsindikatorerna är summor för alla kunder k enligt:

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

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

ILE: *Icke levererad energi (i kWh)*

$$ILE = \sum_k (P_k d_k / 60)$$

Notera att avbrottstiden är i minuter och måste således divideras med 60 minuter för att ge ILE uttryckt i kilowattimmar (kWh).

Effektvägda avbrottsindikatorer på genomsnittlig nivå

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

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

Avbrottsindikatorerna beräknas genom summor för alla kunder k enligt:

AIF: *Average Interruption Frequency (antal avbrott)*

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

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

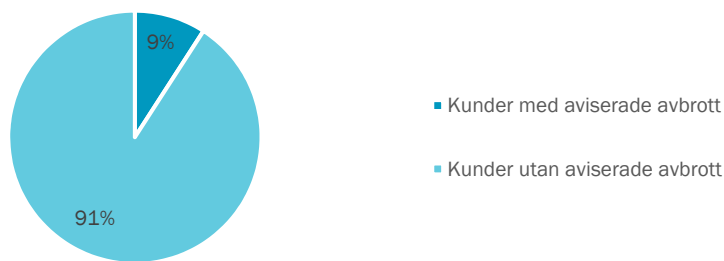
$$AIT = \frac{\sum_k (P_k d_k)}{\sum_k P_k} = \frac{ILE \cdot 60}{\sum_k P_k}$$

Bilaga 2 Planerade elavbrott för åtgärder i elnäten

Planerade elavbrott för åtgärder i nätet

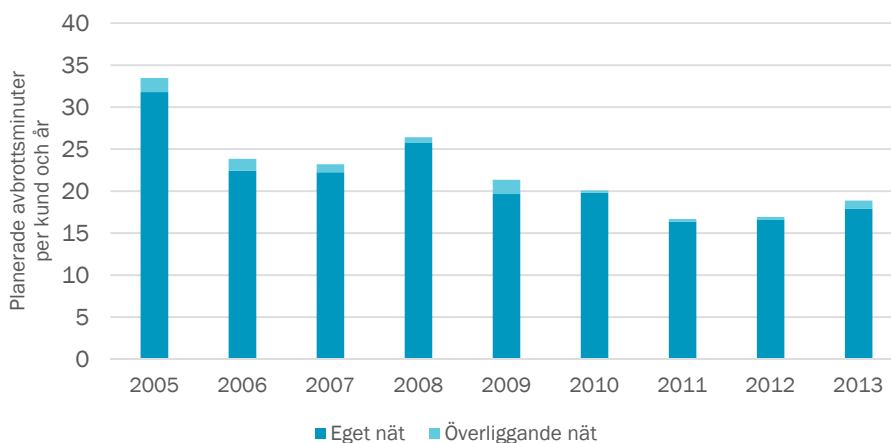
Ett elnätsföretag kan avbryta överföringen av el för att vidta åtgärder som är motiverade av elsäkerhetsskäl eller för att upprätthålla en god drift- och leveranssäkerhet. Dessa avbrott aviseras till kunden i förväg och får inte vara längre än vad åtgärden kräver.

Figur 35 Andel kunder i Sverige som hade minst ett aviserat avbrott 2013



Medelavbrottstiden för planerade avbrott har varit mellan cirka trettio minuter och en kvart de flesta år.

Figur 36 Avbrottstid i minuter per kund och år⁵²



⁵² Avbrottsindikator SAIDI för aviserade avbrott.

Planerade avbrott görs ofta hos kunder med många oplanerade avbrott

De flesta kunder som haft ett planerat avbrott har även haft oplanerade avbrott. Hela 84 procent av kunderna med planerade avbrott har även drabbats av oplanerade avbrott och 79 procent av kunderna med planerade avbrott har drabbats av långa oplanerade avbrott över 3 minuter. Detta visar att planerade åtgärder i nätet huvudsakligen görs för kunder i nät med elavbrott.

Tabell 34 Andel kunder med aviserade avbrott som också drabbades av oaviserade avbrott 2013

Kunder	Andel av kunder med aviserade avbrott
Kunder som inte har drabbats av korta eller långa oaviserade avbrott	16 %
Kunder som har drabbats av både långa och korta oaviserade avbrott	48 %
Kunder som har drabbats av långa oaviserade avbrott	31 %
Kunder som har drabbats av korta oaviserade avbrott	5 %

Korrelationen mellan planerade avbrott framgår av Tabell 9. Till exempel har kunder med fyra eller fler långa oaviserade avbrott också i genomsnitt 0,64 aviserade avbrott per år, medan kunder som hade tolv eller fler långa oaviserade avbrott i genomsnitt hade 1,32 aviserade avbrott.

Tabell 35 Genomsnittligt antal planerade (aviserade) avbrott och hur de korrelerar med oaviserade avbrott

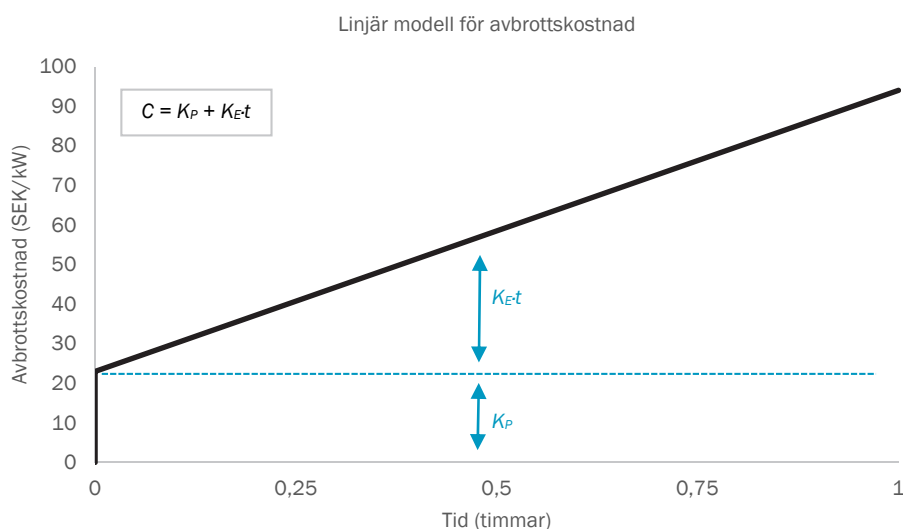
	Genomsnittligt antal aviserade avbrott
Alla kunder	0,15
Kunder som drabbats av minst ett långt oaviserat avbrott	0,23
Kunder som drabbats av minst fyra långa oaviserade avbrott	0,64
Kunder som drabbats av minst tolv långa oaviserade avbrott	1,32

Bilaga 3 Avbrottskostnader under 2013

Linjär modell för avbrottskostnader

För att beräkna kostnaden för elavbrott, C används en linjär modell som är viktad efter effekt enligt Figur 37. 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 37 Linjär modell för avbrottskostnad för ett oaviserat elavbrott i industrisektorn (exempel)



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

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

Där kostnadsparametrarna i ekvationen framgår av Tabell 36 för varje kundkategori och för respektive avbrottstyperna oaviserade och aviserade avbrott. Kostnadsparametrarna är framtagna för Ei:s räkning av SINTEF baserat på en studie om kostnader för elavbrott genomförd vid Göteborgs universitet⁵³.

⁵³ SINTEF, H. Vefsnmo och G. Kjølle, "Estimation of Costs of Electricity Interruptions in Sweden – Interruption cost parameters based on the survey conducted by University of Gothenburg from 2005", 2015.

Tabell 36 Effektivvägda kostnader för elavbrott för olika kundkategorier

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

Kostnaden för ett elavbrott, C är normerad med effekten och är således uttryckt i enheten SEK/kW. Detta beror på att avbrottskostnaden generellt är större för större kunder och därmed ökar med en kunds energikonsumtion inom en kundkategori. Modellen kan sedan användas för att beräkna en kunds icke-normerade avbrottskostnad, Q_k genom att multiplicera den effektnormerade kostnaden, C med kundens effekt, P_k . Det vill säga:

$$Q_k = C \cdot P_k$$

Kostnaden i den linjära modellen kan med enkelhet också generaliseras för årets totala antal avbrott, λ samt för årets sammanlagda avbrottsstid, d . Sammantaget blir då en kunds icke-normerade avbrottskostnad, Q_k enligt:

$$Q_k = C \cdot P_k = K_P \cdot \lambda \cdot P_k + K_E \cdot d \cdot P_k$$

Kostnaden för alla elavbrott av respektive avbrottsstyp för en hel kundkategori blir då:

$$Q = K_P \cdot ILEffekt + K_E \cdot ILE$$

Där ILE är den icke-levererade energi för hela kundkategorin och där ILEffekt är hela kundkategorins avbrutna effekt.

Icke-levererad energi och avbruten effekt under 2013

För beräkning av kostnader för elavbrott används i denna rapport avbrottsindikatorerna ILE och ILEffekt. Avbrottsindikatorerna för respektive kundkategori fram går av Tabell 37.

Tabell 37 Icke-levererad energi och icke-levererad effekt för olika kundkategorier 2013

Kundkategori	Oaviserade avbrott		Aviserade avbrott	
	ILEffekt Avbruten effekt	ILE Icke-levererad energi	ILEffekt Avbruten effekt	ILE Icke-levererad energi
Jordbruk	380 000 kW	855 000 kWh	51 000 kW	108 000 kWh
Industri	2538 000 kW	3135 000 kWh	306 000 kW	3 947 000 kWh
Handel och tjänster	2441 000 kW	3 261 000 kWh	205 000 kW	415 000 kWh
Offentlig verksamhet	823 000 kW	1 076 000 kWh	81 000 kW	150 000 kWh
Hushåll	6 818 000 kW	13 245 000 kWh	812 000 kW	1 777 000 kWh

För att illustrera vad ILE och ILEffekt motsvarar presenteras de korresponderande effektvägda avbrottsindikatorerna i Tabell 38 uttryckt i antal avbrott och avbrottsminuter.

Tabell 38 Effektvägda antal avbrott och effektvägd avbrottsstid 2013

Kundkategori	Oaviserade avbrott		Aviserade avbrott	
	Antal avbrott	Avbrottsstid	Antal avbrott	Avbrottsstid
Jordbruk	2,63	355 min	0,35	45 min
Industri	0,49	36 min	0,06	45 min
Handel och tjänster	0,69	55 min	0,06	7 min
Offentlig verksamhet	0,90	70 min	0,09	10 min
Hushåll	1,51	176 min	0,18	24 min

Kostnad för elavbrott år 2013

Avbrottskostnaden för 2013 beräknas genom att multiplicera kostnadsparametrarna från matrisen i Tabell 33 med värdena för icke-levererad energi och icke-levererad effekt från matrisen i Tabell 37. De resulterande avbrottskostnaderna framgår i Tabell 39.

Tabell 39 Sammanräkning av avbrottskostnader för respektive kundkategori 2013

Kundkategori	Oaviserade avbrott		Aviserade avbrott		Avbrottskostnad
	Kostnad ILEffekt	Kostnad ILE	Kostnad ILEffekt	Kostnad ILE	
Jordbruk	3,0 MSEK	37,6 MSEK	0,2 MSEK	2,8 MSEK	44 miljoner kronor
Industri	58,4 MSEK	222,6 MSEK	6,7 MSEK	276,3 MSEK	564 miljoner kronor
Handel och tjänster	19,5 MSEK	482,6 MSEK	8,4 MSEK	56,0 MSEK	567 miljoner kronor
Offentlig verksamhet	4,1 MSEK	42,0 MSEK	0,3 MSEK	3,6 MSEK	50 miljoner kronor
Hushåll	6,8 MSEK	26,5 MSEK	0 MSEK	3,6 MSEK	37 miljoner kronor
TOTALT					1 261 miljoner kronor

