

EI R2010:08

Kvalitetsbedömning av elnät vid förhandsreglering

Energimarknadsinspektionen
Box 155, 631 03 Eskilstuna
EnergimarknadsinspektionenR2010:08
Författare: Cia Sjöberg och Bengt Gustavsson
Copyright: Energimarknadsinspektionen
Rapporten är tillgänglig på www.ei.se
Tryckt i Eskilstuna 2010

Förord

Energimarknadsinspektionen (EI) är tillsynsmyndighet över marknaderna för el, naturgas och fjärrvärme. Detta innebär bland annat att EI granskar skäligheten i elnätsföretagens avgifter för överföring och anslutning av el. Denna granskning har hittills skett i efterhand.

Den 16 juni 2009 beslutade riksdagen om ändringar i ellagen (1997:857) som innebär att elnättariffernas skälighet ska övergå till att granskas på förhand. Detta innebär i huvuddrag att EI från och med år 2012 kommer att besluta hur stora elnätsföretagens intäkter får vara genom en så kallad intäktsram för en fyraårsperiod.

När intäktsramen bestäms ska EI ta hänsyn till kvaliteten i nätkoncessionsinnehavarens sätt att bedriva nätverksamheten. En sådan bedömning kan medföra att intäktsramen ökar eller minskar beroende på om nätföretaget har en god eller mindre god kvalitet på överföringen av el.

I denna rapport lämnar EI en beskrivning av hur kvalitet i elnätföretagens sätt att bedriva nätverksamhet ska bedömas under perioden 2012-2015. I rapporten beskrivs hur stor påverkan denna bedömning ska ha på intäktsramen om den förväntade kvalitetsnivån överskrids respektive underskrids av nätkoncessionsinnehavaren.

Eskilstuna, maj 2010



Yvonne Fredriksson
Generaldirektör



Cia Sjöberg
Analytiker

Innehåll

Sammanfattning.....	6
1 Inledning.....	9
1.1 Bakgrund.....	9
1.2 Ekonomiska incitament i reglering.....	9
1.3 Syfte och avgränsningar.....	10
1.4 Projektets organisation.....	10
2 Förutsättningar för kvalitetsregleringen.....	11
2.1 Legala förutsättningar.....	11
2.1.1 Kvalitet i den ekonomiska regleringen.....	11
2.1.2 Kvalitetskrav på elnätsföretagen i lagstiftningen.....	12
2.2 Tidigare utredningar.....	12
2.3 Energimarknadsinspektionens inriktning för kvalitetsregleringen för 2012-2015.....	13
2.4 Tillgänglig information för att fastställa kvalitetsindikatorer.....	14
2.4.1 Avbrottsstatistik.....	14
2.4.2 Avbrottsvärdering.....	14
2.5 Kvalitetsregleringar i andra länder.....	16
2.6 CEER:s benchmarking av leverans kvalitet 2005 – 2008.....	17
2.6.1 Kvalitetsindikatorer.....	18
2.6.2 Definition av målkvalitet.....	19
2.6.3 Ekonomiska effekter.....	19
2.6.4 Utveckling.....	19
3 Redovisning av metod för första tillsynsperioden.....	21
3.1 Principer och överväganden.....	21
3.2 Kvalitetsindikatorer.....	23
4 Kvalitetsregleringen för lokalnätsföretag.....	24
4.1 Kvalitetsindikatorer.....	24
4.2 Fastställande av normnivån för leveranssäkerhet.....	25
4.3 Avbrottsvärdering.....	25
4.4 Insamling av data.....	26
4.5 Beräkning av ekonomiska konsekvenser för nätföretagen.....	26
4.5.1 Beräkningsexempel.....	27
4.6 Känslighetsanalyser.....	30
4.7 Kvalitetsjusteringens maximala påverkan på intäktsramen.....	31
4.8 Uppföljning under första tillsynsperioden och avstämning efter första perioden.....	32
4.9 Förslag från Svensk Energis expertgrupp för lokalnätsföretagen att välja individuell kvalitetsreglering för den första tillsynsperioden.....	34
4.10 Slutsatser.....	36
4.10.1 Val av kvalitetsindikatorer.....	36
4.10.2 Avbrottskostnadsvärdering.....	36
4.10.3 Modellens incitament.....	36

4.10.4 Ekonomisk påverkan.....	36
5 Kvalitetsregleringen för regionnätsföretagen.....	37
5.1 Kvalitetsindikatorer	38
5.2 Fastställande av normnivå för leveranssäkerhet	38
5.3 Avbrottskostnadsvärdering.....	39
5.4 Beräkning av normavbrottskostnad	39
5.5 Insamling av data.....	39
5.6 Beräkningsexempel.....	39
5.7 Känslighetsanalyser	42
5.8 Uppföljning under tillsynsperioden och avstämning efter första perioden ..	42
5.9 Slutsatser	42
5.9.1 Val av kvalitetsindikatorer	43
5.9.2 Avbrottsvärderingskostnader	43
5.9.3 Modellens incitament	43
5.9.4 Insamling av data och uppföljning.....	43
5.9.5 Ekonomisk påverkan.....	43
6 Kvalitetsregleringen i andra tillsynsperioden	44
6.1 Den nya avbrottsrapporteringen	44
6.2 Kundavbrottsvärdering	45
6.3 Kvalitetsindikatorer andra tillsynsperioden	45
Referenslista.....	46
Bilaga 1 Representanter i expertgrupp och referensgrupp.....	47
Bilaga 2 Förklaring om formeln för beräkningen av ekonomiskt utfall.....	48
Bilaga 3 Detaljerad redovisning av beräkningar av tillägg respektive avdrag för ett nätföretag (ABC Ftg)	50
Bilaga 4 Förslag från Svensk Energis expertgrupp om individuell kvalitetsreglering för lokalnät	52
Bilaga 5 Olika kvalitetsindikatorer för regionnätsverksamhet och metoder för beräkningar av ILE och ILEffekt	53
Bilaga 6 Förklaring om formeln för beräkning av årsmedel ILE och årsmedel ILEffekt.....	56
Bilaga 7 Förklaringar om formeln för beräkning av normnivå för leveranssäkerhet och normavbrottskostnad för regionnät.....	57
Bilaga 8 Förklaringar om formeln för beräkning av den verkliga avbrottskostnaden och ekonomiska konsekvenser för regionnät	58

Sammanfattning

I denna rapport beskrivs hur kvalitet ska beräknas vid fastställande av den så kallade intäktsramen för elnätsföretagen för den tillsynsperiod som börjar 2012.

Energimarknadsinspektionens inriktning för kvalitetsregleringen är följande:

- Leveranssäkerhet är den prestation som ska beaktas
- Kvalitetsregleringen ska ge incitament för att förbättra kvaliteten
- Kvaliteten för ett enskilt nätföretag ska inte försämrans från dagens nivå
- Kvalitetsregleringen gör inte anspråk på att slå fast den samhällsekonomiska optimala nivån för ett enskilt nätföretag

EI bedömer att leveranssäkerhet är den prestation som ska beaktas i förhandsregleringen av elnätstarifferna. På så sätt ges företagen också incitament att vidmakthålla eller förbättra leveranssäkerheten i elnäten.

Det är viktigt att notera att nätföretagens kapitalbas förelås beräknas utifrån vad befintliga anläggningar skulle kosta om de byggs idag. Kostnaderna för drift och underhåll m.m. baseras på faktiska kostnader under några år före reglerperiodens början. Utan en leveranssäkerhetskomponent kommer nätföretagen att kortsiktigt kunna öka sin vinst genom att dra ner både på reinvesteringar och på drift och underhåll med långsiktigt försämrad leveranssäkerhet som följd. En kvalitetskomponent i regleringen ger nätföretagen incitament att bibehålla och öka sin kvalitet i verksamheten.

Oaviserade avbrott mellan 3 minuter och 12 timmar samt aviserade avbrott längre än 3 minuter kommer att läggas till grund för kvalitetsregleringen. Orsaken till detta urval är att nätföretagen är skyldiga att betala ut avbrottsersättning för oaviserade avbrott som är längre än 12 timmar, vilket innebär att det redan finns ett starkt incitament att minska oaviserade avbrott över 12 timmar.

Vid valet av indikatorer har de olikheter som råder mellan lokalnäten och regionnäten beaktats.

För lokalnäten kommer de indikatorer för leveranssäkerheten som ska ingå i tariffregleringen första tillsynsperioden att vara medelavbrottstiden SAIDI (System Average Interruption Duration Index), och medelavbrottsfrekvensen SAIFI (System Average Interruption Frequency Index). Dessa indikatorer är etablerade och används av de flesta företag inom elnätsbranschen. Sedan länge rapporterar elnätsföretagen också dessa indikatorer till EI.

För regionnäten bedömer EI att lämpliga kvalitetsindikatorer är nyckeltalen årsmedel icke levererad energi ILE och årsmedel icke levererad effekt ILEffekt beräknad per uttagpunkt/gränspunkt för aviserade och oaviserade avbrott.

Dessa indikatorer är etablerade och används av regionnätsföretagen. Indikatorerna är också vanligt förekommande i modeller för kvalitetsreglering i andra europeiska länder.

Nätföretagen har olika objektiva förutsättningar för att upprätthålla en hög leveranssäkerhet. Det är således inte ekonomiskt försvarbart att kräva lika hög leveranssäkerhet av samtliga nätföretag oberoende av var i landet nätföretagen bedriver sin nätverksamhet.

EI bedömer att normnivån ska bestämmas individuellt för varje nätföretag för den första reglerperioden. Normnivån ska beräknas så att en bibehållen leveranssäkerhet ger ett förväntat utfall nära noll.

EI anser att befintliga data från åren 2006-2009 ska utgöra grund för fastställande av normvärde på de förslagna kvalitetsindikatorerna.

EI anser inte att det är möjligt att applicera en kunddifferentierad kostnadsvärdering för lokalnätsföretagen och regionnätsföretagen under den första tillsynsperioden. Genom en översiktlig analys av tillgängliga kundavbrottsvärderingar samt genom att studera tillämpningen av kvalitetsregleringen i övriga Europa anser EI att det är relevant att använda den nationella nyckeln för avbrottskostnadsvärdering som tagits fram av Svensk Energi. Denna undersökning genomfördes 1994 och uppdaterades år 2003.

Svensk Energi gjorde en uppdatering av avbrottskostnaderna 2003 genom indexuppräknings(KPI). En indexjustering av avbrottskostnaden från år 2003 med konsumentprisindex (KPI) till den närmast aktuella prisnivån för respektive år som regleringen avser måste därför anses ge kostnadsriktiga aktuella värden. Beräkningen som avser utfallet för år 2012 kommer därför att justeras till prisnivån 2012 och så vidare.

I 5 kap. 7 § ellagen framgår att kvalitetsavdraget får uppgå till maximalt ett belopp motsvarande avkastningen på den i regleringen fastställda kapitalbasen. Regeln har tillkommit för att skydda främst mindre nätföretag vid till exempel extrem väderpåverkan.

EI kommer därför att begränsa det årliga beloppet för kvalitetsjusteringen för reglerperioden (2012-2015) genom att införa ett tak och ett golv som maximalt uppgår till avkastningen på kapitalbasen, dock högst 3 procent av den årliga intäktsramen. Ett införande av tak för hur högt ett tillägg kan bli motverkar omotiverat hög leveranssäkerhet samtidigt som ett golv motverkar allt för negativa ekonomiska konsekvenser för nätföretagen, vid exempelvis en ny omfattande storm liknande Gudrun.

Inför den andra reglerperioden, 2016-2019, finns förutsättningar att utveckla modellen för kvalitetsregleringen i tariffregleringen. Den viktigaste komponenten för detta är detaljeringsgraden i den nya avbrottsrapporteringen. Det finns också möjligheter att genomföra en uppdaterad undersökning av kundavbrottskostnader.

Förutsättningar för att beräkna ett samhällsekonomiskt optimum och därmed skapa en reglermodell som tydligare styr mot samhällsekonomisk kvalitet för olika kundkategorier bör då kunna finnas.

EI kommer därför att påbörja arbetet med att utveckla kvalitetsjusteringen inför den andra reglerperioden under våren 2012. Ett utvecklingsprojekt ska då startas med avseende på avbrottsdatas kvalitet, kategoriindelning av kunder och kundavbrottsvärdering och de andra faktorer som kan ha betydelse för bedömning av kvalitet i nätverksamhet som spänningskvalitet och kvaliteten på kundservice.

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Riksdagen beslutade den 16 juni 2009 att ersätta nuvarande bestämmelser om nät-tariffers skälighet med en så kallad förhandsprövning av nättariffer. Lagen (2009:892) om ändring i ellagen (1997:857) innebär att Energimarknadsinspektionen under 2011 ska besluta om så kallade intäktsramar för samtliga elnätsföretag¹.

I 5 kap. 7 § ellagen, som trädde i kraft den 1 januari 2010 anges att "När intäktsramen bestäms ska hänsyn tas till kvaliteten i nätkoncessionsinnehavarens sätt att bedriva nätverksamhet". En sådan bedömning kan medföra en ökning eller minskning av vad som anses vara rimlig avkastning på kapitalbasen.

Energimarknadsinspektionen fick uppdrag från regeringen den 26 februari 2009 att lämna förslag till de förordningsbestämmelser som bör meddelas för att elnätsföretagens intäktsram ska kunna beräknas inom ramen för en ny tariffreglering där nätföretagens tariffer fastställs på förhand. Uppdraget redovisades till regeringen den 1 oktober 2009 i rapporten Förhandsreglering av elnätsavgifter – principiella val i viktiga frågor (EI R2009:09).

I rapporten föreslår EI att regeringen bemyndigar nätmyndigheten att meddela föreskrifter om vad som avses med kvaliteten i nätkoncessionshavarens sätt att bedriva nätverksamhet.

Av rapporten framgår att de kvalitetsaspekter som bör ingå i tariffregleringen inledningsvis är de delar av leveranssäkerheten som är mätbara på ett objektivt och tillförlitligt sätt.

Särskilt värt att notera är att nätföretagens kapitalbas ska beräknas utifrån ett så kallat. Nuanskaffningsvärde, det vill säga i princip vad befintliga anläggningar skulle kosta om de byggs idag. Kostnaderna för kundhantering, drift och underhåll m.m. baseras under första tillsynsperioden i huvudsak på faktiska kostnader under några år före reglerperiodens början. EI bedömer att en leveranssäkerhetskomponent i regleringen minskar risken för att nätföretagen kortsiktigt ökar sin vinst genom att dra ner både på reinvesteringar och på drift och underhåll med långsiktigt försämrad leveranssäkerhet som följd.

1.2 Ekonomiska incitament i reglering

Ekonomiska styrmedel har introducerats i regleringen i syfte att skapa incitament för elnätsföretagen att genom bl.a. underhåll och investeringar öka tillförlitligheten i sina nät. Exempel på ett sådant ekonomiskt styrmedel är den legala skyldigheten att utbetala avbrottsersättning vid elavbrott med en varaktighet längre än 12 timmar som infördes 2006. I och med denna skyldighet torde elnätföretagens incitament för säkerhetshöjande åtgärder ha ökat väsentligt.

¹ Utom för stamledning där beslutet enligt nuvarande bestämmelser ska fattas av regeringen.

Vad som tidigare innebar externa effekter för elnätsföretagen har därigenom blivit internt och påverkar direkt deras ekonomiska utfall. Det har således inneburit att nätföretagen har att göra en avvägning mellan risken att behöva utge ersättningar till elanvändarna och kostnaderna att företa säkerhetshöjande investeringar i syfte att säkra sina elleveranser (preventiva syftet).

Det är i detta sammanhang viktigt att poängtera att avbrottsersättningen syftar till att minska de långvariga avbrotten (längre än 12 timmar) för den enskilde kunden, medan förhandsregleringens kvalitetsavdrag respektive tillägg syftar till att upprätthålla eller förbättra kvaliteten generellt inom respektive område. Dessa ekonomiska styrmedel kompletterar därför varandra och styr mot att elnätsföretagen genomför olika åtgärder i elnäten.

Ibland talar man om selektiv reglering respektive kollektiv reglering. Reglerna om avbrottsersättning inbegrips inom begreppet selektiv reglering eftersom de utgör ett skydd för den enskilde kundens minimikvalitet. Kvalitetskomponenten vid bestämning av en 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.

1.3 Syfte och avgränsningar

Syftet med denna rapport är att beskriva en kvalitetsmodell för första tillsynsperioden 2012-2015 för både lokalnäts- och regionnätsverksamhet. Denna kvalitetsmodell ska utgöra ett ekonomiskt incitament i regleringen av elnätsföretag genom att en förbättrad kvalitet i nätverksamheten medför ekonomiska belöningar och försämrad kvalitet medför ekonomiska avdrag.

1.4 Projektets organisation

Arbetet har utförts av en projektgrupp inom EI som haft följande sammansättning: Cia Sjöberg (fr.o.m. 7 december 2009), Bengt Gustavsson (fr.o.m. 7 december) och Roland Forsberg (t.o.m. 7 december). Projektets styrgrupp har utgjorts av avdelningscheferna Caroline Törnqvist och Rémy Kolessar.

Projektet har löpande inhämtat synpunkter från och fört diskussioner med en expertgrupp bestående av personer från elnätsföretagen. Gruppen har regelbundet informerats om projektets arbete och lämnat synpunkter på detsamma.

Två referensgrupper, en partssammansatt referensgrupp med representanter från företag och kundintressenter, och en grupp med myndighetsrepresentanter och akademiker, har erbjudits att följa arbetet. Både expert- och referensgrupperna har löpande kunnat lämna synpunkter på projektets arbete².

² Se detaljerad deltagarlista för olika grupper i bilaga 1.

2 Förutsättningar för kvalitetsregleringen

2.1 Legala förutsättningar

2.1.1 Kvalitet i den ekonomiska regleringen

I 5 kap. 7 § ellagen som trädde i kraft den 1 januari 2010 anges att: "När intäktsramen bestäms ska hänsyn tas till kvaliteten i nätkoncessionsinnehavarens sätt att bedriva nätverksamhet." En sådan bedömning kan medföra en ökning eller minskning av vad som anses vara rimlig avkastning på kapitalbasen. Vid bedömningen ska ett avbrott i överföringen av el beaktas i den utsträckning avbrottet inte medför skadeståndsskyldighet för nätkoncessionsinnehavare eller ger rätt till avbrottsersättning enligt 10 kap 10 §. Regeringen eller, efter regeringens bemyndigande, nätmyndigheten får meddela föreskrifter om vad som avses med kvaliteten i nätkoncessionsinnehavarens sätt att bedriva nätverksamhet.

Det utvecklas inte närmare vad som i det här sammanhanget ska avses med kvalitet i nätverksamhet. Däremot anges i propositionen³ att antalet avbrott, spänningskvalitet och kvaliteten på kundservice är faktorer som kan ha betydelse för bedömning av kvalitet i nätverksamhet.

För att förtydliga regelverket får regeringen eller, efter regeringens bemyndigande, Energimarknadsinspektionen meddela föreskrifter om vad som ska avses med kvalitet. EI har fått ett sådant bemyndigande genom förordning (2010:304) om fastställande av intäktsram enligt ellagen (1997:857).⁴

I propositionen⁵ anges att en förutsättning för att kvalitetsaspekter ska kunna påverka intäktsramens storlek är att kvaliteten, dels går att mäta med någon objektiv mätmetod, dels värdera. Vidare anges att det inte torde vara möjligt att exakt värdera denna typ av kvalitetsaspekter i ekonomiska termer, varför vissa förenklingar kommer att behöva accepteras för att få enkelhet och transparens i regleringsmodellen. Det framgår också att det är den samhällsoptimala nivån på kvalitet som eftersträvas⁶. Eftersom det är svårt att i praktiken ange denna nivå bör företaget i viss omfattning kunna få en större intäktsram även om företaget kvalitet ligger över denna nivå. Av lagtexten framgår att kvalitetsbedömningen kan medföra en ökning eller minskning av vad som anses vara en rimlig avkastning på kapitalbasen. Av detta följer att justeringen av intäktsramen inte kan bli så stor att den inkräktar på den skäliga kostnadstäckningen.

³ Propositionen 2008/09:141 s. 103.

⁴ Förordningen beslutades av regeringen den 29 april 2010.

⁵ Propositionen 2008/09:141 s. 64.

⁶ Propositionen 2008/09:141 s. 103.

Eftersom värderingen av kvalitet är en bedömningsfråga som kommer att påverka den totala regleringsmässiga avkastningen bör den slutliga utformningen av värderingen, enligt propositionen, överlämnas till rättstillämpningen.

För att kunna beräkna en tillåten intäktsram måste det utarbetas en metod för vad som ska beaktas som en rimlig kvalitetsnivå för samtliga lokalnätföretag, regionnätsföretag och stamnätsföretag samt bestämmas hur avvikelser från denna nivå ska påverka avkastningen.

Hänsyn ska tas till kvalitet i nätverksamheten vid bedömning av en skälig intäktsram⁷. Detta är en typ av kollektiv kvalitetsreglering som innebär att en sämre kvalitet i elnät som kanske bara drabbar vissa kunder ändå kommer att sänka intäktsramen, därmed tarifferna, för samtliga kunder i nätet.

2.1.2 Kvalitetskrav på elnätsföretagen i lagstiftningen

Förutom den beskrivna bestämmelsen i 5 kap. 7 § ellagen ställs det generella krav på kvalitet i nätverksamhet genom ellagen⁸. I 5 kap. 9 § anges det att överföringen av el ska vara av god kvalitet. Energimarknadsinspektionen utarbetar för närvarande föreskrifter för att närmare precisera vilka krav som ska vara uppfyllda för att överföringen av el ska vara av god kvalitet. Utöver det finns också så kallade funktionskrav⁹. Funktionskravet innebär att inga avbrott inom koncessionsinnehavares kontrollansvar får överstiga 24 timmar från och med 2011. Kravet på kvalitet ställs också indirekt genom bestämmelserna¹⁰ om användarnas rätt att erhålla avbrottsersättning för elavbrott överstigande 12 timmar¹¹. Vidare finns det regler om elanvändarens rätt till skadestånd¹² i ellagen. Avbrottsersättning och skadeståndsansättning är en typ av selektiv kvalitetsreglering där den som drabbas är den som kompenseras.

2.2 Tidigare utredningar

I inspektionens rapport *Förhandsreglering av elnätsavgifter – principiella val i viktiga frågor* beskrivs huvuddragen i en tillsynsmetod för första reglerperioden¹³. Denna metod bygger bl.a. på principen att fördela kapitalkostnaderna jämnt över tiden efter en real annuitetsmetod.

I rapporten beskrivs också en kvalitetsmetod för första tillsynsperioden som i stort följer den metodutveckling som fortsätter i denna rapport¹⁴.

I rapporten belyses frågan om hur 5 kap. 7 § i ellagen ska tolkas där det anges att kvalitetsbedömningen kan medföra en ökning eller minskning av vad som anses vara en rimlig avkastning på kapitalbasen. Detta innebär vissa begränsningar ur reglersynpunkt. EI gör bedömningen att med rimlig avkastning avses den del av kapitalkostnaden som avser räntekostnader för lånat och eget kapital.

⁷ I 5 kap. 7 § ellagen.

⁸ I 3 kap. 9 § ellagen.

⁹ I 3 kap. 9a § ellagen.

¹⁰ I 10 kap. 10 § ellagen.

¹¹ Funktionskravet och avbrottsersättningen avser inte stamledning.

¹² I 10 kap. och 11 kap. ellagen.

¹³ EI R2009:09.

¹⁴ A.a. s. 83 ff.

Det innebär att den del av kapitalkostnaden som avser avskrivningar inte påverkas av ett eventuellt kvalitetsavdrag.

En annan fråga av betydelse som berörs i rapporten är hur avskrivning och kapitalbindning ska anses fördelat över tiden när en real annuitet tillämpas för att fördela kapitalkostnaden. I rapporten belyser EI att en metod för fördelning kräver information om anläggningars ålder. Vidare innebär en sådan metod att avkastningen är högre i början av en anläggnings livslängd och lägre i slutet. Det innebär att det möjliga kvalitetsavdraget minskar med anläggningens ålder.

I rapporten anger EI dock att metoden att dela upp annuiteten bara är en av möjliga tolkningar och att det också går att skapa en annuitet av vardera komponenten. På så vis blir avkastningen och avskrivningen lika stor över anläggningarnas livslängd. I rapporten exemplifieras detta genom ett exempel där kapitalbasen är nuanskaffningsvärderad till 1000 kr, avskrivningstiden 40 år och kalkylräntan 6 procent. Den reala annuiteten blir då 66 kr, avskrivningskomponenten 25 kr ($1000/40$). Avkastningen i detta exempel blir då 41 kr ($66-25$).

EI har bedömt att den metod som beskrivs ovan fortsättningsvis är användbar vid beräkning av det maximala utrymmet som ellagen medger för kvalitetsavdrag respektive kvalitetstillägg.

2.3 Energimarknadsinspektionens inriktning för kvalitetsregleringen för 2012-2015

Den övergripande inriktningen för kvalitetsmodellen för bedömning av en intäktsram är att skapa en transparent och enkel men ändå effektiv kvalitetsreglering redan i första tillsynsperioden med förhandsreglering.

Den inriktning som EI har valt och som beskrivs i denna rapport innebär följande.

- Leveranssäkerheten är den prestation som ska beaktas.
- Kvalitetsregleringen för den första perioden gör inte anspråk på att slå fast den samhällsekonomiska optimala nivån för ett enskilt nätföretag
- Kvaliteten för ett enskilt nätföretag ska inte försämrats från dagens nivå
- Kvalitetsregleringen ska ge incitament för att förbättra kvaliteten

För att kunna ta hänsyn till kvaliteten i förhandsreglering av nättariffer måste det utarbetas en metod för beräkning och bedömning av vilken kvalitetsnivå som ska eftersträvas samt bestämmas hur avvikelser från denna nivå ska påverka elnätföretagens intäktsram. Valet av vilken metod som bör användas för att beräkna en samhällsoptimal kvalitetsnivå för ett enskilt nätföretag kräver en detaljerad analys. Tidigt i arbetet med utformningen av den nya kvalitetsmodellen kunde EI därför konstatera att kvalitetsmodellen inte skulle kunna vara helt fullständig när den första tillsynsperioden tar sin början.

Till den andra tillsynsperioden som börjar 2016 finns däremot förutsättningar till en mer utvecklad kvalitetsreglering, eftersom detaljerade avbrottsdata från åren 2010-2014 kommer att ha samlats in och utvärderats till andra perioden.

2.4 Tillgänglig information för att fastställa kvalitetsindikatorer

2.4.1 Avbrottsstatistik

Sedan 1998 har inspektionen samlat in avbrottsstatistik från alla lokalnätföretag avseende avbrott längre än 3 minuter. De avbrottsindikatorer som fås är SAIDI (System Average Interruption Duration Index), som anger medelavbrottstid per kund per år, dvs. genomsnittlig total avbrottslängd per år för samtliga kunder i det aktuella elnätet, och SAIFI (System Average Interruption Frequency Index), som anger medelavbrottsfrekvens per år per kund, dvs. genomsnittligt antal avbrott per år för samtliga kunder i det aktuella elnätet.¹⁵

Med både SAIDI och SAIFI beräknas medelvärdet över samtliga kunder i det aktuella nätet, där både de kunder som har haft eller inte har haft avbrott räknas in.

Avbrottsstatistiken för SAIDI och SAIFI är uppdelade på aviserade avbrott (planerat avbrott) och oaviserade avbrott (oplanerat avbrott).

EI kan idag inte särskilja avbrottsstatistiken i olika intervaller, från 3 minuter till 12 timmar och från 12 timmar till 24 timmar utifrån de avbrottsdata som samlas in genom årsrapporterna¹⁶.

Den avbrottsstatistik som EI har samlat in från regionnätföretagen avser avbrottsfrekvens, genomsnittlig avbrottstid (AIT) och Icke-levererad energi (ILE). Avbrotten är uppdelade i tre spänningsintervaller, 50-20 kV, 130-70 kV och större än 130kV.

Genomsnittlig avbrottstid uttryckt i minuter beräknas med formeln $8760 \times 60 \times \text{ENS}/\text{AD}$, där AD (Annual Demand) motsvarar årlig överförd energi. ENS avser Energy not supplied, dvs. icke levererad energi.

2.4.2 Avbrottsvärdering

I SWECO:s rapport "Reglering av elnätföretagens intäkter - utformning av den kvalitetsberoende komponenten, 2009-12-20"¹⁷ redogörs för tre olika konsumentundersökningar avseende värdering av elavbrottskostnader för olika kundkategorier: Svensk Energi 2003, Göteborgsstudien från 2006 och den norska undersökningen från 2001-2003 genomförd av SINTEF på uppdrag av den norska reglermyndigheten NVE. De tre undersökningarna har delvis olika metoder använts. Vissa skillnader bör därför tas i beaktande vid värdering av de i undersökningarna presenterade värdena.

Generellt sett är den norska undersökningen mer utvecklad än de svenska undersökningarna. Bland annat har man i normaliseringen av kostnaderna tagit hänsyn till olika klimatzoner vid beräkningen av effektnivåer hos kunderna. Vidare har man frågat både om betalningsvilja (willingness-to-pay WTP) och direkta kostnader (DC) och viktat dessa i de resultat som redovisas.

¹⁵ Standarden IEEEstd.1366-2003.

¹⁶ NUTFS 1998:1.

¹⁷ Rapporten togs fram som en första del i detta projekt DNR 7521-09-101747.

Det är viktigt att notera att de olika konsumentundersökningarna delvis mäter/-skattar olika saker nämligen betalningsvilja (willingness-to-pay WTP) och uppskattade kostnader direkta kostnader (DC). De viktigaste skillnaderna mellan undersökningarna kan sammanfattas med följande punkter:

- Val av metod för att bedöma avbrottskostnader för olika kundkategorier
- Val av scenarier och frågor
- Viktnings och normaliseringsmetoder
- Uppskattning av externa effekter för exempelvis offentlig sektor, varför eller varför inte ska dessa inkluderas i avbrottsvärderingen för olika kundkategorier

I Tabell 1 sammanfattas ett antal olika aspekter i de tre olika undersökningarna.

Tabell 1 Jämförelse av några kundavbrottsvärderingar

	SE 2003	Göteborg	Norge
Normalisering			
Normaliserad effekt hushållskunder	2,1 kW	4,5 kW	Ej konstant normaliserad effekt, utan modell baserat på olika klimatzoner
Värderingsmetod			
Hushållskunder	WTP	WTP	DC och WTP
Övriga kunder	?	DC	DC
Omräkning till kr/kWh	Metod oklar	Omräkning sker ej (SWECO-rapporten har antagit 1 tim avbrottsstid!)	Genomsnittlig avbrottsstid: 1,3 tim för oplanerade avbrott och 2,85 tim för planerade. Kostnadsfunktioner kr/kWh fördelat på olika kategorier
Scenarioparametrar			
Tidpunkt i fråga	16:00	18:00	10:00 för industri, handel och tjänster, processindustri och offentlig sektor, 06:00 för jordbruk och kl 16:00 för hushåll
Frågans utformning	Belopp	Maxbelopp	Belopp
Dag för avbrott	Ospecificerad vardag i januari	Torsdag i januari kl 10, frågade också vilken tidpunkt som skulle orsaka mest kostnader	En torsdag i januari för industri, handel och tjänster, jordbruk och processindustri. För offentlig sektor och hushåll valfri vardag
Extermvärden/outliners			
Trimning av medelvärde utelägna extremvärden)		Ja för industri, handel och tjänster, offentlig sektor (2,5 % högsta extremvärden borttagna)	Ja, olika trimning för olika sektorer, med olika symmetriska eller asymmetriska konfidensintervall
Externa effekter			
Offentlig sektor	Tog ej med offentlig sektor	Medtog även externa kostnader, osäkert hur dessa har värderats	Är medtaget
Övrigt			
Jordbruk	Inkluderade kostnader för hushåll	Exkluderade kostnader för hushåll	Exkluderade kostnader för hushåll

Källa: Energimarknadsinspektionen

Då det finns väsentliga skillnader mellan de olika konsumentundersökningarna, bör rena medelvärdesbildningar av de olika undersökningarnas resultat undvikas.

De två viktigaste skillnaderna som har påverkan på resultaten är normaliseringsmetoder för effektuttag och inkludering av externa kostnader.

Vad avser normalisering framgår att olika medeleffekt har tillämpats i de olika studierna, vilket kan påverka utfallet upp till 100 %. I den norska studien har man även använt en mer avancerad modell där man har tagit hänsyn till olika geografiska klimatzoner.

Det är i detta sammanhang också värt att notera att avbrottskostnaden inte stiger linjärt med avbrottstiden, varför det kan bli fel när man använder en konstant för att från estimat av avbrottskostnad/kW få fram kostnad i kr/kWh.

Vad gäller inkludering av externa kostnader (avser som kan drabba tredje man vid ett elavbrott) är det bara i Göteborgsstudien som man för offentlig sektor har försökt göra en värdering. Hur detta estimat har tagits fram framgår inte på ett transparent sätt av undersökningen. Utifrån ett teoretiskt perspektiv föreligger det inga hinder att även inkludera externa effekter, det är dock tveksamt om detta bara bör göras för endast en sektor. Detta då det även för andra sektorer kan identifieras externa kostnader för elavbrott. Störningar hos ett större industriföretag påverkar ju till exempel både underleverantörer och kunder påtagligt.

2.5 Kvalitetsregleringar i andra länder

Flera europeiska reglermyndigheter har infört någon form av kvalitetsincitament i prisregleringen av nättariffer. Syftet är att förbättra styrningen då ett rent pristak kan leda till oönskade styrande effekter mot försämring av leveranssäkerheten.

Ett flertal undersökningar där kvalitetsaspekten behandlas har genomförts de senaste åren¹⁸. I detta avsnitt ska erfarenheter från några europeiska reglermyndigheters arbete med kvalitetsreglering i nättariffer sammanfattas.

Översiktligt används tre metoder vid kvalitetsreglering av elnät. Det är indirekta metoder genom inrapportering av indikatorer, direkta metoder genom regelverk om vissa standarder samt direkt incitamentsstyrning genom påslag eller avdrag på tariffutrymmet, se Tabell 2.

¹⁸ Bland dem kan nämnas: Third Benchmarking Report on Quality of Electricity Supply, CEER 2005, Service Quality Regulation in Electricity Distribution and Retail, Fumagalli, Lo Schiavo, Delestre 2007, samt Quality of Supply and Market Regulation: Survey within Europe, Kema Consulting 2006.

Tabell 2 Metoder för kvalitetsreglering

Metod	Verktyg/hjälpmedel för bedömning	Mål
Indirekt	Rapportering av indikatorer	Offentliggörande av avbrottsdata (transparens) samt kontroll av utveckling på lång sikt (trender)
Standard	Individuellt (garanterad) standard	Individuella miniminivåer på kvalitet samt skydd av vissa kundgrupper
Incitament (påslag/avdrag)	Incitamentsmodell (belöning/straff)	Tillförsäkra en genomsnittlig kvalitetsnivå

Källa: Energimarknadsinspektionen

Den indirekta metoden används av alla reglermyndigheter och är i många fall en förutsättning för att utveckla mer avancerade metoder. I den svenska regleringen har en utveckling av uppföljningen skett sedan 2008 då EI för första gången gav ut *Lägesrapport för leveranssäkerhet i elnäten* baserad på inrapporterade avbrottsdata.

Metoden att genom generella kriterier/standarder ange den förväntade kvalitetsnivån innebär en direkt styrning på en individuell nivå. Styrningen kan även innebära standarder kopplade till någon form av ekonomisk ersättning. Ett exempel på denna metod är det svenska regelverket för avbrottsersättning, vilket ger starka incitament för att undvika avbrott över 12 timmar. Från 2011 kommer även funktionskravet att träda i kraft, där nätägaren blir skyldig att förhindra avbrott längre än 24 timmar om det ligger inom kontrollansvaret. Vidare arbetar EI för närvarande med föreskrifter rörande spänningskvalitet och riktvärden för avbrott.

Den tredje metoden, incitamentsstyrning, kopplas direkt till reglering av tariffen genom påslag eller påslag på tariffutrymmet. Den kan ses som en utvidgning av standardmetoden. Metoden förutsätter tillgång till avbrottsdata som visar utvecklingen av tillförlitligheten i ett elnät. Dessutom behövs i vanliga fall kundundersökningar för att bestämma kundens avbrottskostnader. Genom sin konstruktion har dock metoden tydliga incitament för att förbättra kvaliteten då en direkt ekonomisk belöning utgår.

2.6 CEER:s benchmarking av leveranskvalitet 2005 – 2008

CEER:s benchmarking syftar till att undersöka bland annat förekomsten av standarder och incitament i kvalitetsregleringen i Europa.

Det intressanta är hur och med vilka standardmetoder kvaliteten mäts samt det ekonomiska incitamentet till förbättrad eller bibehållen kvalitet.

Införande av tillägg/avdrag (belöning/straff) har visat sig vara en effektiv metod att styra mot bättre leveranssäkerhet. Bedömningen är att utan denna typ av reglering hade nätföretagen kunnat få incitament att försämra leveranssäkerheten.

I Tabell 3 sammanfattas val av indikatorer och incitamentsnivåer i några europeiska länders regleringar.

Tabell 3 Indikatorer och incitamentsnivåer i GB, IE, IT, NO och PT

	Indikatorer	Planerade avbrott	Tillägg/avdrag	Incitamentsnivå	Symmetri
GB	CML (SAIDI), CI (SAIFI * 100) (LSP och HSP)	Ingår med 50 % vikt från 2005	± 3 % av intäktsram	Beslut om "incentive rates" för varje företag €/min CML och €/antal CI Motsvarande genomsnittsvärde för ENS (2005): 4,18 €/kWh	Ja (men minimiförbättring krävs)
IE	SAIDI och nätförluster, SAIFI (LSP och HSP)	Ingår	± 2 % av intäktsram (2001-2005) ± 4 % av intäktsram (2006-2010)	Beslut om "incentive rates" för varje företag €/min CML och €/antal CI Motsvarande genomsnittsvärde för ENS: 7,2 €/kWh	Ja (men minimiförbättring krävs)
IT	SAIDI och summan av SAIFI och MAIFI (korta avbrott) (LSP och HSP)	Ingår	Indirekt justering via formeln för pristak genom en Q-faktor som fonderar nettoskillnaden mellan påslag och avdrag	Två nivåer för genomsnittlig ENS Hushåll: 10,8 €/kWh Företag: 21,6 €/kWh	Ja (men minimiförbättring krävs)
NO	Beräknad ENS (> 1 kV)	Ingår	Skillnaden mellan förväntad avbrottskostnad och verklig avbrottskostnad beräknas årligen för varje bolag och läggs till eller dras ifrån uppställt intäktsstak. Vid beräkningen används ENS (icke levererad energi). Från 2007 sker årlig justering av tariffen.	Differentierad kostnad för ENS: Industri: 7,90-5,51 €/kWh, Handel och tjänster: 11,86-8,14 €/kWh, Jordbruk: 1,80-1,20 €/kWh, Hushåll: 0,96-0,84 €/kWh, Offentlig sektor: 1,56-1,20 €/kWh, Energiintensiv industri: 1,56-1,32 €/kWh	Ja
PT	SAIDI och SAIFI (LSP) ASIDI och ASIFI (HSP)	Ingår	Avdrag eller påslag är i proportion till skillnaden mellan aktuell nivå och målnivå (undantaget det döda bandet)	Fast nivå för varje avvikelse från målvärdet: 1,5 €/kWh ENS	Ja
SP	ASIDI och ASIFI (LSP och HSP)	Ingår			
HU	SAIDI och SAIFI (LSP och HSP)	Ingår	-3 %/+10%	Avdrag intäktsram: 0,5 % när SAIDI och SAIFI försämras med 5 % , 1% när SAIDI och SAIFI försämras med 10% Tillägg intäktsram: 10 % när indikatorerna förbättras med 10 %	Nej (minimiförbättring krävs)
FI	Trafo-SAIDI och Trafo-SAIFI (LSP och HSP)	Ingår			
FR	SAIDI och SAIFI (LSP)	Ingår			
DE	SAIDI och SAIFI (LSP) ASIDI och ASIFI (HSP)	Ingår			
NL	SAIDI och SAIFI (LSP och HSP)	Ingår	+ - 5 % av intäktsram		

2.6.1 Kvalitetsindikatorer

Det är vanligt att SAIDI eller både SAIDI och SAIFI används som indikatorer för låg- och högspänningskunder (IT, FR, GB, NL, HU) men en omräkning till genomsnittlig ILE (ENS) är också förekommande (IT).

För distributionsnät med övervägande högspänningskunder används ofta effektvägda indikatorer såsom ASIDI och ASIFI (t.ex. DE, SP, PT) istället för SAIDI och SAIFI. Dessa indikatorer används ibland för både låg- och högspänningskunder (t.ex. PT, SP).

Valet av indikatorer överensstämmer väl med de indikatorer som övervägts i den svenska regleringen, där lämpliga indikatorer för lokalnäten bedöms vara SAIDI och SAIFI den första reglerperioden. Noterbart är också att några länder använder ASIDI och ASIFI både på lågspänningsnät och högspänningsnät (motsvarande lokal- och regionnät).

Undersökningen ger en blandad bild om också planerade avbrott är en del av indikatorerna. Vissa länder har valt att inte ta med planerade avbrott (PL, IT). Intressant är att Storbritannien viktat in 50 % av planerade avbrott med motiveringen att en kundundersökning visat att olägenheten av planerade avbrott är på denna nivå.

2.6.2 Definition av målkvalitet

Definition av mål utgår från att en normnivå (baslinje) fastställs. Konstant och/eller fallande baslinje är båda förekommande i de olika europeiska regleringarna. Beslut om baslinje bör beakta historiska och aktuella data samt jämföra med liknade nätområden och nättopologier samt förväntade förbättringar. Målen är satta för ett antal år i förväg - normalt en reglerperiod.

Genom historiska värden fastställs en normnivå som är företagsspecifik. Påslaget/avdraget för avvikelse är proportionellt till indikatorerna. I vissa regleringar förekommer dock tak och golv på 2-5 % av hela intäktsramen. Italien har en någon mer komplex modell som ska vara proportionell, men är svårare att tolka. Den portugisiska regleringen är också proportionell, men har ett så kallat dött band som gör att extremare utfall inte får genomslag.

2.6.3 Ekonomiska effekter

Normalt är regleringen symmetrisk från baslinjen (innebär att kvalitetsförsämringar eller kvalitetsförbättringar får proportionerligt lika stort genomslag). Däremot finns en rad varianter på begränsningar: belopp, övre nedre gräns, kundundersökningar (willingness-to-pay WTP och willingness-to-accept WTA).

En av svårigheterna är att fastställa värdet på en förlorad kWh. Här finns en viss spridning för redovisade värden, men det absolut vanligaste är att värdet fastställs för hela kundkollektivet, med undantag för den italienska regleringen som använder två kategorier. Den norska regleringen särskiljer sig mer genom att arbeta med en mer differentierad modell med många olika kundkategorier. Till en början bestod den norska modellen dock två kategorier, som senare utvecklades.

2.6.4 Utveckling

Det kommer alltid att finnas behov att modifiera modellen över tiden, då det ger reglermyndigheten möjlighet att reagera på icke önskade utfall. Generellt kan sägas att denna typ av kvalitetsstyrning alltid införts med en enkel modell för att sedan successivt utvecklas och förfinas, (som exempelvis NO, GB, IT, etc.)

Till exempel kan antalet indikatorer anpassas och förändras över tiden. Här är tillgången och kvalitet på inrapporterade data en viktig faktor. Något som kommer att starkt förbättras i den svenska regleringen under första reglerperioden.

Mekanismer för att begränsa modellens känslighet och hantera exceptionella händelser (till exempel undantag för vissa avbrott och rullande medelvärden) bör hanteras med försiktighet, visar erfarenheter från de europeiska reglermyndigheterna.

3 Redovisning av metod för första tillsynsperioden

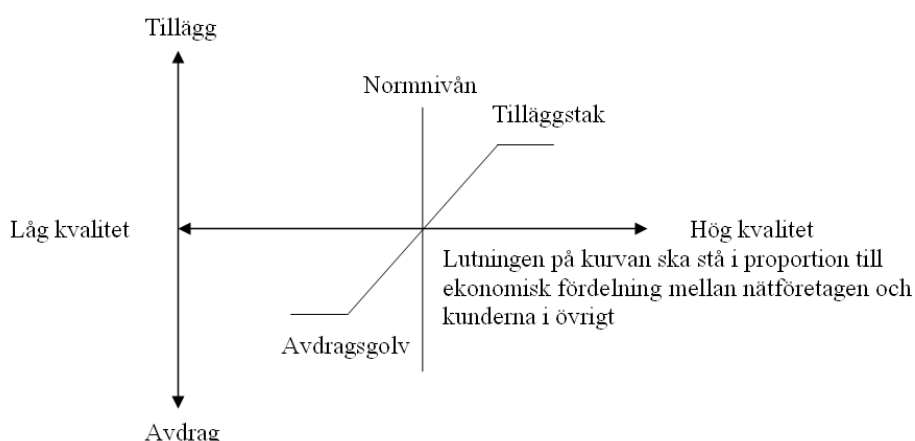
Mot bakgrund av de förutsättningar som beskrivits i kapitel 2 har Energimarknadsinspektionen utarbetat en metod för kvalitetsregleringen i första tillsynsperioden dvs. under 2012-2015. Utformningen av kvalitetskomponenten i tariffreglering ska:

- ge nätföretagen ekonomiska drivkrafter att upprätthålla en god leveranssäkerhet,
- i tillbörlig omfattning ta hänsyn till de objektiva förutsättningarna i respektive redovisningsenhet,
- i största möjliga omfattning utgå från den befintliga avbrottsstatistiken som nätföretagen årligen har rapporterat till inspektionen så att den administrativa bördan begränsas för nätföretagen. Men företagen behöver ändå komplettera med viss historisk avbrottsdata avseende 2006-2009¹⁹.

3.1 Principer och överväganden

En central utgångspunkt i den nya regleringen är att definiera ett funktionellt samband mellan ekonomisk nytta och nätföretagens prestation avseende leveranssäkerheten. I praktiken innebär det att nätföretagen genom att få ekonomiska tillägg om de uppfyller det uppställda målet på en god leveranssäkerhet respektive ekonomiskt avdrag om de inte uppfyller målet ska ges tydliga och förutsägbara incitament till kvalitetsförbättringar. Figur 1 illustrerar hur detta samband skulle kunna utformas.

Figur 1 Illustration av samband mellan ekonomisk nytta och leveranssäkerhet



Källa: Energimarknadsinspektionen

¹⁹ Se avsnitt 4.4.

I Figur 1 är normnivån ett kvalitetsmått som är beräknat utifrån antalet avbrott och avbrottsstider för oaviserade och aviserade avbrott.

En reglering enligt figur 1 innebär att nätföretaget får positiva ekonomiska konsekvenser om leveranssäkerheten förbättras från en viss bestämd normnivå och drabbas av negativa ekonomiska konsekvenser om leveranssäkerheten försämras från en viss bestämd normnivå dvs. både "avdrag" och "tillägg".

Normnivån kommer att vara olika från företag till företag beroende på de objektiva förutsättningarna att bedriva nätverksamhet som till exempel nätstruktur, geografiskt läge och kundtäthet. En reglering med positiva styreffekter bygger på sambandet mellan förändringar av leveranssäkerhet och ekonomiska konsekvenser.

Lutningen på kurvan visar de ekonomiska konsekvenserna av en förändring av leveranssäkerhet för ett enskilt nätföretag. Denna lutning bestämmer storleken på avdraget respektive tillägget ett nätföretag ska få, dvs. om den förväntade normnivån överskrids respektive underskrids av nätkoncessionsinnehavaren.

Energimarknadsinspektionen bedömer att det är rimligt att den ekonomiska nyttan av förbättrad och försämrad kvalitet fördelas med hälften vardera på nätföretagen och kunderna i övrigt under första tillsynsperioden. Det föreslås ske genom att beräknat tillägg respektive avdrag till intäktsramen multipliceras med en faktor 0,5.

Det är inte principiellt nödvändigt att införa tilläggstak och avdragsgolv²⁰ eftersom de reglerade nätföretagen ska sträva efter att upprätthålla en god kvalitet för kunderna till ett rimligt pris. Noteras ska dock att alla avbrott mellan 3 minuter och 12 timmar oavsett orsak utgör underlag för beräkning av kundavbrottskostnaderna. Detta motiverar att ett golv finns för att få en rimlig säkerhet för företagen.

För att kunna göra tillägg respektive avdrag behöver antaganden göras om avbrottskostnaderna för kunderna. Sådana undersökningar innehåller alltid ett visst mått av osäkerhet, vilket är ett skäl till att de ekonomiska konsekvenserna, dvs. kvalitetsregleringens påverkan på avkastningen i första tillsynsperioden, bör begränsas till en övre gränsnivå och en nedre gränsnivå.

Ett införande av tak för hur högt ett tillägg kan bli bedöms även motverka omotiverat hög leveranssäkerhet i ett skede i regleringen när samhällsoptimal nivå inte bedöms kunna fastställas. Samtidigt bör ett golv för hur låg avkastningen kan bli motverka allt för negativa ekonomiska konsekvenser för nätföretagen, vid exempelvis en ny omfattande storm liknande Gudrun.

²⁰ Övre och nedre gräns genom tak eller golv förekommer i några europeiska länders kvalitetsregleringar, se kap. 2 i denna rapport.

3.2 Kvalitetsindikatorer

I nuläget mäts inte alla aspekter av elleveranskvalitet eller kvalitet på kundservice med generellt tillämpliga och objektiva mätmetoder. EI bedömer därför, efter att ha tagit del av expert och referensgruppens synpunkter, att de kvalitetsaspekter som kan ingå i tariffregleringen under första tillsynsperioden inledningsvis är de delar av leveranssäkerheten (avbrott i elöverföringen) som är mätbara på ett objektivt och tillförlitligt sätt. I praktiken innebär det att kvalitetsregleringen får ta sin utgångspunkt i antal avbrott och avbrottstider för aviserade och oaviserade långa avbrott (avbrott längre än 3 minuter).

Så som anges i 5 kap. 7 § ellagen ska ett avbrott i överföringen av el beaktas i den utsträckning avbrottet inte medför skadeståndsskyldighet eller avbrottsersättning. Avbrottsersättning utbetalas för oaviserade avbrott längre än 12 timmar för avbrott som ligger inom det så kallade kontrollansvaret. Skadestånd kan utgå oavsett avbrottets längd och oavsett om avbrottet är aviserade eller oaviserade. Normalt är det dock längre avbrott som ger upphov till skadestånd.

För att förenkla såväl nätföretagens inrapportering av avbrottsstatistik som inspektionens beräkningar har EI bedömt att det är rimligt att lägga oaviserade avbrott mellan 3 minuter och 12 timmar samt aviserade avbrott längre än 3 minuter till grund för kvalitetsregleringen. I de fall något företag bedömer att kvalitetsregleringen därigenom blir alltför ekonomiskt känbar får nätföretaget särskilt ange detta till EI. Nätföretaget får då samtidigt redogöra för vilka avbrott som inte ska inräknas på grund av att skadestånd utgått för samma avbrott.

Utgångsnivån för kvalitet ska vara att kvaliteten inte ska försämrats från dagens nivå. Denna nivå bestäms för ett enskilt nätföretag utifrån nätföretagets historiska avbrottsdata.

4 Kvalitetsregleringen för lokalnätsföretag

EI:s ställningstagande: Kvalitetsindikator för leveranssäkerheten i lokalnät är SAIDI och SAIFI för oaviserade avbrott mellan 3 minuter och 12 timmar och SAIDI och SAIFI för aviserade avbrott längre 3 minuter under den första reglerperioden 2012-2015.

Normnivån för leveranssäkerheten fastställs utifrån den historiska avbrottsstatistiken för SAIDI och SAIFI från åren 2006-2009 för varje redovisningsenhet.

Den ekonomiska nyttan av den förändrade leveranssäkerheten ska fördelas med hälften vardera på nätföretagen och kunderna i övrigt. Det föreslås ske genom att beräknat tillägg respektive avdrag till intäktsramen multipliceras med en faktor 0,5.

Det årliga beloppet för kvalitetsjusteringen för reglerperioden (2012-2015) kommer att begränsas genom att införa ett tak och ett golv som maximalt uppgår till avkastningen på kapitalbasen, dock högst 3 procent av den årliga intäktsramen.

4.1 Kvalitetsindikatorer

Energimarknadsinspektionen bedömer att de indikatorer för leveranssäkerheten i lokalnätet som inledningsvis ska ingå i tariffregleringen för första tillsynsperioden är medelavbrottstiden SAIDI (System Average Interruption Duration Index), och medelavbrottsfrekvensen SAIFI (System Average Interruption Frequency Index). Samma indikatorer har också legat till grund för kvalitetsregleringen i inspektionens tidigare tillsyn²¹ över nättarifferna.²²

SAIDI används för att mäta medelavbrottstiden på systemnivå i ett nätområde som helhet.

SAIFI används för att mäta medelavbrottsfrekvens på systemnivå i ett nätområde som helhet.

Både SAIDI och SAIFI är väl etablerade indikatorer i branschen för att övergripande bedöma ett distributionsnät tillförlitlighet²³. Dessa indikatorer används också av de flesta europeiska reglermyndigheter.

I praktiken innebär det att SAIDI och SAIFI för oaviserad avbrott samt SAIDI och SAIFI för aviserad avbrott tillämpas som kvalitetsindikatorer för lokalnät första tillsynsperioden.

²¹ Bl.a. med den s.k. Nätnyttomodellen.

²² En utveckling vad avser valet av indikatorer och modell för beräkning av normnivå kommer att ske till den andra reglerperioden, se vidare i avsnitt 5 i denna rapport.

²³ SAIDI och SAIFI definieras i standarden IEEE 1366-2003.

4.2 Fastställande av normnivån för leveranssäkerhet

Elnätsföretagen har olika objektiva förutsättningar som påverkar deras förutsättningar att upprätthålla en hög leveranssäkerhet. Det är således inte ekonomiskt försvarbart att kräva lika hög leveranssäkerhet av samtliga nätföretag oberoende av var i landet nätföretagen bedriver sin nätverksamhet.

Energimarknadsinspektionen bedömer att normnivån bör bestämmas individuellt för varje nätföretag den första reglerperioden. Normnivån ska beräknas så att en bibehållen nivå på leveranssäkerhet i nätområdet i sin helhet ger ett förväntat utfall nära noll. Bibehållen kvalitet påverkar därmed inte intäktsramens storlek.

Regleringen i den första reglerperioden avser inte fastställa en samhällsekonomisk nivå varför det är rimligt att utgå ifrån nätföretagens historiska nivåer på leveranssäkerhet.

Eftersom EI anser att befintliga data bör utgöra utgångspunkten kommer beräkningen att baseras på genomsnittliga avbrottsdata för åren 2006 – 2009 avseende oaviserade avbrott mellan 3 minuter och 12 timmar och aviserade avbrott längre än 3 minuter.

Regleringen omfattar endast avbrott i eget elnät, dvs. avbrott orsakade av störningar i överliggande nät ska inte ingå.

Enbart uttagpunkter omfattas, dvs. inmatningspunkter omfattas inte av kvalitetsregleringen. För kunder med periodvis inmatning och periodvis uttag mäts normalt inmatning och uttag separat. Dessa kunders avbrott vid uttag ska omfattas av kvalitetsregleringen. För att kunna räkna SAIDI och SAIFI tas vidare uttagspunkt i varje redovisningsenhet totala årsförbrukningar i uttagpunkterna.

4.3 Avbrottsvärdering

Utmaningen med att fastställa ett normvärde för kvalitet per redovisningsenhet är att översätta nyckeltalen SAIDI (avbrottstid per kund) och SAIFI (antal avbrott per kund) till rimliga ekonomiska konsekvenser för varje enskilt nätföretag. Fram till 2009 rapporterar nätföretagen in sin medelavbrottstid samt medelavbrottsfrekvens aggregerat på redovisningsenhetsnivå (REL). EI har därför bedömt att avbrottsvärderingen måste ske på aggregerad nivå.

Energimarknadsinspektionen gör också bedömningen att det inte är möjligt att applicera en kunddifferentierad kostnadsvärdering för lokalnätföretagen i nuläget. Efter en översiktlig analys av tillgängliga kundavbrottsvärderingar samt genom att studera tillämpningen av kvalitetsregleringen i Europa har EI bedömt att det är relevant att använda den nationella nyckeln för avbrottskostnadsvärdering som tagits fram av Svensk Energi. Undersökningen genomfördes 1994 och har uppdaterats år 2003²⁴.

²⁴ Elavbrottskostnader 2003, Svensk Energi.

Eftersom Svensk Energi gjorde en uppdatering av avbrottskostnaderna 2003 genom indexuppräknning med konsumentprisindex (KPI) bör det blir förhållandevis kostnadsriktigt att indexjustera avbrottskostnaden från år 2003 med KPI till den närmast aktuella prisnivån för respektive år som regleringen avser. Till exempel innebär det att för beräkningen som avser utfallet för år 2012 är det lämpligt att det sker en justering till prisnivån 2012.

Tabell 4 Avbrottskostnadsvärdering för oaviserade avbrott

Kostnader för oaviserade avbrott	Avbrottskostnad år 2009 Uppräknat från 2003	
	P _{w,oa} SEK/kW	P _{E,oa} SEK/kWh
Hela landet	19	54

Tabell 5 Avbrottskostnadsvärdering för aviserade avbrott

Kostnader för aviserade avbrott	Avbrottskostnad år 2009 Uppräknat från 2003	
	P _{w,av} SEK/kW	P _{E,av} SEK/kWh
Hela landet	4	38

Källa: Energimarknadsinspektionen

4.4 Insamling av data

För att kunna genomföra föreslagen kvalitetsreglering den första reglerperioden krävs att inspektionen begär en kompletterad inrapportering av följande data från lokalnätstföretagen avseende avbrottsstatistik.²⁵

- Medelavbrottsstid (SAIDI) för oaviserade avbrott längre än 3 minuter och mindre än 12 timmar för åren 2006-2009.
- Medelavbrottsfrekvens (SAIFI) för oaviserade avbrott längre än 3 minuter och mindre än 12 timmar för åren 2006-2009.

4.5 Beräkning av ekonomiska konsekvenser för nätföretagen

Beräkningen av regleringens ekonomiska konsekvenser för nätföretagen sker genom beräkning i flera steg, där förändringarna för SAIDI och SAIFI på aggregerad nivå värderas. Detta gäller SAIDI och SAIFI för både aviserade och oaviserade avbrott och med hänsyn till uttagen årsmedeleffekt i varje nätområde och tidigare redovisad mall för kundavbrottskostnaderna.

Beräkningen sker med följande fyra uttryck:

$$Q_{SAIDI_{oav}} = [((SAIDI_{oav,norm} - SAIDI_{oav,utfall}) / 60) \times (E_y / T_y) \times P_{E,oa}]$$

$$Q_{SAIFI_{oav}} = [(SAIFI_{oav,norm} - SAIFI_{oav,utfall}) \times (E_y / T_y) \times P_{w,oa}]$$

²⁵ Insamling av dessa data sker samtidigt med den årliga rapporteringen till Årsrapporten.

$$Q_{SAIDI_{lav}} = [((SAIDI_{lav,norm} - SAIDI_{lav,utfall}) / 60) \times (E_y / T_y) \times P_{E,av}]$$

$$Q_{SAIFI_{lav}} = [(SAIFI_{lav,norm} - SAIFI_{lav,utfall}) \times (E_y / T_y) \times P_{w,av}]$$

Normvärden för SAIDI och SAIFI för oaviserade och aviserade avbrott fastställs genom att medelvärden tas fram för SAIDI och SAIFI från åren 2006-2009.

Fastställande av det årliga utfallet för SAIDI och SAIFI för oaviserade och aviserade avbrott samt årsmedeleffekt (E_y / T_y) sker genom beräkning av data som hämtas från den årliga avbrottsrapporteringen till EI.

Värdet på kundavbrottskostnaderna för de fyra kategorierna ($P_{E,oa}$, $P_{w,oa}$, $P_{E,av}$, $P_{w,av}$) hämtas från tabell 2 i avsnitt 4.3.

Det slutliga årliga tillägget och avdraget som varje nätområde kommer att få bestäms utifrån de fyra kvalitetsparametrarna $Q_{SAIDIoav}$, $Q_{SAIFIoav}$, $Q_{SAIDI_{lav}}$ och $Q_{SAIFI_{lav}}$. Dessa fyra kvalitetsparametrarna adderas varefter summan multipliceras med en faktor på 0,5.

Formeln för slutlig beräkning av årligt tillägg och avdrag av förändringar av leveranssäkerhet Q_y för ett nätområde under tillsynsperioden är:

$$Q_y = \{ [((SAIDIoav,norm - SAIDIoav,utfall) / 60) \times (E_y / T_y) \times P_{E,oa}] + [(SAIFIoav,norm - SAIFIoav,utfall) \times (E_y / T_y) \times P_{w,oa}] + [((SAIDI_{lav,norm} - SAIDI_{lav,utfall}) / 60) \times (E_y / T_y) \times P_{E,av}] + [(SAIFI_{lav,norm} - SAIFI_{lav,utfall}) \times (E_y / T_y) \times P_{w,av}] \} \times 0,5$$

För detaljerade förklaringar hänvisas till bilaga 2.²⁶

4.5.1 Beräkningsexempel

För att utföra numeriska exempel på den beskrivna metoden för kvalitetsjustering har inspektionen analyserat och gjort beräkningar med insamlad data från sex nätföretag som ingått i en referensgrupp till projektet. Företagen är:

- Alingsås Energi AB
- Arvika Energi AB
- E.ON Elnät Sverige AB
- Fortum Distribution AB
- Malung Elnät AB
- Vattenfall Eldistribution AB

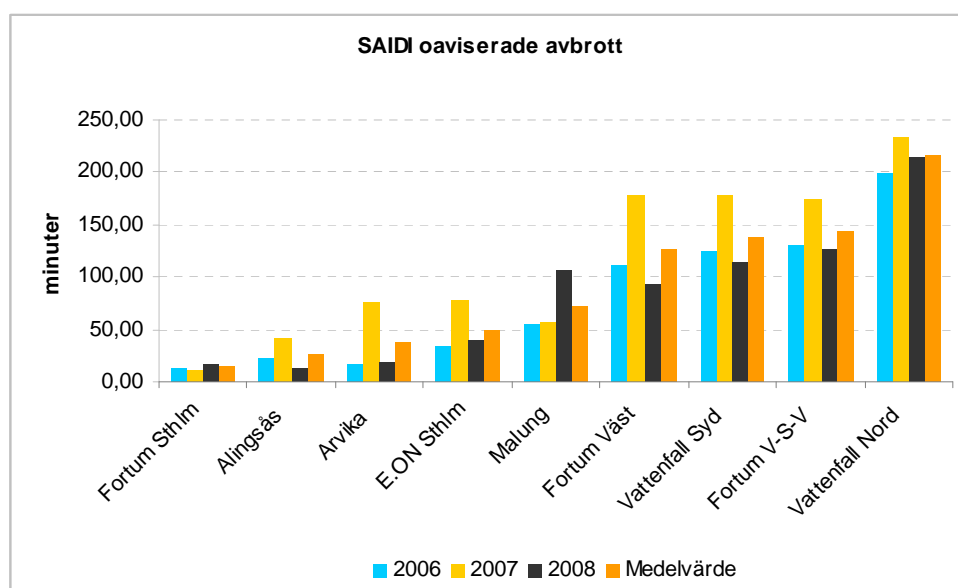
Uppgifter angående avbrottsstatistik (SAIDI och SAIFI) för åren 2006 - 2008 har lämnats in frivilligt till EI. De mindre nätföretagen som bara har en redovisningsenhet (REL) har lämnat uppgifter för dessa redovisningsenheter. Dessa är E.ON Stockholm, Fortum Stockholm, Fortum Västkusten, Fortum Södra Norrland och Fortum Västra/Svealand/Västergötland. Vattenfall har lämnat in avbrottsstatistik för sina två redovisningsenheter, söder och norr.

²⁶ Noteras kan att denna slutliga beräkningsmodell avviker från en tidigare i projektet diskuterat modell. Avvikelsen avser faktorn medeleffektuttag, som ska hämtas från det faktiska utfallet under reglerperioden, både för normvärde och för utfall. I tidigare förslag har faktorn för medeleffektuttaget avseende normvärde hämtats från det historiska utfallet 2006-2009.

Vidare har vid beräkningarna använts årlig energiförbrukning och antal abonnemang enligt årsrapport som idag redovisas till EI. Nätföretagen är enligt ellagen skyldiga att i form av en årsrapport upprätta en ekonomisk särredovisning av nätverksamheten. Årsrapporterna är granskade av nätföretagens revisorer och kontrollerade av EI innan data används vid tillsynen av nättarifferna. Rapporterna är offentliga.

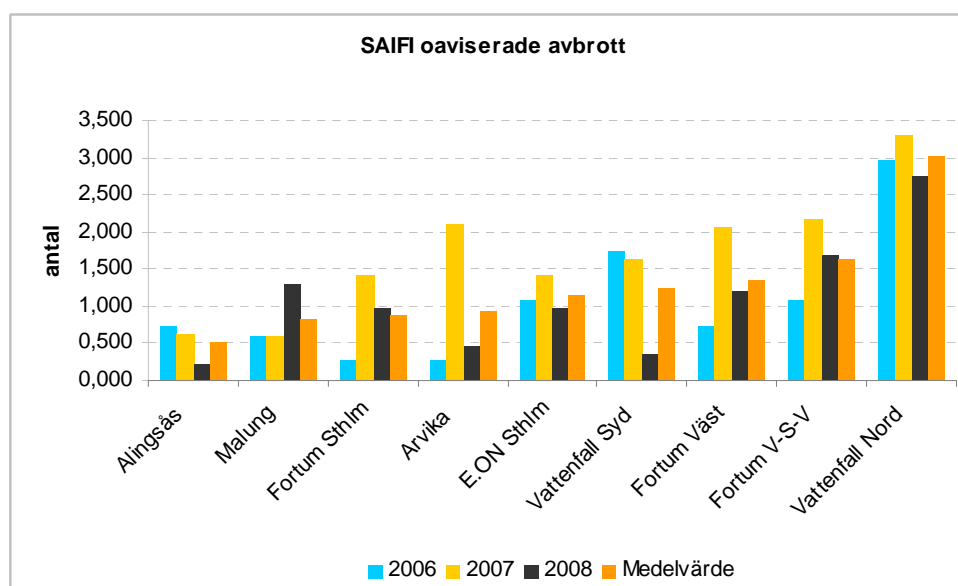
Utifrån ovan beskrivna metod har därefter beräkningsexempel konstruerats för att testa metodens applicerbarhet på verkliga värden samt för att illustrera vilka resultat metoden kan förväntas bli för en intäktsram.

Figur 2 Avbrottsstatistik SAIDI för oaviserade avbrott upp till 12 timmar för några redovisningsenheter



Källa: Energimarknadsinspektionen

Figur 3 Avbrottsstatistik SAIFI för oaviserade avbrott för några redovisningsenheter

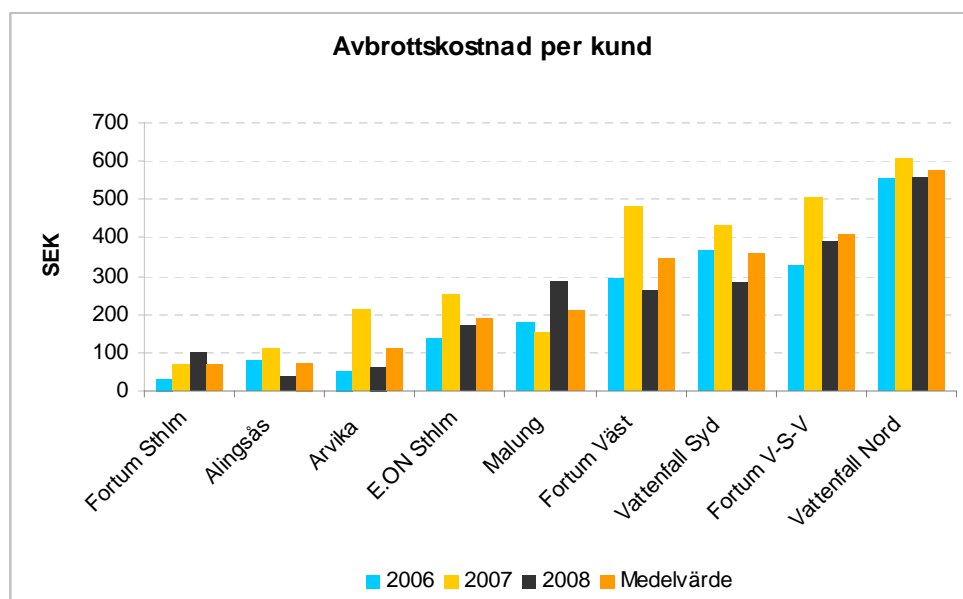


Källa: Energimarknadsinspektionen

I Figur 2 och 3 visas utfallet för kvalitetsindikatorerna SAIDI och SAIFI för oaviserade avbrott avseende åren 2006-2008 för nio redovisningsenheter. Kvalitetsindikatorerna visar att leveranssäkerheter varierar för olika typer av nät. De redovisningsenheter som har stadsnät eller tätortsnät har lägre SAIDI och SAIFI än de som har blandade nät.

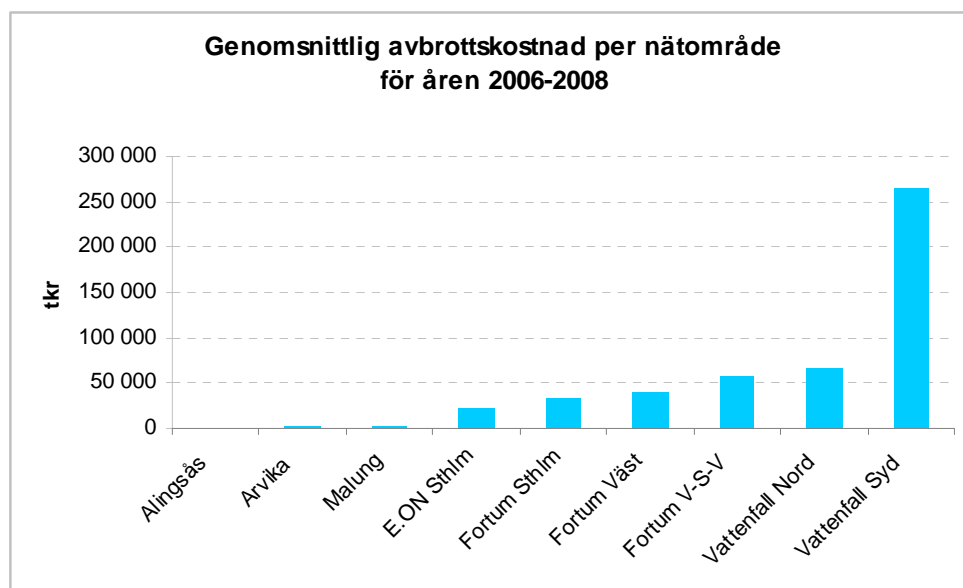
I Figur 4 tydliggörs att den årliga avbrottskostnaden varierar avsevärt från år till år. Vissa år är avbrottskostnaden mindre än hälften i jämförelse med andra år. Det betyder att kvalitetsindikatorerna (SAIDI och SAIFI) kan variera avsevärt från år till år. Därför är det nödvändigt att använda statistik från mer än ett år för att fastställa den rimliga normnivån som ska jämföras med framtida utfall.

Figur 4 Avbrottskostnad per kund för några redovisningsenheter



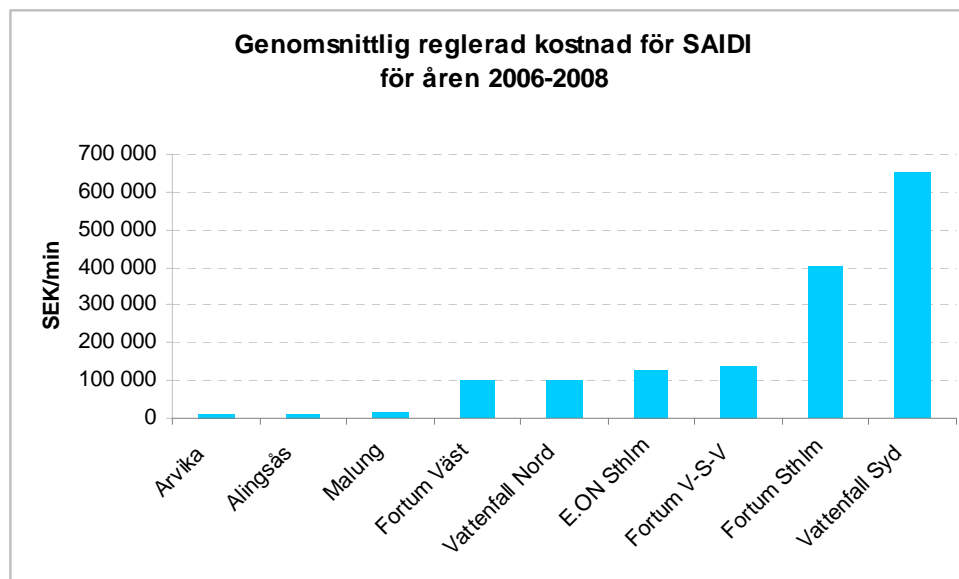
Källa: Energimarknadsinspektionen

Figur 5 Genomsnittlig avbrottskostnad per företag



Den genomsnittliga totala avbrottskostnaden per nätområde för åren 2006-2008 har beräknats och sammanfattas i Figur 5.

Figur 6 Genomsnittlig reglerad kostnad för SAIDI



Källa: Energimarknadsinspektionen

I figur 6 visar värdet i svenska kronor (SEK) av minskningen med en minut medelavbrottsstid (SAIDI) för oaviserade avbrott vid antagandet att nätföretag får tillgodoräkna sig hälften av den ekonomiska nyttan vid förbättring av leveranssäkerheten.

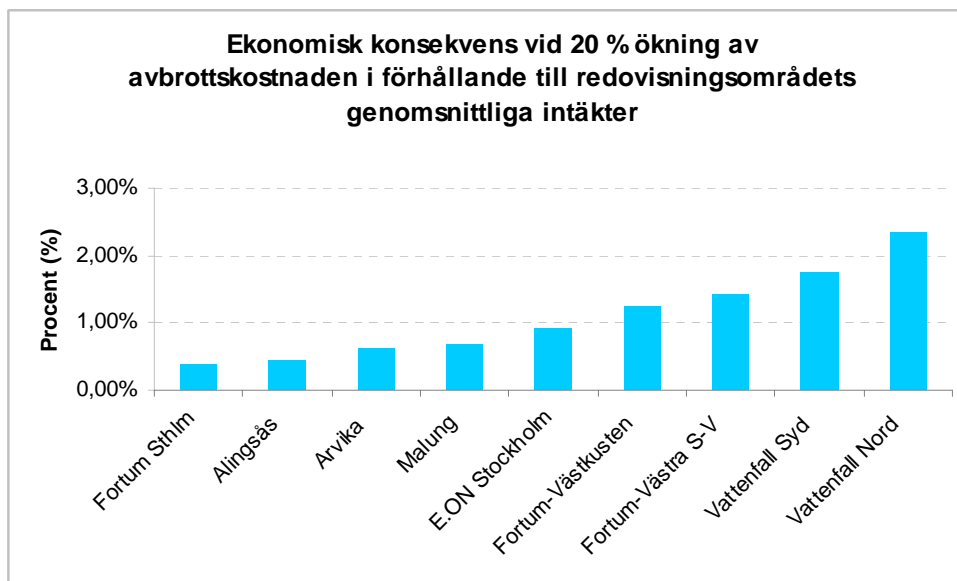
Det tydliggör att den genomsnittliga kostnaden varierar mycket från nätområde till nätområde för att minska medelavbrottsstiden avseende oaviserade avbrott med en minut.

4.6 Känslighetsanalyser

För att få en uppfattning om hur mycket en förändring av kvalitetsnivån i regleringen kan slå på totala årliga intäkter redovisas nedan konsekvenserna av en 20 procent ökning av genomsnittlig avbrottskostnad mellan åren 2006-2008 i förhållande till redovisningsområdets genomsnittliga nätintäkter²⁷ för samma tidsserie.

²⁷ I nätintäkter ingår transiteringsintäkter, anslutningsintäkter och engångsintäkter.

Figur 7 Ekonomiska konsekvenser vid en ökning av avbrottskostnaden med 20 %



Källa: Energimarknadsinspektionen

Resultatet indikerar en procentuell minskning eller ökning av årliga nätintäkter mellan 0,38 och 3 procent. För Vattenfall blir utfallet en ökning med 2,3 procent för norr och 1,8 procent för söder.

Denna analys är gjord mot företagens genomsnittliga intäkter under åren 2006-2008.

Det är viktigt att notera att tillägg och avdrag för nätföretagen beräknas fram genom att utnyttja hälften av ekonomiska konsekvenser på differenser mellan norm och utfall på kvalitetsmåten. Detta innebär att i praktiken kommer de ekonomiska konsekvenserna vid en 20 procentig ökning av den genomsnittliga avbrottskostnaden i förhållande till årliga nätintäkter att bli mellan 0,19 procent och 1,5 procent för nätföretagen. Denna nivå är jämförelsevis låg i förhållande till de nivåer som förekommer i andra europeiska länder, se kap avsnitt 2.5.

4.7 Kvalitetsjusteringens maximala påverkan på intäktsramen

I 5 kap. 7 § ellagen framgår att det maximala kvalitetsavdraget får uppgå till maximalt ett belopp motsvarande avkastningen på den i regleringen fastställda kapitalbasen. Med föreslagen modell för beräkning av kvalitet bedöms inte avkastningen överskridas vid kvalitetsavdrag, vilket känslighetsanalysen i avsnitt 4.6 indikerar.

Det ska dock noteras att känslighetsanalysen är utförd på historiska uppgifter om nätintäkter åren 2006-2008 för ett antal utvalda nätföretag. En bättre metod hade varit att utföra analysen på företagens fastställda intäktsram för den första reglerperioden. Detta är dock inte möjligt att genomföra i nuläget då dessa uppgifter kommer att vara tillgängliga först i april 2011, då företagen lämnar en begäran om intäktsram till EI.

Genom föreslagen metod om kvalitetsjustering kan dock både EI och de reglerade nätföretagen redan vid den första tillsynsperiodens ingång göra en bedömning av utfallet i kvalitetsjusteringen i förhållande till prognoser om kvalitetsutvecklingen under tillsynsperioden.

En bedömning har också gjorts om konsekvensen av ellagens regel om maximalt kvalitetsavdrag motsvarande avkastningen på kapitalbasen. Regeln har tillkommit för att skydda främst mindre nätföretag vid till exempel extrem väderpåverkan.

I förstatillsynsperioden kommer kvalitetsregleringen inte att bygga på att utgångspunkten är en samhällsoptimal kvalitet. Det talar enligt EI för att i första tillsynsperioden göra en försiktig bedömning med avseende på hur höga avdrag resp. tillägg ska kunna bli.

EI menar därför att det årliga beloppet för kvalitetsjusteringen avseende den första tillsynsperioden (2012-2015) bör begränsas något ytterligare genom att ett tak och ett golv införs. På så vis skyddas kunderna från att få betala alltför höga tariffer på grund av eventuell överkvalitet liksom företagen från alltför kännbara avdrag. EI har vid en samlad bedömning valt att avdrag respektive tillägg maximalt bör uppgå till maximalt 3 procent av den årliga intäktsramen.

Denna bedömning om maximalt tak och golv bygger på de känslighetsanalyser som redovisas i avsnitt 4.6 och synpunkter som inhämtats från bl.a. referensgruppen²⁸. Övre och nedre gräns genom tak eller golv på 2 % - 5 % av intäktsramen förekommer också i några europeiska länders kvalitetsregleringar, se kap 2 i denna rapport.

Ett införande av ett tak för hur högt ett tillägg kan bli bedöms även motverka omotiverat hög leveranssäkerhet vilket kan leda till orimliga tariffhöjningar.

4.8 Uppföljning under första tillsynsperioden och avstämning efter första perioden

EI avser identifiera årliga differenser mellan norm och utfall för leveranssäkerhet och sammanställa årliga tillägg eller avdrag 2012-2015 under tillsynsperioden för varje nätföretag.

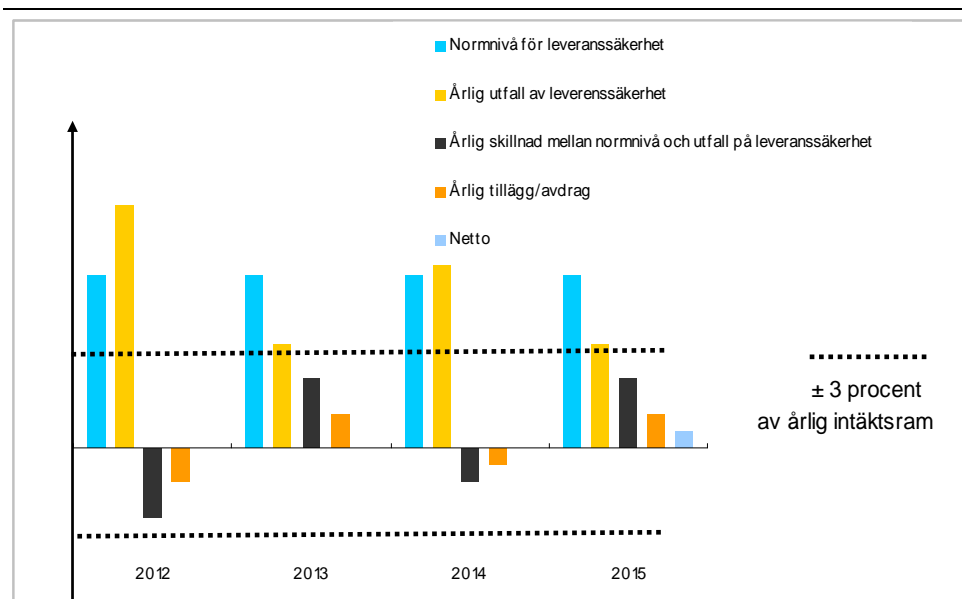
Figur 8 nedan illustrerar ett exempel på den ekonomiska påverkan av kvalitetsreglering den första reglerperioden 2012-2015 efter att normnivå för kvalitetsindikatorerna är definierad och metod för beräkningar av skillnader mellan normnivå (referens) och utfall på kvalitetsindikatorer är bestämd.

De ljusblå staplarna i figuren visar en årlig normnivå för leveranssäkerhet för ett exempel nätföretag. De ljusorange staplarna visar det verkliga utfallet för åren 2012-2015. De svarta staplarna den årliga differensen mellan norm och utfall på leveranssäkerheten, vilken ligger till grund för beräkningar av den årliga påverkan på intäktsramen.

²⁸ Se bilaga 1.

De orange staplarna visar årlig ekonomisk konsekvens av förbättrad eller försämrad leveranssäkerhet. Förbättrad kvalitet medför tillägg med hälften av de beräknade ekonomiska beloppen och försämrad kvalitet medför avdrag på motsvarande sätt. Det slutliga årliga beräknade tillägget och avdraget av förändringar av leveranssäkerhet Q_y för ett nätområde ska i den första tillsynsperioden inte uppgå till mer än ± 3 procent av den årliga intäktsramen.²⁹

Figur 8 Exempel på utfall av kvalitetsregleringen under och efter en tillsynsperiod



Källa: Energimarknadsinspektionen

Vid periodens slut summeras de årliga tilläggen och avdragen. Den isblå stapeln visar resultatet av denna summering.

Om summan är negativ medför detta ett kvalitetsavdrag till den totala intäktsramen. Intäktsramen sänks då med detta belopp. Exempel: om intäktsramen för perioden är 1000 och avdraget är 10 blir intäktsramen för perioden 990.

Om summan är positiv medför detta ett kvalitetstillägg till den totala intäktsramen. Exempel: om intäktsramen för perioden är 1000 och tillägget är 10 blir intäktsramen för perioden 1010.

EI har också skapat ett nätföretag och har antagit antal avbrott samt avbrottstid för åren 2006-2015 för att redovisa beräkningarna av tillägg respektive avdrag för detta nätföretag efter tillsynsperioden år 2016.

För detaljerade förklaringar hänvisas till bilaga 3.

²⁹ Intäktsramen fastställs för fyra år.

4.9 Förslag från Svensk Energis expertgrupp för lokalnätsföretagen att välja individuell kvalitetsreglering för den första tillsynsperioden

Den beskrivna modellen för kvalitetsincitamentet i tariffregleringen är en förenkling med hänsyn till bristen på mer detaljerat data vid tidpunkten för fastställande av en lämplig normnivå. En nackdel som framkommit är att alla avbrott blir lika mycket värda oavsett effektuttag.

Regleringen sker på aggregerad nivå där hela kundkollektivet värderas lika oavsett effektuttag. För det enskilda nätföretaget kan det innebära att avbrottsreducerande åtgärder för kunder med låga effektuttag kan komma att prioriteras. Detta förutsätter dock att dessa åtgärder har en lägre kostnad än åtgärder för kunder med större effektuttag.

Hur detta incitament verkar kan variera beroende på hur kundstrukturen ser ut i olika nätdelar av varje specifikt nät. Av tillgängliga avbrottsdata hos EI framgår att glesare nät i större utsträckning har längre medelavbrottstid (SAIDI) och högre avbrottsfrekvens (SAIFI). Detta talar för att det finns behov av förbättringar av leveranssäkerheten i de glesa näten. Samtidigt är det av vikt att kunder med högre effektuttag, som industriproduktion och viktiga samhällsfunktioner, får en god leveranssäkerhet.

Från expertgruppen har framförts att en styrning som belönar åtgärder för förbättrad leveranssäkerhet där effektuttagen är högst bättre gagna den ekonomiska nyttan. För att uppnå en effektiv styrning mot samhällsnytta där alla kundkategoriers leveranssäkerheter förbättras till en samhällsekonomiskt optimal nivå behöver den beskrivna modellen för kvalitetsjustering utvecklas ytterligare. För att uppnå detta krävs information om enskilda kunders avbrottstid, beräkningsmetoder för icke levererad energi och utebliven effekt. Därutöver behövs information av hur kunderna värderar sina avbrottskostnader fördelade på ett antal relevanta kategorier.

Information om energi och effekt på kundnivå kommer att bli tillgänglig genom den nya avbrottsrapporteringen, som bedöms kunna utvecklas kvalitativt under den första reglerperioden. Vad gäller olika kundgruppers värdering av avbrottskostnader saknas idag en kvalitativt bra och aktuell undersökning. Med detta som bakgrund har en modell för kvalitetsjustering på aggregerad nivå föreslagits för den första reglerperioden.

Expertgruppen har dock lagt fram förslag på två alternativa modeller där energiförbrukning och effektuttaget för varje enskild kund ska kunna beaktas.

Förslagen presenteras närmare i bilaga 4, men redovisas här översiktligt. Syftet med förslagen är att erbjuda elnätsföretagen möjlighet att välja en metod som ger starka incitament för att åtgärda uttagspunkter med höga effektuttag. I korthet bygger förslagen på att normvärdet fastställs genom att beräkning av ILE och ILEffekt sker för varje enskild uttagspunkt.

Expertgruppen har därför föreslagit att lokalnätsföretagen får möjlighet att välja mellan tre alternativ (A, B och C).

Alternativ A är en genomsnittlig beräkning av SAIDI och SAIFI för såväl referens som utfall, vilket motsvarar redovisad modell i avsnitt 3.

Alternativ B och C är en individuell beräkning av ILE och ILEffekt för såväl referens som utfall. För både B och C gäller att utfall beräknas på samma sätt som föreslagits för regionnäten. Skillnaden mellan alternativen B och C är beräkningen av den historiska referensen. För alternativ B beräknas den historiska referensen av data från åren 2006-2009. För alternativ C beräknas den historiska referensen med data från 2010-2011 som schabloniseras.

EI uppfattar de föreslagna alternativen som intressanta då de till viss del överensstämmer med den nuvarande hypotesen för en vidareutveckling av kvalitetsincitamentet till den andra reglerperioden. De alternativa modellerna beaktar dock inte behovet av en differentiering av kundernas värdering av avbrottskostnaderna. Det finns också osäkerheter kring kvaliteten på ingående data. En tillkommande osäkerhetsfaktor för alternativ C är att underlaget bara kommer att baseras på data från två år (2010-2011). Risken är då att vissa företag kommer att få ett normvärde som inte speglar en mer långsiktig trend.

Expertgruppen menar att de alternativa förslagen främst ska ses som en möjlighet för de företag som har tillräcklig kvalitet på avbrottsdata för 2006 – 2009 respektive 2010 – 2011.

Förslaget innebär att de reglerade nätföretagen ges olika förutsättningar. Det blir tillgången på data som kommer att styra utfallet av kvalitetsregleringen för de enskilda nätföretagen. Syftet med kvalitetsregleringen den första reglerperioden har varit att finna en modell som är generell och tillämpbar för alla reglerade nätföretag. Därav har EI bedömt att förslaget inte är möjligt att införa den första reglerperioden.

Vidare bedömer dock EI att det kan vara intressant att bearbeta inkomna data för år 2010 och 2011 på förslaget sätt. Dessa erfarenheter kan vara ett led i arbetet med att ta fram en kvalitetsjusteringsmodell med bättre styrning till den andra reglerperioden.

En brist med föreslagna alternativ är också att underlag för en kategoriindelning av kundernas avbrottskostnadsvärdering inte är tillgänglig. Detta medför en fortsatt brist i styrningen, vilket kommer att innebära att kunder med låga laster kan komma att undervärderas om dessa kunder värderar sina avbrottskostnader högt.

4.10 Slutsatser

Den modell som föreslås för kvalitetsjusteringen av lokalnäten den första tillsynsperioden är en reglering på aggregerad nivå med ett individuellt normvärde för varje elnätsföretags redovisningsenhet.

Modellen har valts med hänsyn till de förutsättningar som föreligger inför den första reglerperioden. EI har tagit hänsyn till att det saknas mer detaljerade avbrottsdata och en aktuell värdering av kundavbrottskostnader.

4.10.1 Val av kvalitetsindikatorer

Som kvalitetsindikatorer har SAIDI och SAIFI valts. Dessa indikatorer är väl etablerade och används av de flesta företag inom elnätsbranschen för den interna planeringen och uppföljningen. Sedan länge rapporterar elnätsföretagen dessa indikatorer till EI. Indikatorerna är också vanligt förekommande i modeller för kvalitetsreglering i andra europeiska länder.

För de reglerade företagen bör det innebära att den föreslagna modellen blir lätt att tolka och förstå konsekvenserna av.

4.10.2 Avbrottskostnadsvärdering

En svårighet vid utformningen av modellen har varit bristen på aktuella och harmoniserande undersökningar om kundernas avbrottskostnader, vilket redovisas i avsnitt 3.5.

Eftersom den föreslagna modellen är en reglering på aggregerad nivå, har värdet på kundernas avbrottskostnader inte samma betydelse för utfallet som vid en reglering med indelning av avbrottskostnader i flera kundkategorier. Därmed bedöms de värden för kundavbrottskostnader som hämtats ut den nationella nyckeln ha den tillförlitlighet som är nödvändig i modellen.

4.10.3 Modellens incitament

Modellen innebär beräkning av en generell avbrottskostnad för samtliga uttagpunkter samlad. Bedömningen är därför att modellen ger incitamentet för att förbättra leveranssäkerhet generellt. Modellen gör ingen skillnad mellan uttagpunkter med stort respektive litet effekt- och energiuttag.

4.10.4 Ekonomisk påverkan

I 5 kap. 7 § ellagen anges att kvalitetsjusteringen ska påverka avkastningen på kapitalbasen. EI har tolkat detta som att justeringen maximalt får uppgå till avkastningen på kapitalbasen. Regeln får anses ha tillkommit för att skydda enskilda nätföretag, i första hand mindre företag, mot en allt för extrem ekonomisk påverkan.

Genom att det, i kvalitetsjusteringen för lokalnät, också finns ett tak och golv på max 3 procent av den årliga intäktsramen förbättras möjligheten för alla reglerade företag att bättre bedöma de ekonomiska konsekvenserna av denna reglering. Extrema situationer som är svårare att påverka får genom detta inte lika stort genomslag. De ekonomiska incitamenten bedöms dock vara tillräckliga för att stimulera till en viss förbättring av leveranssäkerhet och motverka en försämring.

5 Kvalitetsregleringen för regionnätsföretagen

EI:s ställningstagande: Kvalitetsindikator för leveranssäkerheten i regionnät är nyckeltalen årsmedel icke levererad energi ILE och årsmedel icke levererad effekt beräknad per uttagpunkt/gränspunkt för oaviserade avbrott mellan 3 minuter och 12 timmar och årsmedel icke levererad energi ILE och årsmedel icke levererad effekt beräknad per uttagpunkt/gränspunkt för aviserade avbrott längre 3 minuter under den första reglerperioden 2012-2015.

Normnivån för leveranssäkerheten fastställs utifrån den historiska avbrottsstatistiken för årsmedel icke levererad energi ILE och årsmedel icke levererad effekt beräknad per uttagpunkt/gränspunkt från åren 2006-2009 för varje redovisningsenhet.

Den ekonomiska nyttan av den förändrade leveranssäkerheten ska fördelas med hälften vardera på nätföretagen och kunderna i övrigt. Det föreslås ske genom att beräknat tillägg respektive avdrag till intäktsramen multipliceras med en faktor 0,5.

Det årliga beloppet för kvalitetsjusteringen för reglerperioden (2012-2015) kommer att begränsas genom att införa ett tak och ett golv som maximalt uppgår till avkastningen på kapitalbasen, dock högst 3 procent av den årliga intäktsramen.

Motsvarande kvalitetsreglering som planeras på lokalnät ska även hanteras för regionnät. Den allmänna principen för förhandsregleringen beskriven i kap 2 och 3 anses även vara applicerbar på regionnätsföretag.

Grundläggande principer är att leveranssäkerhet inte ska försämrats utan ge incitament till en förbättring. Dock är inte ambitionen att fastslå en samhällsekonomiskt optimal nivå för ett enskilt företag.

Normnivån fastställas för varje enskilt företags redovisningsområde utifrån lämpliga kvalitetsindikatorer. Utfallet av normnivå minus utfall ska tillfalla regionnätsföretagen med 50 procent.

Vidare ska en tak- och golvregel tillämpas som innebär att kvalitetsjusteringen max får uppgå till ± 3 procent av intäktsramen.

Förutsättningar att driva regionnätverksamheter är skilda från lokalnätverksamheter. Idag har alla regionnätsföretag registrerat alla avbrott per uttagpunkt/gränspunkt eller per kund.

Kvalitetsreglering för regionnät ska eftersträva en metod som beaktar de olikheter som råder i dagsläget mellan regionnätverksamheten och lokalnätverksamheten. Kvalitetsregleringen för regionnät ska också vara praktisk och enkelt tillämpbar för

nätföretagen samt konsekvent i metod för beräkning av kvalitetsindikatorer och uppföljning av desamma.

5.1 Kvalitetsindikatorer

EI anser att andra kvalitetsindikator än de som avses tillämpas för lokalnät bör användas för regionnät.

Inspektionen bedömer att lämpliga kvalitetsindikatorer³⁰ är nyckeltalen årsmedel ILE (icke levererad energi) och årsmedel ILEffekt (icke levererad effekt) beräknad per uttagpunkt/gränspunkt för aviserade och oaviserade avbrott. För regionnät bör det påpekas att uttagpunkt enbart avser de kunder, normalt industrier, som har en anslutningspunkt direkt till regionnätet. Uttagpunkt avser i detta sammanhang inte de uttagpunkter som kan finnas inom ett distributionsområde för ett till regionnätet anslutet lokalnätsföretag. Punkter i gränsen mellan ett nätföretag och andra nätföretag benämns gränspunkter.

En medeleffekt³¹ baserad på årlig överförd energi i respektive uttagpunkt/gränspunkt föreslås användas för beräkning av årsmedel ILE och årsmedel ILEffekt under första reglerperioden³².

Se formeln för beräkning av årsmedel ILE och årsmedel ILEffekt i bilaga 6.

Med föreslagna indikatorer kan kvalitetsregleringen ta hänsyn till de aktuella kundernas antal avbrott, avbrottstider och årsförbrukning. Det är inspektionens bedömning att regionnätsföretagen har möjlighet att tillhandhålla nödvändigt underlag med rimliga insatser.

5.2 Fastställande av normnivå för leveranssäkerhet

Samma resonemang som förts för lokalnät bör även vara tillämpligt för regionnät. Detta innebär att regionnätsföretagen har olika förutsättningar och därför ska bedömas individuellt.

Energimarknadsinspektionen föreslår därför att normnivån ska bestämmas för varje nätföretag den första reglerperioden. Normnivån ska beräknas så att en bibehållen leveranssäkerhet ger ett förväntat utfall nära noll.

Normnivån ska baseras på beräkningen av de genomsnittliga värdena av årsmedel ILE och årsmedel ILEffekt per uttags- och gränspunkt för åren 2006-2009, se detaljerade beskrivningar i bilaga 7.

Regleringen omfattar endast avbrott i eget elnät, dvs. avbrott i överliggande nät ska inte ingå.

Enbart uttagpunkter och gränspunkter omfattas, dvs. inmatningspunkter omfattas inte av kvalitetsregleringen. För kunder med periodvis inmatning och

³⁰ Se olika kvalitetsindikatorer för regionnät i bilaga 5.

³¹ Årsmedeleffekt = årlig överförd energi kWh/8760 timmar.

³² Se bilaga 5 om olika beräkningsmetoder av ILE och ILEffekt.

periodvis uttag mäts normalt inmatning och uttag separat. Dessa kunders avbrott under uttag ska omfattas av kvalitetsregleringen.

5.3 Avbrottskostnadsvärdering

Samma nationella nyckel för kostnadsvärdering av årsmedel ILE och årsmedel ILEffekt som föreslås användas för lokalnät ska tillämpas på regionnät. Se avsnitt 4.3.

5.4 Beräkning av normavbrottskostnad

Normavbrottskostnaden för årsmedel icke levererad energi och årsmedel icke levererad effekt föreslås baseras på de energier som inte levererats under åren 2006-2009 i respektive leveranspunkt. Med samma avbrottskostnadsvärdering som gäller för lokalnät kan beräkning av en normavbrottskostnad ske för varje regionnätsföretag. Se detaljerade beskrivningar i bilaga 7.

5.5 Insamling av data

För att kunna genomföra den föreslagna kvalitetsregleringen för den första reglerperioden och beräkna lämpliga normvärden krävs att inspektionen begär en engångs kompletterade inrapportering av följande data från regionnätsföretagen:

- Årsenergi, totalt antal avbrott och total avbrottstid per leveranspunkt/gränspunkt för oaviserade avbrott längre än 3 minuter och mindre än 12 timmar för åren 2006 – 2009.
- Årsenergi, totalt antal avbrott och total avbrottstid per leveranspunkt/gränspunkt för aviserade avbrott längre än 3 minuter för åren 2006 – 2009.

Dessutom ska regionnätsföretagen göra en inrapportering avseende samtliga uttagpunkter/gränspunkter, dvs. även omfattande de punkter som inte haft avbrott under året. Det är totalt antal leveranspunkter/gränspunkter och summerad årlig överförd energi.

5.6 Beräkningsexempel

Regionnätsföretagen rapporterar årligen en beräknad icke levererad energi till Energimarknadsinspektionen³³. Till skillnad från exempelvis SAIDI och SAIFI så finns inget enhetligt sätt att beräkna ILE. Fram till 2009 har regionnätsföretagen tolkat och beräknat ILE till särskilda rapporten på olika sätt. Vissa företag har baserat rapporteringen av ILE (ENS) på abonnerad effekt och andra på verklig effekt eller på medeleffekt. Detta har blivit tydligt i samband med den frivilliga inrapporteringen av underlag till projektet.

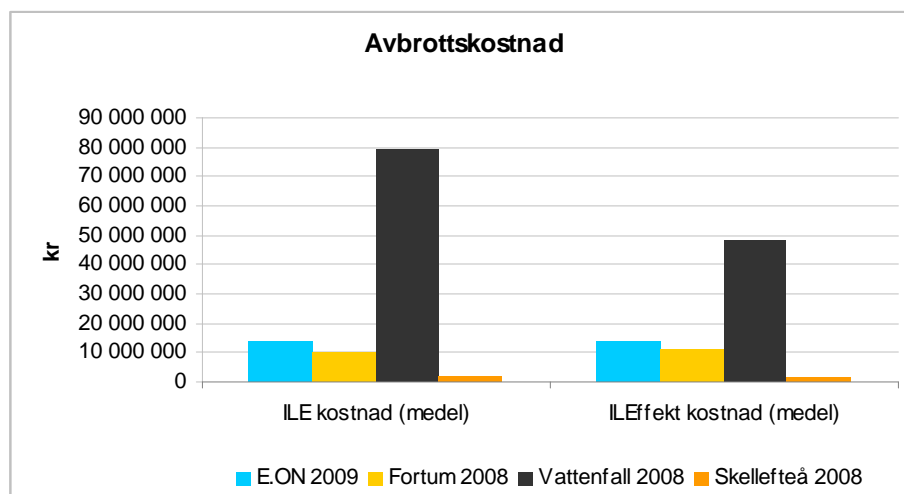
På begäran av inspektionen har E.ON regionnät frivilligt lämnat in relevant indata för 2009 till projektet. Fortum regionnät, Skellefteå Kraft regionnät och Vattenfall regionnät har frivilligt lämnat in relevant indata för 2008.

³³ Se avsnitt 2.4.

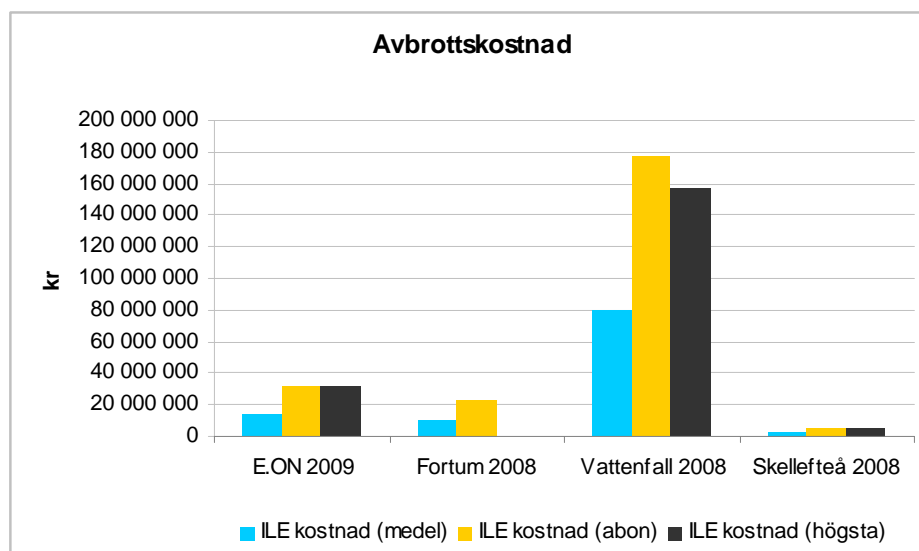
Baserat på det underlag som regionnätstföretagen lämnat in till projektet har några numeriska exempel för oaviserade avbrott tagits fram för att illustrera resultatet av föreslagen beräkningsmetod.

Endast oaviserade avbrott har exemplifierats när underlaget för aviserade avbrott varit ofullständigt.

Figur 9 Avbrottskostnad för ILE och ILEffekt för respektive företag

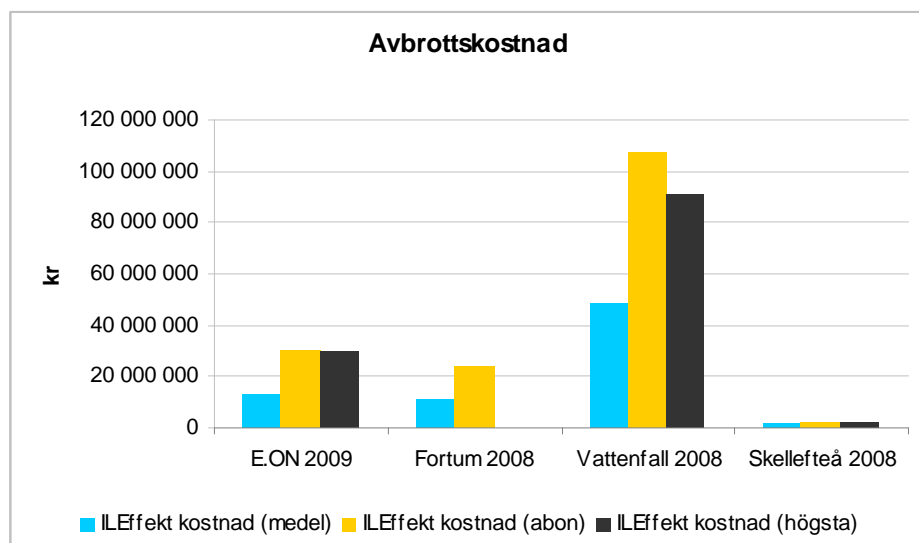


Figur 10 Utfall av olika beräkningsmetoder för ILE (För Fortum saknas underlag för högsta effektuttag under året)

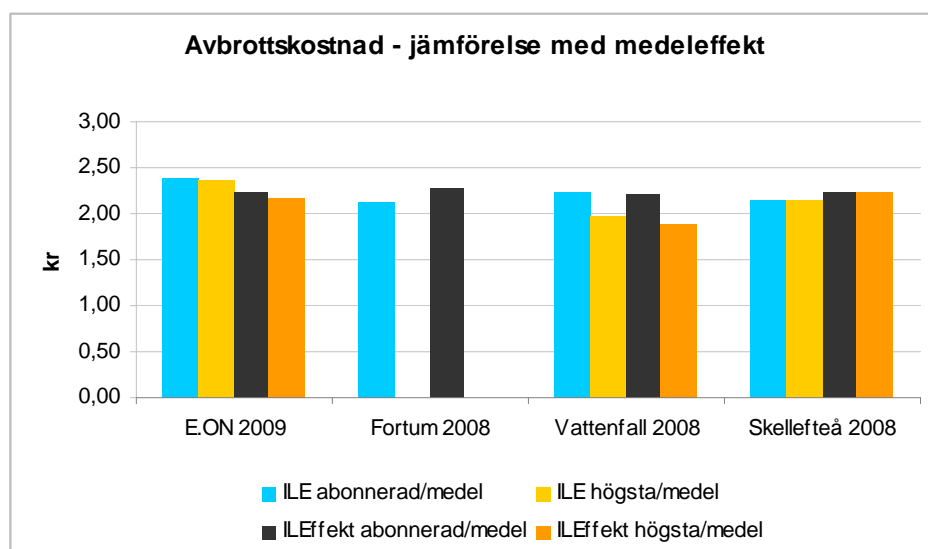


Källa: Energimarknadsinspektionen

Figur 11 Utfall av olika beräkningsmetoder för ILEffekt (För Fortum saknas underlag för högsta effektuttag under året)



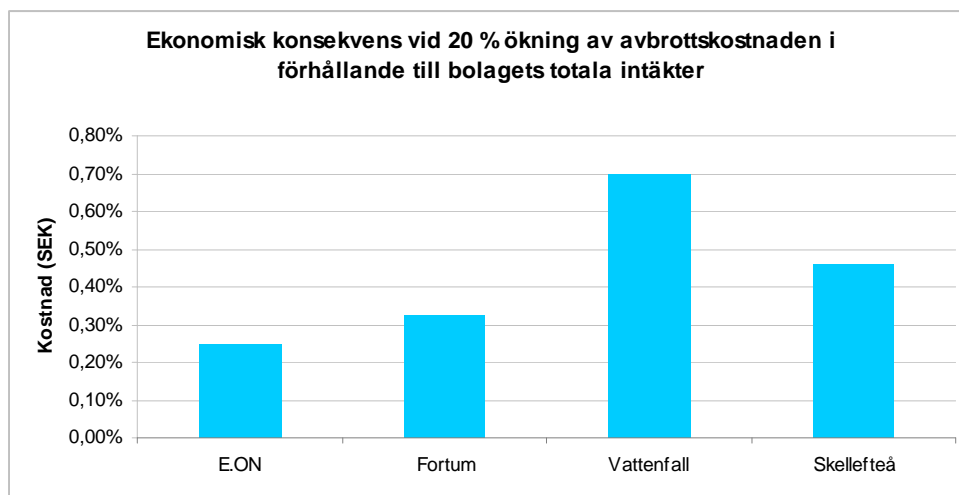
Figur 12 Utfall av olika beräkningsmetoder för ILEffekt (för Fortum saknas underlag för högsta effektuttag under året)



Källa: Energimarknadsinspektionen

Om ILE och ILEffekt baseras på medeleffekten per uttagspunkt blir avbrottskostnaden för oaviserade avbrott ungefär hälften så stort jämfört med om de baseras på abonnerad eller högsta effekt per uttagspunkt.

Figur 13 Konsekvens av 20 % ökning av avbrottskostnaden



Källa: Energimarknadsinspektionen

5.7 Känslighetsanalyser

Baserat på data från regionnätetsföretagen har EI beräknat hur den föreslagna kvalitetskomponenten i regleringen kan påverka olika företag. För att få en uppfattning om hur mycket en förändring av kvalitetsnivån kan slå på den totala intäktsramen beräknas konsekvenserna av en 20 procent ökning av avbrottskostnaden i förhållande till bolagets totala intäkter för 2008.

Resultatet indikerar en procentuell minskning av intäktsramen med mellan 0.2 och 0.7 procent.

5.8 Uppföljning under tillsynsperioden och avstämning efter första perioden

Inspektionen föreslås genomföra en sammanställning av de verkliga avbrottsuppgifterna för åren 2012-2015 för varje regionnätetsföretag och identifiera avvikelser från normnivån på samma arbetssätt för uppföljning som för lokalnäten.

Formeln för slutlig beräkning av ekonomiskt utfall av förändringar av leveranssäkerhet K_y under ett år under tillsynsperioden för regionnät är:

$$K_y = (K_{\text{norm}} - K_{\text{utfall}}) \times 0,5 = \{ [\sum ILE_{\text{oav, norm}} * P_{E,\text{oa}} + \sum ILE_{\text{av, norm}} * P_{E,\text{av}} + \sum ILE_{\text{effekt oav, norm}} * P_{w,\text{oa}} + \sum ILE_{\text{effekt av, norm}} * P_{w,\text{av}}] - [\sum ILE_{\text{oav, utfall}} * P_{E,\text{oa}} + \sum ILE_{\text{av, utfall}} * P_{E,\text{av}} + \sum ILE_{\text{effekt oav, utfall}} * P_{w,\text{oa}} + \sum ILE_{\text{effekt av, utfall}} * P_{w,\text{av}}] \} \times 0,5$$

Se detaljerade förklaringar i bilaga 8.

5.9 Slutsatser

Den föreslagna modellen för kvalitetsreglering av regionnätet har valts efter samråd med berörda företag. Tillgången på data och tillämpning av beräkningsmetoder har haft betydelse för utformning av modellen.

5.9.1 Val av kvalitetsindikatorer

Vid valet av indikatorer har de olikheter som råder mellan regionnäten och lokalnäten beaktats. Som kvalitetsindikatorer för regionnäten har årsmedel ILE och årsmedel ILEffekt för varje uttagpunkt/gränspunkt valts. Dessa indikatorer är etablerade och används av regionnätsföretagen. Indikatorerna är också vanligt förekommande i modeller för kvalitetsreglering i andra europeiska länder.

Sedan tidigare rapporterar elnätsföretagen indikatorn ILE till årligen EI. För de reglerade företagen bör det innebära att den föreslagna modellen blir lätt att tolka och förstå konsekvenserna av.

5.9.2 Avbrottsvärderingskostnader

I modellen används den nationella nyckeln från Svensk Energis undersökning av kostnaden för kundavbrott, vilket är samma val som i modellen för reglering av lokalnäten. Vid reglering av regionnät bedöms det vara lämpligt att använda genomsnittsvärden för kundavbrottskostnaden.

5.9.3 Modellens incitament

Modellen innebär beräkning av avbrottskostnader per uttagpunkt/gränspunkt. Bedömningen är därför att incitamentet för att förbättra leveranssäkerhet för uttagpunkter/gränspunkter med höga effektuttag blir tydlig.

5.9.4 Insamling av data och uppföljning

Uppföljning genom jämförelse av normvärde mot utfall kommer att ske med data som blir tillgängliga i den nya avbrottsrapporteringen. Detta betyder att elnätsföretagen inte får något merarbete för inrapportering eller bearbetning av avbrottsdata den första reglerperioden.

Den föreslagna metoden medför dock att företagen måste komplettera med uppgifter per uttagpunkt/gränspunkt om årsenergi, totalt antal avbrott och total avbrottstid för åren 2006-2009, avseende oaviserade avbrott inom intervallet 3 minuter – 12 timmar.

5.9.5 Ekonomisk påverkan

I 5 kap. 7 § ellagen anges att kvalitetsjusteringen ska påverka avkastningen på kapitalbasen. EI har tolkat detta som att justeringen max får uppgå till avkastningen på kapitalbasen. Regeln får anses ha tillkommit för att skydda enskilda nätföretag, i första hand mindre företag, mot en allt för extrem ekonomisk påverkan.

Då modellen för reglering av regionnäten innehåller samma regel som för lokalnäten om tak och golv på max 3 procent av intäktsramen innebär det att ellagens regel inte kommer att ha någon praktisk betydelse.

Bedömningen är också att regionnäten normalt byggts för att klara mycket svåra väderstörningar och felsituationer, varför kvalitetsvariationerna inte blir för omfattande. Det ekonomiska incitamentet bör dock stimulera till en viss förbättring av leveranssäkerhet.

6 Kvalitetsregleringen i andra tillsynsperioden

Inför den andra tillsynsperioden, 2016-2019, finns förutsättningar att utveckla modellen för kvalitetsregleringen. Den viktigaste komponenten för detta är detaljeringsgraden i den nya avbrottsrapporteringen. Det finns också möjligheter att genomföra en uppdaterad undersökning av kundavbrottskostnader.

Förutsättningar för att beräkna ett samhällsekonomiskt optimum och därmed skapa en reglermodell som tydligare styr mot samhällsekonomisk kvalitet för olika kundkategorier bör då kunna finnas.

6.1 Den nya avbrottsrapporteringen

Från 2011 avseende år 2010 ska elnätsföretagen rapportera in elavbrott per uttagpunkt i sina nät till EI enligt föreskrift STEMFS 2007:7. Rapporteringen avser både långa avbrott (> 3 min) och korta avbrott (100 ms - 3 min). En reviderad version av avbrottsföreskriften (EIFS 2009:x) är ute på remiss under februari-mars 2010. En orsak till detta är dels att en ny EU-anpassad SNI-kodning kommit sedan föreskriften publicerades och dels för en särredovisning av avbrott kortare och längre än 12 timmar för anpassning till förhandsregleringen. I det reviderade förslaget till föreskrift anges därför att uttagpunkterna ska märkas med kategori motsvarande SNI 2007. För hushållskunder och elnätsföretag sker en separat märkning med separat kod, då hushåll inte finns med i SNI 2007, se Tabell 6.

Tabell 6 Kundklassificering i avbrottsrapportering

Klassificering	Typ av kund
Motsvarande SNI-kod enligt Svensk näringslivsindelning (SNI 2007) ³⁴ Klassificering ska ske med 5-siffrig SNI-kod	Alla uttagpunkter som kan klassificeras enligt SNI 2007
111111 Klassificering ska ske med 6-siffrig kod	Hushåll
222222 Klassificering ska ske med 6-siffrig kod	Uttagspunkter avseende elnätsföretag som är kunder hos andra elnätsföretag

Källa: Energimarknadsinspektionen

Den mer detaljerade avbrottsrapporteringen bör över tiden ge ett bra statistiskt underlag för hur avbrotten fördelar sig på olika funktioner i samhället. För närvarande saknas underlag för en helt relevant fördelning av avbrotten på olika kundkategorier. Om så ska ske utifrån dagens avbrottsuppgifter får grova

³⁴ Se www.sni2007.scb.se.

generaliseringar göras. Genom att inrapporterade avbrott från och med 2010 märks med en SNI-kod öppnas möjlighet att ta fram tillförlitlig statistik över de kategorier som det är önskvärt att avbrott förebyggs för. Regleringen kan då styra mot kunder där åtgärder bäst behövs från ett samhällsperspektiv.

Den statistik som samlas in under perioden 2010 - 2013 kan därför komma att ligga till grund för en mer förfinad kvalitetsstyrning den andra reglerperioden.

6.2 Kundavbrottsvärdering

I avsnitt 2.4.2 redogörs för tre olika konsumentundersökningar avseende värdering av elavbrottskostnader för olika kundkategorier: Svensk Energi 2003, Göteborgsstudien från 2006 och den norska undersökningen från 2001-2003 genomförd av SINTEF på uppdrag av den norska reglermyndigheten NVE. I de tre undersökningarna har delvis olika metoder använts. Genom att till andra reglerperioden genomföra en metodstudie samt inhämta nya uppgifter om avbrottskostnader för olika kundgrupper kan en bättre kundavbrottsvärdering genomföras. När den andra reglerperioden börjar finns då förutsättningar för att ha tillgång till bättre data avseende kundavbrottskostnader.

6.3 Kvalitetsindikatorer andra tillsynsperioden

För den andra reglerperioden, 2016-2019 finns förutsättningar att tillämpa en utvecklad kvalitetsreglering. Detta då indata för fastställande av normnivå väsentligt kommer att ha förbättrats. Följande faktorer kommer att få större tillförlitlighet:

- Avbrottsdata totalt men även uppgifter för varje uttagspunkt
- Data om årmedel ILE och årmedel ILEffekt för varje uttagspunkt
- Indelning i olika kundkategorier
- Kundavbrottskostnadsvärdering

Den under första reglerperioden antagna modellen kan med dessa förutsättningar utvecklas utifrån analys av det nya underlaget. I detta arbete kan tidigare redovisade alternativa förslag från expertgruppen beaktas.

Med detaljerade avbrottsdata från en femårsperiod (2010-2014) finns mycket goda förutsättningar att bestämma normnivåer för ett antal olika kundkategorier. En ny undersökning av kundavbrottskostnaderna öppnar också för differentierade avbrottsvärden för olika kundkategorier.

EI avser därför våren 2012 påbörja arbetet med att utveckla kvalitetsjusteringen inför den andra reglerperioden. Ett utvecklingsprojekt bör då startas med avseende på avbrottsdatas kvalitet, kategoriindelning av kunder, kundavbrottsvärdering och de andra faktorer som kan ha betydelse för bedömning av kvalitet i nätverksamhet som spänningskvalitet och kvaliteten på kundservice.³⁵

³⁵ Propositionen 2008/09:141 s. 103.

Referenslista

Energimarknadsinspektionen (2009), *Förhansreglering av elnätsavgifter- principiella val i viktiga frågor*. EI R2009:09

Energimarknadsinspektionen (2010), *Lägesrapport för leveranssäkerhet i elnäten*. EI R2010:05

IEEE Guide for Electric Power Distribution Reliability Indices, IEEE Std 1366™-2003. IEEE Power Engineering Society, The Institute of Electrical and Electronics Engineers

CEER (2005) *Third Benchmarking Report on Quality of Electricity Supply*, ,

Fumagalli, Lo Schiavo, Delestre (2007), *Service Quality regulation in Electricity Distribution and Retail*

Kema Consulting(2006) *Quality of Supply and Market regulation; Survey within Europe*,

SWECO (2009) *Reglering av elnätsföretags intäkter – utformning av den kvalitetsberoende komponenten*

Svensk Energi(2004) *Elavbrottskostnader 2003*, Uppdatering utförd år 2003 av rapporten "Avbrottskostnader för elkunder från 1994", Svensk Energi, Stockholm

Bilaga 1 Representanter i expertgrupp och referensgrupp

Svensk Energis expertgrupp för kvalitetsjustering har haft följande sammansättning:

Anders Nilsson	Arvika Energi AB
Hans Hanser	Malung Elnät AB
Jan-Olof Olsson	Fortum Distribution AB
Olle Hansson	Fortum Distribution AB
Rune Nilsson	E.ON Elnät Sverige AB
Sture Bergdin	Alingsås Energi AB
Thorstein Watne	Vattenfall Eldistribution AB

Referensgruppen med representanter från elnätsföretagen, kundorganisationer och andra myndigheter har haft följande sammansättning:

Jakob Eliasson	Villaägarnas Riksförbund
Björn Galant	Lantbrukarnas Riksförbund
Lars-Åke Gustavsson	E.ON
Jessika Karlsson	Bjärke Energi
Ronald Liljegren	Fortum
Bo Olsson	Vattenfall
Anders Pettersson	Svensk Energi
Joakim Cejie	Konkurrensverket
Thomas Sundqvist	Konkurrensverket
Magnus Olofsson	Elsäkerhetsverket
Mats Mossberg	Svenska Kraftnät
Bo Andersson	Post- och telestyrelsen
Bo Hesselgren	Elrådgivningsbyrå
Stefan Yard	Ekonomihögskola, Lunds Universitet
Jan Bergstrand	Handelshögskolan Stockholm
Mats Bergman	Södertörns Högskola
Math Bollen	STRI AB
Thomas Tangerås	Institutet för näringslivsforskning
Lina Bertling	Chalmers Tekniska Högskola
Jan Samuelsson	Lunds Energi AB

Bertil Andersson från Jämtkraft Elnät AB har erbjudits att följa vårt arbete från den 23 januari 2010.

Bilaga 2 Förklaring om formeln för beräkningen av ekonomiskt utfall

Formeln för slutlig beräkning av ekonomiskt utfall av förändringar av leveranssäkerhet Q_y under tillsynsperioden är:

$$Q_y = \{ [((SAIDI_{oav,norm} - SAIDI_{oav,utfall}) / 60) \times (E_y / T_y) \times P_{E,oa}] + [(SAIFI_{oav,norm} - SAIFI_{oav,utfall}) \times (E_y / T_y) \times P_{w,oa}] + [((SAIDI_{av,norm} - SAIDI_{av,utfall}) / 60) \times (E_y / T_y) \times P_{E,av}] + [(SAIFI_{av,norm} - SAIFI_{av,utfall}) \times (E_y / T_y) \times P_{w,av}] \} \times 0,5$$

Y avser alla fyra år under första tillsynsperioden 2012, 2013, 2014 och 2015

$SAIDI_{oav,norm}$ = medelvärde av fyra årliga SAIDI från åren 2006 - 2009 för oaviserade avbrott

$SAIFI_{oav,norm}$ = medelvärde av fyra årliga SAIFI från åren 2006 - 2009 för oaviserade avbrott

$SAIDI_{av,norm}$ = medelvärde av fyra årliga SAIDI från åren 2006 - 2009 för aviserade avbrott

$SAIFI_{av,norm}$ = medelvärde av fyra årliga SAIFI från åren 2006 - 2009 för aviserade avbrott

$SAIDI_{oav,utfall}$ = årlig medelavbrottstid avseende oaviserade avbrott under 2012-2015

$SAIFI_{oav,utfall}$ = årlig medelavbrottsfrekvens avseende oaviserade avbrott under 2012-2015

$SAIDI_{av,utfall}$ = årlig medelavbrottstid avseende aviserade avbrott under 2012-2015

$SAIFI_{av,utfall}$ = årlig medelavbrottsfrekvens avseende aviserade avbrott under 2012-2015

E_y = årlig energiförbrukning mellan åren 2012 - 2015 för en redovisningsenhet

T_y = antal timmar per år , 8760 timmar

E_y / T_y = årsmedeleffekt för en redovisningsenhet

$P_{E,oa}$ = Kostnad per kWh icke levererad energi för oaviserade avbrott [SEK/kWh]

$P_{w,oa}$ = Kostnad per kW avbruten effekt för oaviserade avbrott [SEK/kW]

$P_{E,av}$ = Kostnad per kWh icke levererad energi för aviserade avbrott [SEK/kWh]

$P_{w,av}$ = Kostnad per kW avbruten effekt för aviserade avbrott [SEK/kW]

Under vårt arbete med framtagande av kvalitetsmodellen har kommit en annan metod för beräkningar av ekonomiska konsekvenser av förändrad kvalitet.

Denna metod bygger på att modellen räknar fram en normavbrottskostnad för icke levererad energi och icke levererad effekt för åren 2006 - 2009 och den verkliga avbrottskostnaden för åren 2012 och 2015 med hänsyn till variationer i den årliga energiförbrukningen i referens och utfall. Därefter jämförs det mellan normavbrottskostnaden och den verkliga avbrottskostnaden.

$$Q_y = \{ [SAIDI_{oav,norm} / 60 \times (E_{norm} / T_{norm}) \times P_{E,oa}] + [SAIFI_{oav,norm} \times (E_{norm} / T_{norm}) \times P_{w,oa}] + [SAIDI_{lav,norm} / 60 \times (E_{norm} / T_{norm}) \times P_{E,av}] + [SAIFI_{lav,norm} \times (E_{norm} / T_{norm}) \times P_{w,av}] \} - \{ [SAIDI_{oav,y} / 60 \times (E_y / T_y) \times P_{E,oa}] + [SAIFI_{oav,y} \times E_y / T_y \times P_{w,oa}] + [SAIDI_{lav,y} / 60 \times (E_y / T_y) \times P_{E,av}] + [SAIFI_{lav,y} \times (E_y / T_y) \times P_{w,av}] \} \times 0,5$$

E_{norm} = genomsnittlig energiförbrukning från åren 2006 - 2009. Baseras på uppgifter om energiförbrukning i de särskilda rapporterna för 2006-2009.

T_{norm} = antal timmar per år , 8760 timmar

Eftersom årliga energiförbrukningar varierar beroende av många faktorer som klimatförändringar och tillgänglighet till andra energikällor kan det uppstå två icke önskevärda situationer:

- Den ena är att de verkliga avbrottskostnaderna är lägre än normavbrottskostnaden trots att leveranssäkerhet har försämrats med kvalitetsmått SAIDI och SAIFI.
- Den andra är att de verkliga avbrottskostnaderna är högre än normavbrottskostnaden även leveranssäkerhet har förbättrats med kvalitetsmått SAIDI och SAIFI.

Därför har inspektionen bestämt att approximera årlig icke levererad energi och effekt med de faktiska energiförbrukningar varje nätföretag har för respektive år under den första tillsynsperioden 2012-2015.

Bilaga 3 Detaljerad redovisning av beräkningar av tillägg respektive avdrag för ett nätföretag (ABC Ftg)

Inspektionen avser sammanställa de verkliga avbrottsuppgifterna för åren 2012-2015 för varje nätföretag och identifiera avvikelser från normnivån.

Inspektionen har också skapat ett nätföretag (ABC Ftg) för åren 2006-2015 för att redovisa beräkningarna av tillägg respektive avdrag för detta nätföretag efter tillsynsperioden år 2016.

Tabell A Normvärdet för indikatorer för leveranssäkerhet

ABC Ftg	SAIDI min		SAIFI antal	
	aviserade	oaviserade	aviserade	oaviserade
2006	8,677	16,321	0,33	0,281
2007	9,099	76,444	0,21	2,094
2008	10,249	19,636	0,64	0,449
2009	7,289	5,536	0,054	0,074
Norm	8,829	29,4484	0,309	0,725

Källa: Energimarknadsinspektionen

Tabell B De verkliga utfallen på leveranssäkerhet och verkliga energiförbrukningarna under tillsynsperioden

ABC Ftg	SAIDI min		SAIFI antal		Energiförbrukning kWh
	aviserade	oaviserade	aviserade	oaviserade	
2012	8,720	16,386	0,330	0,281	174 660 960
2013	9,144	76,750	0,211	2,102	168 524 412
2014	10,247	19,632	0,640	0,449	162 584 294
2015	7,288	5,535	0,054	0,074	165 305 451

Källa: Energimarknadsinspektionen

Tabell C Skillnaderna mellan normvärdet och utfall på leveranssäkerhet och beräknade ekonomiska konsekvenser under tillsynsperioden

ABC Ftg	Skillnader mellan norm och utfall avseende SAIDI min		Skillnader mellan norm och utfall avseende SAIFI antal		Ekonomiska konsekvenser SEK
	aviserade	oaviserade	aviserade	oaviserade	
2012	0,108	13,098	-0,021	0,444	402 727

ABC Ftg	Skillnader mellan norm och utfall avseende SAIDI		Skillnader mellan norm och utfall avseende SAIFI		Ekonomiska konsekvenser SEK
	min		antal		
2013	-0,316	-47,266	0,098	-1,378	-1 318 356
2014	-1,418	9,852	-0,331	0,276	220 479
2015	1,541	23,949	0,254	0,650	677 472

Källa: Energimarknadsinspektionen

Tabell D Beräkning av årlig tillägg/avdrag och slutlig tillägg/avdrag för hela tillsynsperioden

ABC Ftg	Årlig intäktsram	Tilläggtak/Avdragsgolv \pm 3 % årlig intäktsram	Fördelningsfaktor 0,5	+Tillägg / -Avdrag
2012	41 003 000	\pm 1 230 090	402 727x0,5	201 363
2013	40 712 000	\pm 1 221 360	-1 318 356x0,5	- 659 178
2014	38 935 000	\pm 1 168 050	220 479 x0,5	110 239
2015	39 014 000	\pm 1 170 420	677 472 x0,5	338 736
Netto				- 8 840

Källa: Energimarknadsinspektionen

I Tabell D visar den årliga beräkningen av tillägg eller avdrag. Det årliga tillägget eller avdraget begränsas till plus/minus mellan 3 procent av årlig intäktsram. Netto av de årliga tilläggen och avdragen kommer att summeras våren år 2016 och utgöra grund för justering av intäktsramen under första tillsynsperioden.

Bilaga 4 Förslag från Svensk Energis expertgrupp om individuell kvalitetsreglering för lokalnät

Förslag från expertgruppen om individuell kvalitetsreglering för lokalnät.

- **Alternativ A;**
 - Els förslag med genomsnittlig beräkning av SAIDI/SAIFI för såväl referens som utfall
- **Alternativ B;**
 - Individuell beräkning av ILE och ILEffekt baserad på avbrottsstatistik 2006-2009
 - Referens liksom utfallet bygger på individuell avbrottsstatistik
- **Alternativ C;**
 - Individuell beräkning av ILE och ILEffekt baserad på schabloniserad avbrottsstatistik 2010-2011
 - Referens bygger på schabloniserad individuell avbrottsstatistik medan utfallet bygger på individuell avbrottsstatistik
- Beroende på vilka möjligheter man har att ta fram data (Alt B) och med ledning av hur representativa man tror att avbrotten 2010-2011 blir (Alt C) har man innan tillsynsperiodens start möjlighet att meddela EI vilken metod man avser att tillämpa under första tillsynsperioden. Om inget besked ges gäller alternativ A.

Sättet att schablonisera den historiska avbrottsstatistiken (Alt C) kan göras på olika sätt. Val av metod för detta kommer i nästa steg när EI väl accepterat synsättet enligt ovan med de tre alternativen.

Båda alternativen B och C ger tydliga styr signaler att prioritera stora kunder framför små kunder.

- Alternativ B torde få företag kunna använda med trovärdighet i rapporteringen.
- När det gäller alternativ C borde även en finsk lösning vara möjlig som innebär att även 2 år av tillsynsperioden ingår i referensen vilket i detta fall skulle innebära att referensen baseras på data från 2010-2013.

Bilaga 5 Olika kvalitetsindikatorer för regionnätverksamhet och metoder för beräkningar av ILE och ILEffekt

De kvalitetsindikatorer som kan vara relevanta för regionnätföretagen bör beräknas per uttagspunkt/gränspunkt eller per kund. En aggregerad redovisning på REL-nivå med t ex en total avbrottsid utan viktning på berörda uttagspunkter eller kunder riskerar att jämföra ett avbrott på en timme för en kund med ett avbrott på en timme för hundratals kunder.

ILE och ILEffekt - Beräkningsmetoder

Det finns några alternativa beräkningsmetoder för beräkningar av icke levererad energi (ILE) och ILEffekt med olika för- och nackdelar. En del beräkningsmetoder innehåller en rad förenklingar i form av medelvärdesbildningar.

Beräkningsmetoder som har diskuterats under utredningsarbetet är:

- Baserat på medeleffekt – beräknas som total energianvändning dividerat med antal timmar på året – 8 760 timmar. Vid flera uttagspunkter för en kund/avtalsgrupp medeleffekten ett mer med verkligheten representativt värde.
- Baserat på abonnerad effekt – Då måste dock antagandet göras att alla kunder har effektabonnemang. Vidare bör en definition av abonnerad effekt i förhållande till högsta effektuttag och tillämpningen av överuttagsavgift finnas. I dagsläget mäter och definierar de fyra företagen högsta effektuttag under året och överuttagsavgifter på fyra olika sätt, vilket medför att kunderna väljer olika strategier för vilken abonnerad effekt de väljer att avtala om.
- Baserat på verklig effekt - Uppmätt timman innan avbrottet eller ännu mer noggrann, baserat på uppdaterade lastkurvor. För regionnäten är det möjligt att approximera verklig effekt med effekten före avbrottet i och med att alla uttags- och gränspunkter har minst timvis mätning. Begränsningen i dagsläget är att SCADA-system och mätvärdesinsamlingsystem inte är integrerade fullt ut och en stor mängd manuellt arbete skulle erfordras. Användning av lastkurvor för beräkning av ILE är inte vanligt förekommande i Sverige.
- Baserat på ASIDI och ASIFI – möjliggör en aggregerad rapportering av ILE och ILEffekt tillsammans med levererad årsenergi.

ASIDI och ASIFI - Beräkningsmetoder

ASIDI och ASIFI har diskuterats för användning som kvalitetsindikatorer för regionnätet. ASIDI kan beskrivas som en effektvägd avbrottsid och ASIFI som en

effektvägd avbrottsfrekvens. ASIFI används företrädesvis för att mäta leveranskvalitet för nätområden som betjänar relativt få kunder med en relativ stor energi och effektuttag. Rent teoretiskt skulle ASIDI och SAIDI vara identiska i ett system med en homogen lastfördelning.

Matematiskt definieras ASIFI som:

$$\text{ASIFI} = \frac{\sum \text{Connected kVA of Load Interrupted}}{\text{Total Connected kVA Served}}$$

Matematiskt definieras ASIDI som:

$$\text{ASIDI} = \frac{\sum \text{Connected kVA Duration of Load Interrupted}}{\text{Total Connected kVA Served}}$$

Det bör noteras att här avses avtalad/abonnerad eller installerad effekt i nämnaren och inte medeleffekten som författare tolkat IEEE Standards 1366-2003.

För att kunna beräkna ASIDI krävs uppgifter för varje uttags/gränspunkt med avbrott samt uppgifter om summerad effekt för samtliga uttags/gränspunkter (även de som inte haft avbrott) inom det system där ASIDI och ASIFI avses beräknas. Uppgifterna per uttagspunkt är effekt (abonnerad effekt) och avbrottstid.

ASIDI beräknas sedan som produktsumman av varje uttagspunkts effekt och avbrottstid delat med summerad effekt för alla uttagspunkter.

$$\text{ASIDI} = \frac{\sum t_n * L_n}{L_{\text{tot}}}$$

Motsvarande för ASIFI blir då produktsumman av varje uttagspunkts effekt och antal avbrott delat med summerad effekt för alla uttagspunkter.

$$\text{ASIFI} = \frac{\sum k_n * L_n}{L_{\text{tot}}}$$

En alternativ beräkning är att för varje uttagspunkt med avbrott beräkna icke levererad energi som effekt multiplicerat med avbrottstid.

Därefter summeras dessa individuella ILE till en summerad ILE.

Slutligen fås ASIDI som denna summerade ILE delat med summerad effekt för alla uttagspunkter:

$$ASIDI = \frac{\sum ILE_n}{\sum (t * L)_n}$$

Om man redan beräknat ett summerat ILE för området, t ex för regionnät, kan ASIDI enkelt fås genom att bara dividera med summerad effekt för alla uttagspunkter.

Motsvarande för ASIFI blir då:

$$ASIFI = \frac{\sum ILEffekt_n}{\sum (k * L)_n}$$

En komplikation i dagsläget med att använda ASIDI och ASIFI är att det är den avtalade eller abonnerade effekten som bör användas om indikatorernas ursprungliga definition ska användas. Alla fyra regionnätsföretag avtalar en abonnerad effekt med sina kunder. Svårigheten är att de fyra företagen definierar och mäter högsta effektuttag under året och överuttagsavgifter på fyra olika sätt.

Vattenfall

Utnyttjad årseffekt definieras som medelvärdet av årets två högsta värden från skilda månader. Årseffektavgift baseras på abonnerad effekt som skall anges i förväg.

Fortum

För kontroll av årseffekten jämförs medelvärdet av de två högsta enskilda timvärdena under varje kalendervecka (måndag - söndag) med den avtalade årseffekten.

EON

Det högsta under året respektive under vintervardag förekommande värdet på uttagen timmedeleffekt.

Skellefteå Kraft

Debiteringseffekten är medelvärdet av de under året tre högst uppmätta månadsvärdena för uttagen medeleffekt per timme.

De olika konstruktionerna regionnätsföretagen emellan medför att kunderna väljer olika strategier för vilken abonnerad effekt de väljer att avtala om och därmed är den abonnerade effekten inom respektive regionnätsområde inte självklart jämförbar.

Bilaga 6 Förklaring om formeln för beräkning av årsmedel ILE och årsmedel ILEffekt

Årsmedel icke levererad energi för oaviserade avbrott mellan 3 minuter och 12 timmar per leveranspunkt beräknas som:

$$ILE_{oav,y} = \text{Medeleffekt} \times \text{total oaviserad avbrottstid i minuter i leveranspunkt} / 60 \text{ [kWh]}$$

Årsmedel icke levererad energi för aviserade avbrott längre än 3 minuter per leveranspunkt beräknas sedan som:

$$ILE_{av,y} = \text{Medeleffekt} \times \text{total aviserad avbrottstid i minuter i leveranspunkt} / 60 \text{ [kW]}$$

Årsmedel icke levererad effekt för oaviserade avbrott mellan 3 minuter och 12 timmar per leveranspunkt beräknas sedan som:

$$ILEffekt_{oav,y} = \text{Medeleffekt} \times \text{totalt antal oaviserade avbrott i leveranspunkt} \text{ [kWh]}$$

Årsmedel icke levererad effekt för aviserade avbrott längre än 3 minuter per leveranspunkt beräknas sedan som:

$$ILEffekt_{av,y} = \text{Medeleffekt} \times \text{totalt antal aviserade avbrott i leveranspunkt} \text{ [kW]}$$

Medeleffekt = årlig överförd energi kWh / 8760 timmar per leveranspunkt

Bilaga 7 Förklaringar om formeln för beräkning av normnivå för leveranssäkerhet och normavbrottskostnad för regionnät

Formel för beräkning av normnivå för leveranssäkerhet Q_{norm} för regionnät är

$$Q_{norm} = \sum ILE_{oav, norm} + \sum ILE_{av, norm} + \sum ILEffekt_{oav, norm} + \sum ILEffekt_{av, norm}$$

$\sum ILE_{oav, norm}$ = medelvärde av fyra summerade årsmedel ILE^{36} för samtliga uttagpunkter/gränspunkter som har haft oaviserade avbrott mellan 3 min och 12 timmar från åren 2006 – 2009

$\sum ILE_{av, norm}$ = medelvärde av fyra summerade årsmedel ILE för samtliga uttagpunkter/gränspunkter som haft aviserade avbrott längre 3 min under åren 2006 – 2009

$\sum ILEffekt_{oav, norm}$ = medelvärde av fyra summerade årsmedel $ILEffekt^{37}$ för samtliga uttagpunkter/gränspunkter som haft oaviserade avbrott mellan 3 min och 12 timmar från åren 2006 – 2009

$\sum ILEffekt_{av, norm}$ = medelvärde av fyra summerade årsmedel $ILEffekt$ för samtliga uttagpunkter/gränspunkter som haft aviserade avbrott längre än 3 min från åren 2006 – 2009

Formel för beräkning av normavbrottskostnad K_{norm} för leveranssäkerhet Q_{ref} för regionnät är

$$K_{norm} = \sum ILE_{oav, norm} \times P_{E,oa} + \sum ILE_{av, norm} \times P_{E,av} + \sum ILEffekt_{oav, norm} \times P_{w,oa} + \sum ILEffekt_{av, norm} \times P_{w,av}$$

$P_{E,oa}$ = Kostnad per kWh icke levererad energi för oaviserade avbrott³⁸ [SEK/kWh]

$P_{w,oa}$ = Kostnad per kW avbruten effekt för oaviserade avbrott [SEK/kW]

$P_{E,av}$ = Kostnad per kWh icke levererad energi för aviserade avbrott [SEK/kWh]

$P_{w,av}$ = Kostnad per kW avbruten effekt för aviserade avbrott [SEK/kW]

³⁶ Se bilaga 6.

³⁷ Se bilaga 6.

³⁸ Se avsnitt 3.4.

Bilaga 8 Förklaringar om formeln för beräkning av den verkliga avbrottskostnaden och ekonomiska konsekvenser för regionnät

Formel för beräkning av utfall av leveranssäkerhet Q_{utfall} för regionnät under tillsynsperioden är

$$Q_{\text{utfall}} = \sum ILE_{\text{oav,utfall}} + \sum ILE_{\text{effekt oav,utfall}} + \sum ILE_{\text{av, utfall}} + \sum ILE_{\text{effekt av, utfall}}$$

$\sum ILE_{\text{oav,utfall}}$ = Summa av årsmedel icke levererad energi för samtliga uttagspunkter/gränspunkter som har haft oaviserade avbrott mellan 3 minuter och 12 timmar under ett år på tillsynsperioden 2012-2015

$\sum ILE_{\text{effekt oav,utfall}}$ = Summa av årsmedel icke levererad effekt för samtliga uttagspunkter/gränspunkter som har haft oaviserade avbrott mellan 3 minuter och 12 timmar under ett år på tillsynsperioden 2012-2015

$\sum ILE_{\text{av, utfall}}$ = Summa av årsmedel icke levererad energi för samtliga uttagspunkter/gränspunkter som har haft aviserade avbrott längre än 3 minuter under ett år på tillsynsperioden 2012-2015

$\sum ILE_{\text{effekt av, utfall}}$ = Summa av årsmedel icke levererad effekt för samtliga uttagspunkter/gränspunkter som har haft aviserade avbrott längre än 3 minuter under ett år på tillsynsperioden 2012-2015

Formel för beräkning av den verkliga avbrottskostnad K_{utfall} för leveranssäkerhet Q_{utfall} under ett år på tillsynsperioden 2012-2015 för regionnät är

$$K_{\text{utfall}} = \sum ILE_{\text{oav, utfall}} \times P_{E,oa} + \sum ILE_{\text{av, utfall}} \times P_{E,av} + \sum ILE_{\text{effekt oav,utfall}} \times P_{w,oa} + \sum ILE_{\text{effekt av, utfall}} \times P_{w,av}$$

Formeln för slutlig beräkning av årligt ekonomiskt utfall K_y av förändringar av leveranssäkerhet under tillsynsperioden för regionnät är:

$$K_y = (K_{\text{norm}} - K_{\text{utfall}}) \times 0,5 = \{ [\sum ILE_{\text{oav,norm}} \times P_{E,oa} + \sum ILE_{\text{av, norm}} \times P_{E,av} + \sum ILE_{\text{effekt oav,norm}} \times P_{w,oa} + \sum ILE_{\text{effekt av, norm}} \times P_{w,av}] - [\sum ILE_{\text{oav,utfall}} \times P_{E,oa} + \sum ILE_{\text{av, utfall}} \times P_{E,av} + \sum ILE_{\text{effekt oav,utfall}} \times P_{w,oa} + \sum ILE_{\text{effekt av, utfall}} \times P_{w,av}] \} \times 0,5$$

Kungsgatan 43
Box 155
631 03 Eskilstuna
Tel 016-16 27 00
www.ei.se