

## Beräkningsmetod för kvalitetsindikatorer lokalnät avseende tillsynsperioden 2016-2019

Ei ska ta hänsyn till kvaliteten i redovisningsenhetens sätt att bedriva nätverksamhet. Bedömningen kan medföra en ökning eller minskning av vad som anses vara en rimlig avkastning på kapitalbasen.

För att kunna göra denna bedömning har Ei tagit fram normnivåer för kvalitetsindikatorerna SAIDI, SAIFI och CEM<sub>4</sub> genom att använda inrapporterade avbrottsdata från elnätsföretagen för 2010-2013 (historiken).

Enligt kvalitetsregleringsföreskriften har den egna historiken för redovisningsenheter för lokalnät jämförts med redovisningsenheter med likartade förutsättningar när det gäller kundtätthet (antal kunder per km ledning). I de fall avbrottsnivån är lägre än medelavbrottsnivån med hänsyn till kundtättheten fastställs normnivån till nätkoncessionshavarens egna avbrottsnivå (historiken). I de fall avbrottsnivån är högre än medelavbrottsnivån fastställs normnivån till medelavbrottsnivån. Medelavbrottsnivån ska uppnås till det fjärde året i tillsynsperioden vilket innebär att normnivån bestäms utifrån skillnaden mellan den egna historiken och medelavbrottsnivån uppdelat i fyra etapper. Om  $Z$  är nätkoncessionshavarens egna avbrottsnivå och  $Y$  är medelavbrottsnivån blir normnivån per år  $i$  under tillsynsperioden ( $i = 1,2,3,4$ ):  $N_i = Y + ((Z - Y)/4) \times (4 - i)$ .

Nätföretagens egna historiska kvalitetsnivå för respektive indikator utgör normen för beräkning av kvalitetsjusteringen i de fall avbrottsnivån är lägre än medelavbrottsnivån. Denna metod innebär att nätföretag som har en bättre kvalitet än medelavbrottsnivån enligt nedanstående funktioner, kommer att få använda sitt eget historiska utfall som normnivåer.

För de nätföretag som däremot uppvisar sämre kvalitet än medelavbrottsnivån ska normnivån utgöras av medelavbrottsnivån.

### Medelavbrottsnivån för SAIDI respektive SAIFI

Medelavbrottsnivån för SAIDI respektive SAIFI bestäms av följande funktioner:

$$SAIDI_{oav}^k = \alpha_{oav,SAIDI}^k + \frac{\beta_{oav,SAIDI}^k}{\gamma_{oav,SAIDI}^k + T}$$
$$SAIFI_{oav}^k = \alpha_{oav,SAIFI}^k + \frac{\beta_{oav,SAIFI}^k}{\gamma_{oav,SAIFI}^k + T}$$

$$SAIDI_{avi}^k = \alpha_{avi,SAIFI}^k + \frac{\beta_{avi,SAIFI}^k}{\gamma_{avi,SAIFI}^k + T}$$

$$SAIFI_{avi}^k = \alpha_{avi,SAIFI}^k + \frac{\beta_{avi,SAIFI}^k}{\gamma_{avi,SAIFI}^k + T}$$

De olika beteckningarna förklaras i tabell 1 nedan.

Tabell 1 Beteckningar

Beteckning	Betydelse
k	Kundtyp
oav	Oaviserade avbrott
avi	Aviserade avbrott
T	T-faktor (kunder/km ledning)
$\alpha$	Parametrar som ska bestämmas genom minstakvadratanpassning av normkurvan
$\beta$	
$\gamma$	

Parametrarna  $\alpha$ ,  $\beta$  och  $\gamma$  har följande randvillkor (begränsningar) enligt tabell 2.

Tabell 2 Randvillkor för parametrarna  $\alpha$ ,  $\beta$  och  $\gamma$ .  $T_{\min}$  är den lägsta T-faktorn för något företag under fyraårsperioden.

Parameter	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
Randvillkor	$\alpha \geq 0$	$\beta \geq 0$	$\gamma \geq -0,9 \times T_{\min}$

Följande metod används för att beräkna normkurvor för de fyra indikatorerna SAIDI (aviserat), SAIDI (oaviserat), SAIFI (aviserat) respektive SAIFI (oaviserat). Normerna bestäms för varje kundtyp.

1. Först beräknas de täthetsoberoende indikatorerna SAIDI×T (avbrottsminuter/km ledning) respektive SAIFI×T (antal avbrott/km ledning).
2. De täthetsoberoende indikatorerna som är noll exkluderas och resterande logaritmeras. Orsaken till att nollorna exkluderas är att logaritmen av noll är odefinierad rent matematiskt. Logaritmen av de täthetsoberoende indikatorerna SAIDI×T och SAIFI×T är normalfördelade. Det innebär att normalfördelningens egenskaper kan användas i den statistiska behandlingen av indikatorn.
3. Eftersom punkterna är normalfördelade kan alla extremvärden (outliers) rensas bort. Det betyder att man tar bort datapunkter för de nät som har en allt för avvikande täthetsoberoende leveranssäkerhet jämfört samtliga elnätsföretag i Sverige. Ett 95 procentigt konfidensintervall väljs, dvs. alla punkter bortom två standardavvikelser exkluderas. Både nätföretag med avvikande hög och avvikande låg leveranssäkerhet exkluderas i detta skede.

Då extremvärden exkluderats återstår en samlad grupp av logaritmerade värden som kan utgöra grunden för en normkurva.

4. Normkurvan bestäms med den generella formen  $Y = \alpha + \frac{\beta}{T+\gamma}$  där Y motsvarar medelavbrottsnivån för de fyra nyckeltalen SAIDI (aviserat), SAIDI (oaviserat), SAIFI (aviserat) respektive SAIFI (oaviserat) medan  $\alpha$ ,  $\beta$  och  $\gamma$  är parametrar som ska bestämmas.
5. Parametrarna  $\alpha$ ,  $\beta$  och  $\gamma$  bestäms genom minstakvadratanpassning så att kurvan på formen  $Y = \alpha + \frac{\beta}{T+\gamma}$  blir den bäst anpassade kurvan givet datamängden. Det vill säga att summan av kvadraterna av avstånden från varje datapunkt till den anpassade normkurvan minimeras.

#### Begränsningar på parametrarna $\alpha$ , $\beta$ och $\gamma$

Parametrarna  $\alpha$ ,  $\beta$  och  $\gamma$  kan inte anta vilka värden som helst. Det finns ett antal begränsningar eller randvillkor.

Parametern  $\alpha$  förflyttar normkurvan i y-led (SAIDI eller SAIFI). Det finns en begränsning på parametern  $\alpha$ , nämligen att  $\alpha$  måste vara större än eller lika med noll. Orsaken är att parametern  $\alpha$  motsvarar den leveranssäkerhet som förväntas när T-faktorn (kunder per km ledning), går mot oändligheten. SAIDI och SAIFI kan inte bli mindre än noll och därmed kan heller inte  $\alpha$  bli mindre än noll.

Parametern  $\beta$  motsvarar lutningen på normkurvan när tätheten ändras. Parametern  $\beta$  måste vara positiv eftersom en positiv T-faktor ska medföra positiva SAIDI och SAIFI-värden.

Parametern  $\gamma$  motsvarar en förskjutning av normkurvan i x-led (T-faktor). På parametern  $\gamma$  finns en naturlig begränsning, nämligen att inga värden på  $\gamma$  får medföra att normen för SAIDI går mot oändligheten för någon T-faktor. När T-värdet närmar sig  $-\gamma$  går normen för SAIDI mot oändligheten. Därför kan  $-\gamma$  i teorin som högst anta det lägsta värdet på T. I praktiken krävs också en marginal, som väljs till 10 Procent. Orsaken till att det krävs en marginal är att normen inte får gå mot oändligheten för något T. Marginalen bidrar också till att de nätföretag med de allra glesaste näten kan få ännu glesare nät över tid utan att modellen blir ogiltig.



Tabell 3  $\alpha$ ,  $\beta$  och  $\gamma$  för respektive indikator och kundkategori

Indikator	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
SAID <sub>Oav jordbruk</sub>	0,000	1269,221	1,770
SAID <sub>Oav industri</sub>	0,00	479,765	-0,759
SAID <sub>Oav handel och tjänster</sub>	0,00	348,401	-1,684
SAID <sub>Oav offentlig verksamhet</sub>	0,000	435,921	-0,757
SAID <sub>Oav hushåll</sub>	0,000	553,189	-0,251
SAID <sub>Av jordbruk</sub>	18,495	91,673	-2,520
SAID <sub>Av industri</sub>	0,000	118,439	-1,359
SAID <sub>Av handel och tjänster</sub>	0,000	82,772	-1,768
SAID <sub>Av offentlig verksamhet</sub>	0,000	105,109	-1,032
SAID <sub>Av hushåll</sub>	0,065	100,082	-2,520
SAIF <sub>Oav jordbruk</sub>	0,167	16,347	2,916
SAIF <sub>Oav industri</sub>	0,122	6,140	-0,616
SAIF <sub>Oav handel och tjänster</sub>	0,006	6,552	-0,387
SAIF <sub>Oav offentlig verksamhet</sub>	0,000	7,387	-0,133
SAIF <sub>Oav hushåll</sub>	0,000	8,344	-0,041
SAIF <sub>Av jordbruk</sub>	0,170	0,919	-2,265
SAIF <sub>Av industri</sub>	0,035	0,632	-2,520
SAIF <sub>Av handel och tjänster</sub>	0,000	0,779	-1,957
SAIF <sub>Av offentlig verksamhet</sub>	0,030	0,620	-2,481
SAIF <sub>Av hushåll</sub>	0,000	1,027	-2,258