

## Beräkning av normnivåer för effektivt utnyttjande av elnätet avseende tillsynsperioden 2020–2023

Normnivåerna för REL00098 är 0,0289 för indikatorn andel nätförluster och 0,7450 för indikatorn medellastfaktorn.

### 1 Beräkningsmetod för tillsynsperioden 2020–2023

Energimarknadsinspektionen (Ei) ska ta hänsyn till i vilken utsträckning nätverksamheten bedrivs på ett sätt som är förenligt med, eller bidrar till, ett effektivt utnyttjande av elnätet. Bedömningen kan medföra en ökning eller en minskning (justering) av den årliga avkastningen på kapitalbasen (5 kap. 11 § ellagen). Incitamentet för effektivt nätutnyttjande och kvaliteten i nätverksamheten får per år sammantaget inte medföra en justering som överstiger en tredjedel av den årliga regulatoriska avkastningen på kapitalbasen.

För bedömningen av ett effektivt nätutnyttjande används indikatorerna andel nätförluster och medellastfaktorn. Ei tar fram normnivåer för dessa indikatorer före tillsynsperioden. Normnivåerna ska baseras på elnätsföretagens inrapporterade uppgifter i årsrapporterna avseende åren 2014–2017 för andel nätförluster och avseende åren 2016–2017<sup>1</sup> för medellastfaktorn. Efter tillsynsperiodens slut jämförs utfallet under tillsynsperioden med normnivåerna.

#### 1.1 Andel nätförluster

Andelen nätförluster beräknas enligt:

$$Nf = \frac{E_{in} - E_{ut}}{E_{in}}$$

Där Nf är andelen nätförluster,  $E_{in}$  är inmatad energi och  $E_{ut}$  är uttagen energi.

Ei tar fram en normnivåfunktion för andelen nätförluster som bestäms enligt följande:

$$Y(T, AEH) = a + \frac{b}{c + T} + d * AEH$$

Där T är kundtätthet (antal kunder per km ledning) och AEH är andel energi som matas till högspänningskunder. Parametrarna a, b, c och d bestäms genom minstakvadrat-

---

<sup>1</sup> Medellastfaktorn började samlas in för år 2016.

anpassning så att kurvan på formen  $Y(T, AEH) = a + b / (c + T) + d * AEH$  blir anpassad till given datamängd genom att summan av kvadraterna av avstånden från varje datapunkt till den anpassade normkurvan minimeras. Extremvärden exkluderas vid kurvanpassningen. Information om exkluderade extremvärden och beräknade parametrar  $a$ ,  $b$ ,  $c$  och  $d$  finns i avsnitt 2.

Normnivån för andelen nätförluster bestäms utifrån nätföretagets individuella kundtäthet ( $T$ ) och andel energi som matas till högspänningskunder ( $AEH$ ) genom att sätta in värdena i normnivåfunktionen  $Y(T, AEH)$ .

## 1.2 Medellastfaktorn

För att bedöma hur jämn belastningen är i ett nät används indikatorn medellastfaktorn. Medellastfaktorn beräknas enligt:

$$Lf = \frac{\sum Lf_{dygn}}{D_t}$$

$Lf$  är medellastfaktorn och beräknas som ett medelvärde av samtliga dygnslastfaktorer ( $Lf_{dygn}$ ), där  $Lf_{dygn}$  är kvoten mellan dygnsmedeltimeeffekten och dygnsmaxtimeeffekten.  $D_t$  är antalet dagar under det aktuella kalenderåret. För en mer exakt definition se handboken för rapportering av elnätsverksamhet<sup>2</sup>.

## 2 Gemensam normfunktion för andelen nätförluster

För att beräkna normfunktionen för indikatorn andel nätförluster används följande metod:

- 1 Först beräknas  $Nf \times T$  ((andelen nätförluster\*antal kunder)/(km ledning)). Anledningen till att kundtätheten multipliceras med respektive indikator är att ett nätföretag kan ha avvikande värden i förhållande till övriga nät när enbart indikatorn tas i beaktning. Om indikatorn sätts i relation till kundtätheten fås ett värde som tar hänsyn till att nätföretagen har olika förutsättningar.
- 2 Logaritmen av alla  $Nf \times T$  beräknas<sup>3</sup>. Logaritmen av  $Nf \times T$  kan antas vara normalfördelad. Det innebär att normalfördelningens egenskaper kan användas i den statistiska behandlingen av indikatorn.
- 3 Eftersom punkterna är normalfördelade kan alla extremvärden rensas bort. Vi tar bort datapunkter för de nät som har en allt för avvikande täthetsoberoende andel nätförluster jämfört samtliga elnätsföretag i Sverige. Ett 95-procentigt konfidensintervall

<sup>2</sup> Handboken för rapportering av elnätsverksamhet:

<https://ei.se/download/18.5a29b861885192cb96de01/1711109775356/Handbok-rapportering-i-Neon-3-%C3%A5rsrapporter-och-drift-och-aff%C3%A4rsf%C3%B6rh%C3%A5llanden.pdf>

<sup>3</sup> Både  $Nf$  och  $T$  är större än noll (eventuella negativa värden är orimliga och sorteras bort initialt).

väljs, dvs. alla punkter bortom två standardavvikelser exkluderas. Både nätföretag med avvikande hög och avvikande låg andel nätförluster exkluderas i detta skede.

- 4 Normfunktionen bestäms enligt  $Y(T, AEH) = a + b / (c + T) + d * AEH$  där Y motsvarar medelnormnivån för andelen nätförluster medan a, b, c och d är parametrar som ska bestämmas enligt steg 5.
- 5 Parametrarna a, b, c och d bestäms genom minstakvadratanpassning av kurvan på formen  $Y(T, AEH) = a + b / (c + T) + d * AEH$  givet datamängden. Det medför att summan av kvadraterna av avstånden från varje datapunkt till den anpassade normkurvan minimeras. Beräknade värden på parametrarna a, b, c och d redovisas i Tabell 1.
- 6 Parametrarna kan inte anta vilka värden som helst, utan för dem finns det ett antal randvillkor (se 6.1–6.3). Parametern d kan i teorin vara positiv, men kommer rimligtvis bli negativ. Orsaken är att ju högre andel el som inte behöver transporteras via lågspänningsnät, desto lägre borde nätförlusterna i genomsnitt bli.
  - 6.1 Parametern a förflyttar normkurvan i y-led (andel nätförluster). Parametern a måste vara större än eller lika med noll. Orsaken till detta är att parametern a motsvarar andelen nätförluster som förväntas när T-faktorn (kunder per km ledning) går mot oändligheten samtidigt som AEH är lika med noll. Andelen nätförluster kan inte bli mindre än noll och därför måste även a + d vara större eller lika med noll.
  - 6.2 Parametern b påverkar lutningen på normkurvan när tätheten ändras. Parametern b måste vara större eller lika med noll för att garantera att Y aldrig är negativ.
  - 6.3 Parametern c motsvarar en förskjutning av normkurvan i x-led (T-faktor). På parametern c finns ett naturligt randvillkor, nämligen att inga värden på c får medföra att normnivån för andel nätförluster går mot oändligheten för någon T-faktor. När T-värdet närmar sig -c går normnivån för andel nätförluster mot oändligheten. Därför kan -c i teorin som högst anta det lägsta värdet på T. I praktiken krävs också en marginal. För att undvika extremvärden räcker det med en marginal på 10 procent.

I Tabell 1 redovisas beräknade värden för a, b, c och d.

Tabell 1 Parametrarna a, b, c och d

Indikator	a	b	c	d
Andel nätförluster	0,0378	0,0614	-1,8466	-0,0337

### 3 Beräkning av individuella normnivåer

Data som ligger till grund för normnivån för andelen nätförluster redovisas i Tabell 2. Normnivån avrundas till fyra decimaler.

Tabell 2 Data som ligger till grund för normnivån för andelen nätförluster

Parameter	2014	2015	2016	2017	Totalt	Medel
Energi, inmatad [MWh]	188 434	187 704	327 398	396 396	1 099 932	-
Energi, uttagen [MWh]	181 368	180 674	319 857	387 665	1 069 564	-
Nätförlust [MWh]	7 066	7 030	7 541	8 731	30 368	-
Nätförlust, andel	0,0375	0,0375	0,0230	0,0220	-	0,0276
Ledningslängd [km]	922	919	1 007	1 072	-	980
Antal kunder	10 612	10 610	10 679	10 681	-	10 646
T_kundtäthet	11,5098	11,5452	10,6048	9,9636	-	10,9058
Energi, hsp [MWh]	42 044	40 195	173 514	241 249	497 002	-
Energi, lsp [MWh]	139 324	140 479	146 343	146 416	572 562	-
Andel energi, hsp	0,2318	0,2225	0,5425	0,6223	-	0,4647
Norm: Nätförlust, andel	-	-	-	-	0,0289	-

Inrapporterade värden för medellastfaktorn åren 2016–2017 används för att ta fram normen för medellastfaktorn, se Tabell 3. Normnivån avrundas till fyra decimaler.

Företaget har rapporterat in uppdaterade uppgifter om indikatorn medellastfaktorn, vilket gör att värdena i Tabell 3 kan skilja sig från årsrapporten.

Tabell 3 Medellastfaktorn för åren 2016–2017 och normnivån för medellastfaktorn

Parameter	2016	2017	Normnivå
Medellastfaktor	0,8500	0,6400	0,7450