



Notat | Vælg dato

29. september 2025

Opdateret forslag til en pålidelighedsstandard for Danmark

J.nr.: 25/01330
OLDJ

Forsyningstilsynets forslag til pålidelighedsstandard

Forsyningstilsynet foreslår, at pålidelighedsstandarden for Danmark fastsættes til 1,49 timer.

Der er i det følgende redegjort nærmere for, hvordan Forsyningstilsynet er nået frem til dette forslag.

Indledning

Energistyrelsen har anmodet Forsyningstilsynet om at udarbejde et opdateret forslag til en pålidelighedsstandard for Danmark til brug for en ansøgning om at indføre en kapacitetsmekanisme. Pålidelighedsstandarden anvendes til bl.a. fastsættelse af kapacitetsmekanismemængden. Forsyningstilsynet har tidligere foreslået en pålidelighedsstandard baseret på de dengang tilgængelige oplysninger. Dette tidligere forslag til en pålidelighedsstandard er af 16. maj 2025, Forsyningstilsynets journalnummer 24/01043.

Energistyrelsen har sendt anmodningen under henvisning til elmarkedsforordningen¹ artikel 25, stk. 2 og stk. 4. Energistyrelsen sendte anmodningen til Forsyningstilsynet den 23 juni 2025. Sammen med anmodningen sendte Energistyrelsen en rapport om Cost of New Entry (CONE, som er prisen for ny produktionskapacitet) fra februar 2025 samt rapport om Value of lost load (VoLL, oversat til værdi af tabt last), fra juni 2025. Begge rapporter er udarbejdet af Energistyrelsen.

Efter elmarkedsforordningen artikel 25, stk. 2, skal den regulerende myndighed foreslå en pålidelighedsstandard, som derefter skal fastsættes af medlemsstaten eller en kompetent myndighed. I Danmark er den regulerende myndighed Forsyningstilsynet. Det følger af elmarkedsforordningen artikel 25, stk. 4, at den regulerende myndighed foreslår parametre, på baggrund af hvilke medlemsstaten herefter fastlægger den mængde kapacitet, der skal anskaffes via kapacitetsmekanismen. Forsyningstilsynet

¹ Europa-Parlamentet og Rådets forordning 2019/943 af 5. juni 2019 om det indre marked for elektricitet.

FORSYNINGSTILSYNET

Torvegade 10
3300 Frederiksværk

Telefon 4171 5400
post@forsyningstilsynet.dk
www.forsyningstilsynet.dk

foreslog disse parametre sammen med det forudgående forslag for en pålidelighedsstandard².

EU-agenturet for samarbejde mellem energiregulatorer (ACER) har godkendt en metode³ (herefter ACER metoden), som skal bruges, når tal for VOLL, CONE og forslag til pålidelighedsstandard skal beregnes. Metoden er udarbejdet i medfør af elmarkedsforordningen artikel 23, stk. 6. Forsyningstilsynet har benyttet denne metode ved udarbejdelsen af forslag til pålidelighedsstandard for Danmark. ACER metoden er vedlagt som bilag 1.

Det følger af ACER metodens Annex 1, artikel 21, stk. 4, litra a, at der skal foretages en offentlig høring over den udregnede pålidelighedsstandard. Forsyningstilsynet har forstået dette sådan, at Forsyningstilsynets udkast til et forslag sendes i offentlig høring.

Forsyningstilsynets forslag til en pålidelighedsstandard bygger på tal fra Energistyrelsens rapport om VOLL, som er udgivet i juni 2025, og Energistyrelsens rapport om CONE, som er udgivet i juni 2025, samt den seneste europæiske ressourcetilstrækkelighedsanalyse godkendt af ACER i august 2024.⁴ Forsyningstilsynets forslag indeholder en udregning af det optimale tal for pålidelighedsstandarden i Danmark og baseret på de foreliggende tal og en kvalitativ vurdering af tallenes validitet. Forsyningstilsynets forslag vil ikke nødvendigvis blive beregnet på samme måde, hvis Energistyrelsen vil foretage nye beregninger af VOLL og CONE.

Forsyningstilsynet gør opmærksom på, at tallene som udgør grundlaget til den foreslåede pålidelighedsstandard timer, ikke er ændret i et sådant omfang, at det nye forslag afviger signifikant fra det tidligere foreslåede på 1,51 timer⁵.

Forsyningstilsynet gør i øvrigt opmærksom på, at beregningerne i dette notat i vidt omfang bygger på tal, der er behæftet med usikkerhed.

² Forsyningstilsynets forslag til en pålidelighedsstandard med tilhørende parametre af 23. maj 2025: <https://forsyningstilsynet.dk/nyheder/2025/maj/offentliggørelse-af-forsyningstilsynets-forslag-til-en-paalidelighedsstandard-med-tilhoerende-parametre->

³ ACER Decision No 23/2020 of the European Union Agency for the cooperation of energy regulators on the methodology for calculating the value of lost load, the cost of new entry, and the reliability standard.

⁴ Den seneste ERAA blev godkendt af ACER den 2. maj 2024 i Decision No. 06/2024 on the European Resource Adequacy Assessment for 2023

⁵ Se fodnote 2.

Retsgrundlag

Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EU) 2019/943 af 5. juni 2019 om det indre marked for elektricitet (elmarkedsforordningen)

– ARTIKEL 25 - PÅLIDELIGHEDSSTANDARD

1. Når kapacitetsmekanismer anvendes, skal medlemsstaterne have indført en pålidelighedsstandard. En pålidelighedsstandard skal angive det nødvendige niveau for medlemsstaternes forsyningssikkerhed på en gennemsnitlig måde. I tilfælde af grænseoverskridende budområder fastlægges sådanne pålidelighedsstandarder af de relevante myndigheder i fællesskab.
2. Pålidelighedsstandarden fastsættes af medlemsstaten eller en af medlemsstaten udpeget kompetent myndighed **efter forslag fra de regulerende myndigheder**. Pålidelighedsstandarden baseres på den metode, som er fastsat i artikel 23, stk. 6.
3. Pålidelighedsstandarden beregnes ved brug af mindst value of lost load og indgangsomkostningen over en given tidsramme og udtrykkes som »forventet ikkeleveret energi« og »forventet effektmangel«.
4. Når der anvendes kapacitetsmekanismer, godkender medlemsstaten eller en af medlemsstaten udpeget kompetent myndighed de parametre, som **på grundlag af et forslag fra den regulerende myndighed** fastlægger den mængde kapacitet, der skal anskaffes via kapacitetsmekanismen (Forsyningstilsynets fremhævnninger).

– ARTIKEL 23 - DEN EUROPÆISKE RESSOURCETILSTRÆKKELIGHEDSVURDERING

[...]

6. Senest den 5. januar 2020 forelægger ENTSO for elektricitet ACER et udkast til metode til beregning af:

- a) value of lost load
 - b) »indgangsomkostningen« for produktion eller fleksibelt elforbrug og
 - c) **den i artikel 25 omhandlede pålidelighedsstandard.**
- (Forsyningstilsynets fremhævnninger)

[...]

Metode til beregning af pålidelighedsstandard

ACER metoden beskriver processen for at fastsætte en pålidelighedsstandard. Forsyningstilsynet har anvendt ACER metoden ved udarbejdelse af sit forslag til en pålidelighedsstandard og til parametre til fastsættelse af den mængde af kapacitet, der skal indkøbes via en kapacitetsmekanisme.

Forsyningstilsynet har redegjort nærmere for ACER metoden i det følgende. I afsnittene "Beregning af pålidelighedsstandarden for Danmark" og "Parametre til fastlæg-

gelse af den mængde kapacitet, der skal anskaffes via en kapacitetsmekanisme" læn-
gere nede i dette notat har Forsyningstilsynet redegjort for, hvordan Forsyningstilsynet
er kommet frem til forslaget og parametrene på baggrund af ACERs metode.

For at kunne beregne et forslag til en pålidelighedsstandard skal der først beregnes en
værdi af tabt last, Value of Lost Load (VOLL), på enten nationalt niveau eller på budzo-
neniveau. Dette er beskrevet i ACER metoden afsnit 2. Derudover skal der beregnes,
hvad ny kapacitet koster, eller hvad det koster at levetidsforlænge udgående kapacitet,
også kaldet hhv. Cost of New Entry (CONE) og Cost of Renewal or Prolongation
(CORP). Dette er beskrevet i ACER metoden afsnit 3.

Metodegennemgang

ACER metoden afsnit 4 beskriver, hvordan en pålidelighedsstandard beregnes, samt
krav til publicering og gennemsigtighed. Pålidelighedsstandarden beregnes på bag-
grund af værdien for CONE og VOLL samt resultater fra den europæiske ressourcetil-
strækkelighedsanalyse (European Resource Adequacy Assessment (ERAA) 2024),
som er godkendt af ACER.

Metoden for beregningen af pålidelighedsstandarden søger at finde det økonomisk op-
timale forhold imellem værdien af tabt last (VOLL) og prisen for ny eller levetidsforlæn-
get kapacitet (CONE og CORP) under hensyn til den forventede effektutilstrække-
lighed (udtrykt som forventet energi som ikke leveres, Expected Energy Not Served
forkortet EENS). Pålidelighedsstandarden fastsætter, hvor lang tid det er samfunds-
økonomisk optimalt, at der årligt kan forventes strømafbrudelser på grund af effektutil-
strækkelighed. Strømafbrudelser, der sker af andre årsager end effektutilstrække-
lighed, indgår ikke i pålidelighedsstandarden.

Beregningen af pålidelighedsstandarden er opdelt i disse adskilte punkter:

1. Beregning af forventet lasttab for hver referenceteknologi ($LOLE_{RT}$)⁶
2. Vurdering af hvorvidt de beregnede værdier for $LOLE_{RT}$ er valide⁷
3. Sortering af referenceteknologier efter deres pris⁸
4. Vurdering af minimumsbehov for kapacitet for udregning af pålidelighedsstan-
darden⁹
5. Bestemmelse af pålidelighedsstandarden¹⁰

1. Beregning af $LOLE_{RT}$

Udregningen af forventet lasttab (LOLE: Loss Of Load Expected) afspejler en økono-
misk optimering mellem de marginale omkostninger ved en ny kapacitetsressource
(CONE) eller en levetidsforlængelse (CORP¹¹) og den marginale reduktion af EENS,
udtrykt som værditab vha. en prissætning, der følger VOLL. I ACER metoden antages

⁶ ACER metodens artikel 18

⁷ ACER metodens artikel 19

⁸ ACER metodens artikel 20, stk. 3

⁹ ACER metodens artikel 20, stk. 4

¹⁰ ACER metodens artikel 29, stk. 5-8

¹¹ CORP: Cost of renewal or prolongation. Omkostninger ved fornyelse eller forlængelse

det, at den optimale balance opnås, når disse to størrelser (værditabet og CONE) er ens. I det følgende benyttes CONE som om, det både kan betyde CONE og CORP.

$$LOLE_{RT} = \frac{CONE_{fast}}{VOLL_{PS} - CONE_{variabel}},$$

hvor

$LOLE_{RT}$ er tærskelværdien for en given referenceteknologi ($_{RT}$) for, hvor lang tid det er samfundsøkonomisk optimalt, på baggrund af prisen for denne referenceteknologi, at der årligt kan forventes strømafbrydelser pga. effektutilstrækkelighed. Enheden er timer.

$CONE_{fast}$ er det bedste estimat for prisen på nyetablering eller levetidsforlængelse. Enheden er kroner per Megawatt (kr./MW).

$CONE_{variabel}$ dækker over udgifter til brændstof, CO₂ udledning og andre variable OPEX udgifter. Når denne er betydeligt mindre end VOLL, kan der ses bort derfra.

$VOLL_{PS}$ er det bedste estimat af værdien af tabt last til brug i forbindelse med Pålidelighedsstandarden (PS).

2. Vurdering af validitet af $LOLE_{RT}$

ACER metoden giver mulighed for at justere de udregnede $LOLE_{RT}$ værdier, i tilfælde hvor der er tvivl om antagelserne, der ligger til grund for VOLL eller CONE. Det kan f.eks. være besparelser i andre sektorer på grund af investeringer i ny kapacitet eller levetidsforlængelse. Disse mulige justeringer er beskrevet i Anneks 3 til Anneks 1 i ACER metoden.

3. Sortering af referenceteknologier

Referenceteknologier kan opdeles i hhv. teknologier med et begrænset potentiale af kapacitet og et ubegrænset potentiale. Der kan f.eks. være geografiske begrænsninger for ny teknologi, der er afhængig af terræn, eller begrænsninger i levetidsforlængelse der er afhængige af at der faktisk er værker, der kan levetidsforlænges, dvs. mølpose-lagt eller lignende.

For at undgå at overestimere pålidelighedsstandarden skal den *kumulative* kapacitet benyttes, således at man tager *begrænsede*, men *billigere* referenceteknologiers kapaciteter med i udregningen af pålidelighedsstandarden.

Ligningen for at bestemme dette kumulative kapacitetspotentiale er beskrevet i ACER metodens artikel 20, stk. 3.

4. Vurdering af minimumsbehov for kapacitet

ACER metodens artikel 20, stk. 4, beskriver, at bestemmelsen af minimumsbehovet for kapacitet skal være baseret på den seneste nationale, regionale eller europæiske resourceutilstrækkelighedsanalyse. Derudover fastsættes en øvre grænse, som er den maksimale observerede effektutilstrækkelighed i en time, i en af disse foroven nævnte analyser.

5. Bestemmelse af pålidelighedsstandarden

ACER metodens artikel 20, stk. 5, beskriver hvordan pålidelighedsstandarden bestemmes ud fra det minimumsbehov for kapacitet, der vurderes at være, sammenholdt med de potentielle referenceteknologier priser og potentialer. Pålidelighedsstandarden er således angivet som timer af forventelig strømafbrydelse og skal opfylde:

$$LOLE_{target\ for\ RS} = \min(LOLE_{threshold})$$

Under forudsætning af at følgende er opfyldt:

$$\begin{aligned} & \text{capacity resource potential } (LOLE_{threshold}) \\ & \geq \text{minimum capacity need for reliability standard} \end{aligned}$$

Det vil sige, at der kumulativt skal være nok kapacitet til at dække den effektutilstrækkelighedsprognose, som er indeholdt i den nationale, regionale eller europæiske effektutilstrækkelighedsanalyse.

Beregning af pålidelighedsstandarden for Danmark

Value of Lost Load - Danmark

ACER metodens afsnit 2 beskriver, hvordan VOLL værdierne skal udregnes, samt krav til publicering og gennemsigtighed. Energistyrelsen har i juni 2025¹² udgivet en analyse, der estimerer VOLL for Danmark. Denne analyse førte frem til en VOLL værdi på 176 kr./kWh for hele Danmark, dvs. ikke opdelt i budzoner. Forsyningstilsynet har anvendt Energistirelsens analyse i udregningen af pålidelighedsstandarden og har vedlagt analysen som bilag 2.

Energistirelsens rapport om VOLL er baseret på tal indsamlet ultimo 2024. Det følger af elmarkedsforordningen artikel 11, stk. 2, at overslaget over VOLL skal opdateres mindst hvert 5. år eller tidligere, hvis Energistyrelsen konstaterer en væsentlig ændring.

Cost of New Entry - Danmark

ACER metodens afsnit 3 beskriver hvordan CONE værdierne skal udregnes, samt krav til publicering og gennemsigtighed. Metoden opstiller en række krav til, hvad der kan opfattes som *referenceteknologier*, dvs. teknologier, der kan danne grundlag for en udregning af CONE. Disse krav omhandler bl.a., at der ikke er barrierer for opførelse af ny kapacitet af denne type.

Energistyrelsen har sendt en rapport og bilag til Forsyningstilsynet. Rapporten er dateret juni 2025. Ifølge Energistyrelsen indeholder rapporten og bilaget Energistirelsens bedste estimat for CONE. Denne rapport og dens bilag kan findes i bilag 3. Rapporten er materielt identisk med den rapport om CONE, som Energistyrelsen sendte til Forsyningstilsynet d. 20. september 2024, ligesom rapporten bygger på de samme bilag.

¹² <https://ens.dk/forsyning-og-forbrug/den-danske-elforsyningssikkerhed>

Forsyningstilsynet bemærker, at Energistyrelsen har påpeget, at datagrundlaget, der har været anvendt til bestemmelse af pris på efterspørgselsreaktion (forbrugerfleksibilitet), er utilstrækkeligt. Derfor er efterspørgselsreaktion ikke inkluderet i rapporten som en kandidat reference teknologi.

Energistyrelsen har korrigeret for besparelser i varmesektoren i forbindelse med udregningen af tal for CONE, som fremlagt i rapporten "Determining the Cost of New Entry (CONE) for Denmark"¹³. Forsyningstilsynet vurderer, at denne justering ikke er foretaget i overensstemmelse med ACER metoden for beregning af CONE. Forsyningstilsynet har derfor brugt de ikke-korrigerede tal fra CONE rapportens bilag ved udregningen af pålidelighedsstandarden, se Tabel 1 nedenfor¹⁴.

Beregning af pålidelighedsstandard - Danmark

1. Beregning af LOLE_{RT}

Til beregning af tærskelværdierne af LOLE for hver referenceteknologi bruges som anført tal fra Energistyrelsen for VOLL og CONE.

Forsyningstilsynet har dog set bort fra den justering af tallene for CONE som Energistyrelsen har tilføjet, som følge af forventede besparelser i andre sektorer. Se Tabel 1, 3. kolonne.

TABEL 1 – CONE DATA FOR DANMARK

Reference Teknologi	CONE _{fixed} (kr./MW)	ENS justeret CO- NE _{fixed} (kr./MW)	Potentiale (MW)
GE LTE gas	164.985	90.225	1044
Diesel Engine	262.425	262.425	Ubegrænset
OCGT oil	267.225	267.225	Ubegrænset
OCGT LTE	288.900	166.388	62
OCGT gas	315.705	315.705	Ubegrænset
Engine, peak medium	319.298	319.298	Ubegrænset
CC LTE gas	387.248	325.965	506

Kilde: Energistyrelsen, se bilag 3.

Tabellen viser de udregnede tal for de relevante referenceteknologier sorteret efter mindste CONE_{fixed}.

¹³ Fra rapportens side 9 øverst: "For CHP plants, gas boiler investment costs of 0.05 M€/MW and fixed O&M costs of 1900 €/MWy (price level 2015) have been subtracted."

¹⁴ ACER metoden gør det muligt for Forsyningstilsynet at foretage justeringer for besparelser i andre sektorer (herunder varme) i forbindelsen med udregning af pålidelighedsstandarden, jf. ACER metoden artikel 19, stk. 3. Det følger af artiklen at: "[...] the entity calculating RS [Pålidelighedsstandard] may apply corrections to the above definitions pursuant to Annex 3 [...]. Det er Forsyningstilsynets vurdering at "the entity calculating RS" er Forsyningstilsynet.

Da referenceteknologi nummer to efter denne sortering, dvs. dieselmotorer, har ubegrænset potentiale, udregnes $LOLE_{RT}$ kun for de første to referenceteknologier.

De variable CONE priser er langt under VOLL, som anført i Energistyrelsens CONE rapport. Derfor bliver udregningen af $LOLE_{RT}$ simplificeret til:

$$LOLE_{RT} = \frac{CONE_{fast}}{VOLL_{PS}},$$

Der ses bort fra den variable CONE, siden den er marginal, set i forhold til størrelsen af VOLL.

2. Vurdering af validitet af $LOLE_{RT}$

Forsyningstilsynet har vurderet, om de antagelser, der beskrives i ACER metodens artikel 19, stk. 2, er opfyldt, eller om der er grund til at justere pålidelighedsstandarden i overensstemmelse med ACER metodens artikel 19, stk. 3, og annek 3 til annek 1¹⁵. Forsyningstilsynet finder, at ved udregningen af LOLE er antagelserne opfyldt, som antagelserne er beskrevet i ACER metodens artikel 19, stk. 2. Det er derfor Forsyningstilsynets vurdering, at ACER metoden kan anvendes til beregningen af pålidelighedsstandarden for Danmark uden justeringer, herunder uden justeringer for besparelser i andre sektorer.

3. Sortering af referenceteknologier

Da der kun er tale om to relevante referenceteknologier, oplistes de begge her:

Tærskelværdi for LOLE ved fornyelse eller forlængelse af "GE LTE gas" anlæg, dvs. levetidsforlængede forbrændingsmotorer:

$$LOLE_{GE\ LTE\ gas} = \frac{CORP_{GE\ LTE\ gas}}{VOLL_{PS}} = \frac{164.985\ kr/MW}{176\ kr/kWh} = 0,94\ timer$$

Tærskelværdi for LOLE ved ny indtræden af "Diesel Engine" anlæg, dvs. anlæg drevet af dieselmotorer:

$$LOLE_{Diesel\ Engine} = \frac{CONE_{Diesel\ Engine}}{VOLL_{PS}} = \frac{262.425\ kr/MW}{176\ kr/kWh} = 1,49\ timer$$

Da der ikke er foretaget justeringer på baggrund af ovennævnte vurdering af validiteten af $LOLE_{RT}$, følger det, at rækkefølgen er uændret.

Dette medfører $LOLE_{RT}$ værdier på hhv. 0,94 og 1,49 timer for hhv. "GE LTE" gas og "Diesel Engine" referenceteknologier, med hhv. 1044 MW potentiale og ubegrænset potentiale.

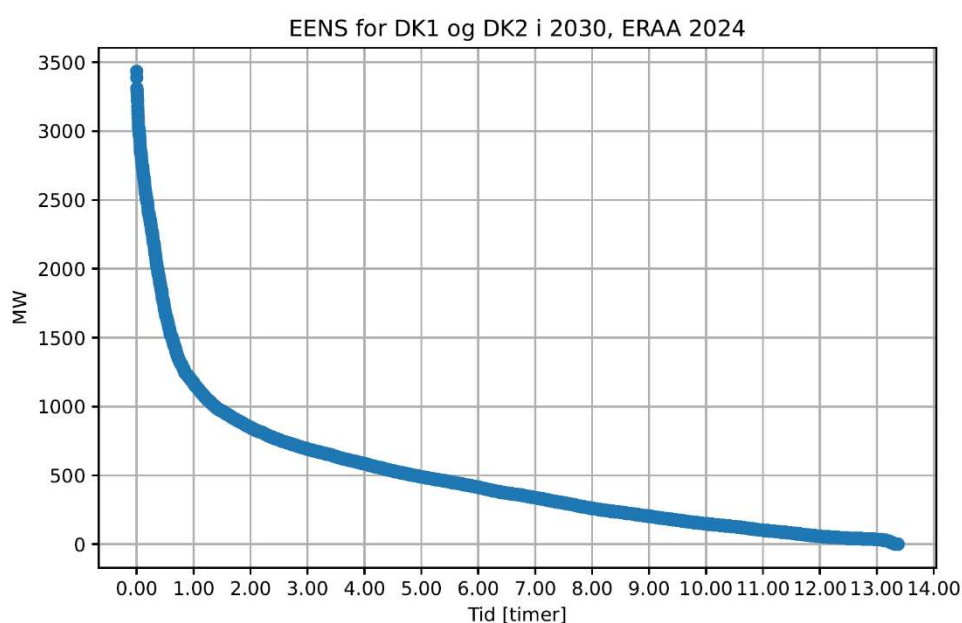
¹⁵ Se også fodnote 11

4. Vurdering af minimumsbehov for kapacitet

Forsyningstilsynet har baseret sin vurdering af minimumsbehovet for kapacitet på ERAA 2024¹⁶, ligesom Forsyningstilsynet har overvejet inputs fra Energinet samt Energistyrelsen.

ERAA 2024 indikerer generelt et større omfang af effektutilstrækkelighed end ressourcetilstrækkelighedsanalyserne fra hhv. Energinet og Energistyrelsen.

Forsyningstilsynet har taget udgangspunkt i den ACER godkendte ERAA 2024 analyses reference scenarie, som er udgangspunktet i ACER metoden. Specifikt er der set på EENS data for DK1 og DK2 aggregeret, se Figur 1.



FIGUR 1 – ERAA 2024 TIMETAL FOR EENS FOR DANMARK (DK1 OG DK2). 1. AKSE NORMERET TIL 1 ÅR, FRA 540 SIMULERINGER (36 KLIMAÅR GANGE 15 DRIFTSSCENARIER).

5. Bestemmelse af pålidelighedsstandarden

På baggrund af foregående afsnit foreslår Forsyningstilsynet, at pålidelighedsstandarden fastsættes til 1,49 timer. Dette er i overensstemmelse med, at det er tærskelværdien $LOLE_{RT}$ for den billigste reference teknologi med ubegrænset potentiale i Danmark.

¹⁶ Den seneste ERAA blev godkendt af ACER den 11. august 2025 i *Decision No. 07/2025 on the European Resource Adequacy Assessment for 2024*.

Høring

Forsyningstilsynets opdaterede forslag til en pålidelighedsstandard var i offentlig høring fra den 8. september 2025 til den 22. september 2025. Høringen gennemførtes i overensstemmelse med ACER metodens Annex 1, art. 21, stk. 4, hvoraf det fremgår, at *"the entity calculating RS shall publicly consult, a) the methodology used to estimate the minimum capacity need for RS;..."*

Forsyningstilsynet modtog ét høringssvar. Høringssvaret var fra Green Power Denmark.

Green Power Denmark skriver i høringssvaret bl.a., at de vurderer det som positivt, at det opdaterede forslag er baseret på en opdateret VoLL samt ERAA 2024, som ACER godkendte i 2025.

Forsyningstilsynet vurderer, at høringssvaret ikke giver anledning til ændringer i Forsyningstilsynets forslag til en pålidelighedsstandard.