



## Forskrift D2:

# Tekniske krav til elmåling

Maj 2007

Rev. 1

		Dec. 2006	Dec. 2006	Maj 2007	Maj 2007	DATE
		HER	HEP	HER	LSO	NAME
						DATE
						NAME
REV.	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	REVIEWED	APPROVED	
		<b>263352-06</b>				
		DOC. NO.				

## Forord

Denne forskrift fastlægger tekniske krav til elmåling i Energinet.dk's område med tilhørende installationer og kontrolrutiner. Forskriften er i vid udstrækning udformet som henvisninger til DEFUs håndbog "Elmåling" samt med undtagelser eller tillægskrav i forhold til denne håndbog.

Forskriften henvender sig primært til netvirksomheder.

Forskriften har gyldighed inden for rammerne af elforsyningsloven, jf. Lovbekendtgørelse nr. 115 af 8. november 2006 med senere ændringer.

Forskriften er udstedt med hjemmel i § 8 i bekendtgørelse nr. 1463 af 19. december 2005 om systemansvarlig virksomhed og anvendelse af eltransmissionsnettet m.v. (systemansvarsbekendtgørelsen).

Forskriften anmeldes til Energitilsynet.

Klager over forskriften kan indbringes for Energitilsynet, Nyropsgade 30, 1780 København V.

Nærværende forskrift træder i kraft 1. juni 2007 og afløser:

- Eltra's forskrift E2 version 2.1 af 15. juni 2004.
- Elkraft System's teknisk forskrift T6 af 17. december 2002

Ønsker om yderlige oplysninger og spørgsmål kan rettes til Energinet.dk's kontaktperson for forskrift D2, jf. Energinet.dk's hjemmeside [www.energinet.dk](http://www.energinet.dk), hvor også den til enhver tid gældende udgave af forskriften kan hentes.

DEFUs håndbog "Elmåling" vil kunne findes på Dansk Energi's hjemmeside [www.danskenergi.dk](http://www.danskenergi.dk).

### ***Indholdsfortegnelse***

1.	Indledning .....	4
1.1	Baggrund og formål .....	5
2.	Grundlæggende krav.....	6
3.	Målesteder – hvor skal der måles? .....	7
4.	Måleudstyr – hvad er kravene? .....	9
4.1	Krav til afregningsmåling .....	9
4.2	Krav til førstegangstilslutning af slutforbruger .....	10
4.3	Krav til registreringsudstyr .....	10
4.4	Kontrolrutiner.....	10
5.	Dokumentation .....	10
6.	Revision .....	11
7.	Referencer: .....	11

## 1. Indledning

Denne forskrift er gældende for alle fjernaflæste målinger, hvor værdier hjemtages til afregning på timebasis eller kvartersbasis.

Af historiske årsager har der været forskelle i de to områder øst og vest for Store Bælt:

- I det østlige område (tidligere Elkraft System) gælder et krav fra tidligere forskrift T6 om, at måleinstallationer idriftsat før 1. juli 2002 inden udgangen af 2007 skal overholde skærpede krav til eksisterende måleudstyr, med mindre der var ansøgt om dispensation senest 2005 og denne er bevilget i henhold til betingelserne herfor.
- I det vestlige område (tidligere Eltra) er der krav til kvartersregistrering af visse målinger jf. forskrift D1.
- I det østlige område (tidligere Elkraft System) er der krav til timeregistrering af visse målinger jf. forskrift D1.

Denne forskrift ophæver de skærpede krav fra forskrift T6 til anlæg idriftsat før 1. juli 2002 for Danmark Øst, jf. præcisering af krav til eksisterende måleanlæg senere under afsnit 2.

Der vil fortsat være forskel mellem Øst- og Vestdanmark med henholdsvis timemåling og kvartersmåling, jf. senere beskrivelse og oversigt.

Denne forskrift stiller følgende tekniske krav til nye målesteder over 1 kV, hvor der er krav om hjemtagning af timemåling henholdsvis kvartersmåling:

- Der opsættes målesystemer, som er forberedte for hjemtagning af såvel aktiv som reaktiv energi på kvartersniveau (enten kWh/kVArh eller MWh/MVArh værdier).

Dette sker af hensyn til såvel driftsmæssige som planlægningsmæssige forhold.

I det følgende henvises til kravene om tidsopløsning i henholdsvis øst og vest med betegnelserne 15/60-måling, 15/60-opløsning eller 15/60-registrering eller der henvises til kravene fra D1.

*15/60-værdi skal forstås som timeværdi, hvis man er aktør i Østdanmark og som kvartersværdi, hvis man er aktør i Vestdanmark, jf. også forskrift D1.*

Med indførelsen af denne forskrift gælder samme regelsæt for tekniske krav til elmåling i hele Danmark, bortset fra tidsopløsningen jf. ovenfor.

Der henvises i denne forskrift til forskellige spændingsniveauer med eksempelvis betegnelsen 132-150 kV for krav gældende såvel for 132 kV som for 150 kV. Tilsvarende gør sig gældende for 50 og 60 kV med fællesbetegnelsen 50-60 kV.

Helt generelt gælder:

- Registrering af energimålinger skal foretages med 15/60-opløsning, undtaget målinger i forbindelse med målepunkter for slutforbrug, hvor der efter gældende regler skabelonafregnes samt undtagelser for produktionsmåling i henhold til forskrift D1.
- Den enkelte netvirksomhed har ifølge Elforsyningsloven pligt til at sikre etablering af de forordrede målesystemer og er selv ansvarlig for daglig indsamling af 15/60-registreringer og forskriftsmæssig, samtidig distribution af kontrollerede og godkendte data til samtlige legitime modtagere.
- Energinet.dk foreskriver, at denne kommunikation sker ved brug af Ediel-meddelelser, jf. forskrifterne D1 og F.

De samlede generelle krav til afregningsmåling fremgår af forskrift D1.

DEFUs rekommandationer i håndbogen "Elmåling" bliver med denne forskrift ophøjet til krav for nye anlæg. Generelt gælder følgende i forhold til håndbogen:

- Skilledatoen 1. juli 2002 i håndbogen gælder først fra den 1. januar 2003 for de installationer som fra 1. januar 2003 havde ret til markedsadgang og/eller ret til at skifte balanceansvarlig markedsaktør
- Ved renovering eller ombygning af anlæg i målekredsene skal krav til måleudstyr for nyanlæg overholdes

### 1.1 Baggrund og formål

Energinet.dk's forskrift D1 udgør sammen med denne forskrift de praktiske og tekniske krav til afregningsmåleopgaven.

I forskrift D1 er det fastlagt, at enhver måler i systemet har én og kun én måleansvarlig, og denne ansvarlige er altid en netvirksomhed. Det er endvidere fastlagt, at netvirksomheder har adgang til alle målere i netvirksomhedens netområder, inklusive målere på decentrale anlæg.

Da netvirksomhederne er de måleansvarlige, indebærer det blandt andet et ansvar for, at:

1. Målinger etableres i overensstemmelse med gældende forskrifter.
2. Målesteder altid overholder de tekniske krav i henhold til denne forskrift, herunder krav til målenøjagtighed, fjernaflæsning, kontrol og vedligeholdelse af målesystemer i drift samt tilvejebringelse og vedligeholdelse af dokumentation.
3. 15/60-målinger til afregningsbrug fjernaflæses dagligt og kvalitetskontrolleres.
4. Måletidsserier distribueres til samtlige legitime modtagere på et og samme tidspunkt.

Netvirksomheden kan uddelegere en række af sine måleopgaver til måleoperatører, som det er defineret i forskrift D1, men det principielle ansvar for, at opgaverne løses forskriftsmæssigt, at data behandles fortroligt og uafhængigt af kommercielle interesser samt alene distribueres til legitime modtagere, påhviler altid netvirksomheden. Diskretionspolitikken uddybes i forskrift G, som findes på Energinet.dk's hjemmeside.

Alle slutforbrugere har siden 1. januar 2003 haft ret til selv at vælge elleverandør, hvorfor alle målesteder med 15/60-afregning i Danmark er omfattet af denne forskrift.

Denne forskrift har til formål at fastlægge de tekniske krav til elmåling med tilhørende installationer og kontrolrutiner.

## 2. Grundlæggende krav

Som nævnt bygger denne forskrift på DEFUs håndbog "Elmåling". Grundstammen i håndbogen er en række tekniske rapporter:

- TR353: Målerinstallationer for transformermåling (lav- og højspænding).
- TR354: Indgangskontrol af nye og istandsatte elmålere.
- TR355: Kontrolsystem for idriftværende elmålere.
- TR356: Kontrolmetoder på målestedet.
- TR357: Baggrundsrapport til DEFUs TR353, TR354, TR355 og TR356.
- RA436: Fjernaflæsning af elmålere.

Disse rapporter er udformet som rekommandationer, der med denne forskrift ændrer status til krav for nye målesystemer i Energinet.dk's systemansvarsområde. Der stilles krav til dokumentation af eksisterende måleudstyr over 1 kV, jf. senere.

I håndbogen for elmåling er "elleverandøren" synonym med den måleansvarlige i denne forskrift. Det understreges, at betegnelsen elleverandør også indgår i Energinet.dk's regelsæt for elmarkedet, men med en helt anden definition.

Håndbogen giver en fuldstændig beskrivelse af krav til installationer for afregningsmålere, som er gældende for nye anlæg.

*Bemærk, at der er tale om den til enhver tid gældende udgave af håndbogen.*

De enkelte rapporter i håndbogen revideres i umiddelbar forlængelse af udgivelsen af denne forskrift i et samarbejde mellem Dansk Energi og Energinet.dk i regi af Elmåleteknikudvalget.

### **Eksisterende måleanlæg i net over 1 kV skal overholde følgende:**

- Dokumentationskravene fra håndbogen overholdes for alle målinger inden en 5-års frist frem til 1. juni 2012
- Dokumentationskravene skal dog opfyldes for anlæg ved førstkommende revision, reovering eller ombygning
- For krav til målekredse henvises til TR 353 afsnit 7.4

### 3. Målesteder – hvor skal der måles?

#### Afregningsmålinger med 15/60-opløsning

I henhold til kravene for afregningsmåleopgaven i forskrift D1 samt "Retningslinier for nettoafregning af egenproducenter" kan der opstilles en oversigt over nødvendige afregningsmålesteder med 15/60-registrering:

Kategori	Spændings-Niveau	Målestedstype	Krav om kontrolmåler	Krav om MVARh-måler <sup>1</sup>
1	60-400 kV	Udveksling til og fra udlandet	Ja	Ja <sup>6</sup>
2	132-150 kV	Udveksling i 400/150-132 kV-stationer <sup>1</sup>	Nej	Ja <sup>6</sup>
3	10-150 kV	Udveksling i 132-150/60-50-30-10 kV-stationer <sup>2</sup>	Ja	Ja <sup>6</sup>
4	50-60 kV	Udveksling med omgivende netområder til og fra 50-60 kV-netområder	Ja	Ja <sup>6</sup>
5	10 kV	Udveksling med omgivende netområder til og fra lokalnetområder, typisk på 10 kV	Ja	Ja <sup>6</sup>
6	150-400 kV	Produktion på centrale produktionsenheder	Ja	Ja <sup>6</sup>
7	60/50-0,4 kV	Produktion på decentrale kraftvarmeværker <sup>5</sup> (inklusive lokale værker)	Ja, hvis > 2 MW*	Nej
8	60/50-0,4 kV	Produktion på vindkraftanlæg <sup>4</sup>	Ja, hvis > 2 MW*	Nej
9	60/50-0,4 kV	Produktion og udveksling med egenproducenter (erhvervsværker) <sup>5</sup>	Ja, hvis > 2 MW*	Nej
10	10-0,4 kV	Øvrig decentral produktion (f.eks. vandkraft) <sup>4</sup>	Ja, hvis > 2 MW*	Nej
11	100-400 kV	SLUTFORBRUG. Slutforbrug på centrale kraftværkspladser betragtes i enhver sammenhæng som aftaget fra 132-150 kV-nettet <sup>5</sup>	Ja <sup>3</sup>	Ja <sup>6</sup>
12	< 100 kV	Slutforbrug for alle kunder med afregning på 15/60-basis, uanset om retten til frit leverandørvalg udnyttes eller ej. Se i øvrigt forskrift H1 - H3.	Ja, hvis $\geq 1$ kV <sup>3</sup>	Nej

\* Samlet installeret effekt, der indgår i afregningen.

**Table 1:** Nødvendige afregningsmålepunkter med 15/60-registrering samt tilhørende krav om tilstedeværelse af kontrolmåler henholdsvis MVARh-måler.

<sup>1</sup> Måling anvendes p.t. ikke til afregning.

<sup>2</sup> Gælder al transformering fra 132-150 kV til lavere spændingsniveauer. Målingen placeres i rådighedsgrænsen.

<sup>3</sup> Jf. TR 353, afsnit 7.1, kræves kontrolmålere ved spændingsniveau  $\geq 1$  kV.

<sup>4</sup> Undtagelse for møller < 25 kW jf. nærmere [ref. 2]

<sup>5</sup> Kravet om 15/60-registrering gælder for anlæg  $\geq 50$  kW jf. [ref. 2]. Produktionsenheder > 2 MW skal altid have kontrolmåler, selv om spændingen er under 1 kV. Produktionsanlæg, der afregnes efter Bekendtgørelse nr. 759 af 24. august 2001 (nettoafregning), skal altid 15/60-registreres, medmindre de følger reglerne i [ref. 2].

<sup>6</sup> P.t. ingen krav om opgradering af eksisterende anlæg.

Hvor der kan forekomme energiflow i begge retninger, skal der etableres måling for begge retninger.

Generelt gælder, at klassekravet til måleren bestemmes af det spændingsniveau, hvorpå der faktisk måles.

Elmåling på en transformers laveste spændingsniveau, skal dog opfylde de samme krav til måleinstallation, som er gældende for elmåling på transformerens højeste spændingsniveau. Forudsætningen for måling på laveste spændingsniveau er, at krafttransformere indkøbes baseret på ensartet tabsvurdering.

Undtaget herfra er udtag med en nominel effekt på målestedet < 2,0 MVA. Disse måleinstallationer skal kun overholde kravene svarende til det aktuelle spændingsniveau.

Udtag, som alene anvendes til egenforsyning af anlæg stillet til Energinet.dk's disposition, kræves ikke målt.



## 4. Måleudstyr – hvad er kravene?

Målerudstyret kan opdeles i følgende komponenter:

- Strømtransformer
- Spændingstransformer
- Målekreds
- Elmåler
- Registrerings- og overføringsudstyr

### 4.1 Krav til afregningsmåling

Nedenstående tabel 2 er en kopi af tabel 5.1 i TR353, bortset fra datoen 1. januar 2003 i stedet for håndbogens 1. juli 2002.

	Spændingsniveau <sup>8</sup>	Hovedmåler	Kontrolmåler	Strømtransformer IEC 60044-1	Spændingstransformer IEC 60044-2	Maks. tilladte totale spændingsfald
Idriftsat før 1. januar 2003	0,4 kV	2	2	0,5	-	0,2 %
	0,4-1 kV	1	2	0,5	0,5	0,2 %
	1-25 kV	1	1	0,5	0,5	0,2 %
	25-100 kV	0,5	1	0,5	0,5	0,2 %
	over 100 kV	0,5	1	0,5	0,5	0,2 %
Idriftsat efter 1. januar 2003	0,4 kV	1	1	0,2S	-	0,2 %
	0,4-1 kV	1	1	0,2S	0,2	0,2 %
	1-100 kV	0,5S	0,5S	0,2S	0,2	0,2 %
	over 100 kV	0,2S	0,2S	0,2S	0,2	0,2 %

**Tabel 2:** Minimumkrav til nøjagtighedsklasser for afregningsmålere og måletransformere.

Kravene gælder kun afregningsmålere, hvis tilstedeværelse der er et eksplicit krav om, jf. afsnit 3.

Elmåling på en transformers laveste spændingsniveau, skal opfylde de samme krav til måleinstallation, som er gældende for elmåling på transformerens højeste spændingsniveau. Forudsætningen for måling på laveste spændingsniveau er, at krafttransformere indkøbes baseret på ensartet tabsvurdering.

For MVARh-målere accepteres generelt klasse 2<sup>9</sup>.

Hvor Energinet.dk kræver målere til drifts- eller planlægningsformål, fastsættes kravene individuelt.

For krav til impulskonstanter henvises til Målehåndbogens TR353, afsnit 6.3, med den tilføjelse, at der kræves et endeligt antal kWh pr. impuls for at sikre imod afrundingsfejl. Det vil sige, at der ganges op med en faktor, eksempelvis  $n \cdot 10$ , så der opnås et endeligt antal kWh/kVARh. Et eksempel på et endeligt antal er 1,5 i stedet for eksempelvis 1,33.

<sup>8</sup> Hvor der er angivet et interval, er det eksklusive nedre grænse.

<sup>9</sup> EN 62053-23 omfatter MVARh-målere, klasse 2 og 3.

Der gøres opmærksom på, at målere i forbrugsmålepunkter, som er omfattet af bekendtgørelse om individuel måling, skal overholde kravene i Sikkerhedsstyrelsens bekendtgørelse nr. 1035 af 17. oktober 2006. Bekendtgørelsen omhandler blandt andet krav til overvågning af målere samt dansk typegodkendelse og førstegangsverifikation.

#### *4.1.1 Krav til afregningsmåling, nyanlæg*

DEFUs håndbog "Elmåling" beskriver de gældende krav til måleinstallationer.

#### *4.1.2 Krav til afregningsmåling, eksisterende anlæg*

Der indføres ikke skærpede krav til de eksisterende fysiske måleinstallationer, jf. afsnit 2, men der lægges vægt på tilvejebringelse af tilstrækkelig dokumentation for måleinstallationerne i overensstemmelse med Elmålehåndbogen indenfor en 5-årig periode.

### **4.2 Krav til førstegangstilslutning af slutforbruger**

Der henvises til forskrift D1.

### **4.3 Krav til registreringsudstyr**

Der stilles følgende krav til nyanlæg:

- Hvor der er krav om hoved- og kontrolmåler, fjernaflæses begge målere og data hjemtages med samme frekvens - der hjemtages således 2 tidsserier.
- Lagerkapaciteten i registreringsudstyret skal omfatte mindst 10 døgn data.
- Registrering ved sommer-/normaltidsskift skal ske uden tab af data og med individuelle 15/60-registreringer (gælder specielt for døgnnet med 25 timer ved overgang fra sommertid til normaltid).

### **4.4 Kontrolrutiner**

Netvirksomheden skal dagligt indsamle og kontrollere 15/60-registreringer jf. forskrift D1. Netvirksomheden skal afslutte kontrollen med en godkendelse af den enkelte 15/60-registrering.

#### *4.4.1 Daglig kontrol af hoved- og kontrolmåler (permanent overvågning)*

Kontrollen skal udføres i overensstemmelse med DEFUs håndbog "Elmåling", TR355 og RA436. Kontrolmetoden skal kunne dokumenteres.

## **5. Dokumentation**

DEFUs håndbog "Elmåling" indeholder specifikation af dokumentationsstandard for måleinstallationer over 1 kV.

Rapporten TR353 indeholder i kapitel 8 specifikation af en minimal dokumentationsstandard for højspændingsmåleinstallation.

Der stilles ikke formkrav til dokumentationen om opbevaring på bestemt medie eller lignende.

Tidspunktet for overholdelse af dokumentationsstandard for højspændingsmålepunkter fremgår af denne forskrifts afsnit 2.

Dokumentationsstandard for målepunkter på 25 kV og derunder er fuldstændig beskrevet i DEFUs håndbog "Elmåling".

## 6. Revision

Måleinstallationerne beskrevet i denne forskrift kan omfattes af revision med kontrolbesøg fra et revisorkorps udpeget af Energinet.dk efter nærmere instruks som vil være netvirksomhederne bekendt inden revision iværksættes.

## 7. Referencer:

[1]: DEFUs håndbog "Elmåling", generelle afsnit samt de tekniske rapporter:

- TR353: Målerinstallationer for transformermåling (lav- og højspænding).
- TR354-2: Verifikation af elmålere.
- TR354-1: Verifikation af elmålere (produceret og/eller typegodkendt efter de nye standarder).
- TR355: Kontrolsystem for idriftværende elmålere.
- TR356: Kontrolmetoder på målestedet.
- TR357: Baggrundsrapport til DEFUs TR 353, TR 354, TR 355 og TR356.
- RA436: Fjernaflæsning af elmålere.

[2]: Forskrift D1 "Afregningsmåling og afregningsgrundlag"