
VEKS | 50 MW Elkedel

Transformer udbud

Rettelsesblad 3

Projekt nr.: 2200171

Version 01

19.12.2022

Udarbejdet for:

VEKS I/S
Roskildevej 175
2620 Albertslund
CVR nr. 6933 0428
Finn Bruus
fib@veks.dk

Udarbejdet af:

Ingeniør Huse A/S
Rosbjergvej 26
8220 Brabrand
Fruebjergvej 3
2100 København Ø
Tlf. +45 8611 8596
Info@ingenioerhuse.dk www.ingenioerhuse.dk
CVR-NR. 3796 7432

Morten Kristiansen
morten@ingenioerhuse.dk
eller
Rasmus Fauerholdt
rasmus@ingenioerhuse.dk

INDHOLD

1. LISTE MED PUNKTER SOM SKAL AFLEVERES I TILBUDSRUNDEN	4
2. TILBUDDSDOKUMENTER	4
2.1. Dokumentation:	4
3. OPGAVEBESKRIVELSE OG LØSNING	5
4. KOMPETENCER	6
5. RETTELSESBLAD 01 (12.12.2022)	7
6. RETTELSESBLAD 02 (12.12.2022)	8
7. RETTELSESBLAD 03 (19.12.2022)	10

1. LISTE MED PUNKTER SOM SKAL AFLEVERES I TILBUDSRUNDEN

1. Opgavebeskrivelse og løsning indeholdende punkter fra afsnit 2 og afsnit 3
 2. CVer på udvalgte medarbejdere med punkter i afsnit 4
 3. Organisationsdiagram over mandskabet
- Bemærk at referencer er afleveret i prækvalifikationen så disse ønskes ikke afleveret i tilbudsrunder.

Opgavebeskrivelse, CVer og organisationsdiagram uploades i Ethics under mappen 'Tilbudsdokumenter'.

2. TILBUDSDOKUMENTER

Dette afsnit indeholder punkterne som ønskes beskrevet i opgavebeskrivelse og løsning.

2.1. Dokumentation:

Dokumentation på nedenstående eller tilsvarende ønskes oplyst.

1. Et ISO 9001-certificeret kvalitetsledelsessystem
2. Et ISO 14001-certificeret miljøledelsessystem
3. Et OHSAS 18001 sikkerheds- og arbejdsmiljøledelsessystem
4. En uheldsstatistik for de seneste 3 år med angivelse af ulykkesfrekvens (Antal ulykker med fravær pr. 1.000.000 arbejdstimer) samt ulykkesfraværsfrekvens (Antal fraværstimer på baggrund af ulykker pr. 1.000 arbejdstimer). Gælder også for underentreprenører (LTIF) inden for samme typer arbejder
5. Politik for CSR (Corporate Social Responsibility) i henhold til UN Global Compact - dokumentation for at virksomheden arbejder systematisk med sociale, etiske og miljømæssige forhold i egen virksomhed og i forhold til forretningspartnere — i særdeleshed leverandører og kunder.

På områder, hvor leverandøren ikke har et gyldigt certifikat, skal følgende dokumentation fremsendes:

6. Dokumentation for kvalitets-, miljø- og arbejdsmiljøpolitik

7. Systemmanualernes indholdsfortegnelser, som skal indeholde procedurer for kontraktgennemgang, håndtering af ordre, dokumentstyring, styring af registreringer, sporbarhed, styring af afvigelser og korrigerende handlinger, ledelses evaluering og Intern Audit
8. En liste over gældende målbare mål, for kvalitet, miljø og arbejdsmiljø

3. OPGAVEBESKRIVELSE OG LØSNING

Der vil især blive lagt vægt på nedenstående punkter.

1. Kan give en god beskrivelse af at arbejde og gravearbejde på en Radius transformerstation
2. Beskrivelse af hvordan relæ og signaludvekslingen vil blive udført og kommunikeret med Energinet/Radius Al nødvendig koordinering i forbindelse med tilfaldelser, relæsettings, signalud-veksling mv, med bygherre og Radius skal være indeholdt i prisen. Entreprenøren skal i tilbud beskrive oplæg til dette.
3. Fyldestgørende beskrivelse af hvordan trace vil blive udført samt forberedt.
4. Beskrivelse af hvordan arbejdet vil blive kvalitetssikret, Forslag til kontrolskemaer fremsendes sammen med tilbud
5. Fyldestgørende beskrivelse af test af kabel, både før montage og efter montage
6. Beskrivelse/begrundelse af valgte transformer
7. Beskrivelse/begrundelse af valgte koblingsanlæg
8. Beskrivelse/begrundelse af valgte kabler
9. Beskrivelse af de materialer, der er valgt til udførsel af montagen af transformer og koblingsudstyr
10. Beskrivelse af hvordan fundament til transformer vil blive udført samt hvorfor denne form er valgt
11. Beskrivelse af de hegn eller beskyttelser der er valgt til transformer og koblingsudstyr
12. Fyldestgørende beskrivelse af de metoder der er valgt til beskyttelse af udstyr og referencer til normer og love vedrørende dette
13. Beskrivelse af hvordan jordingsanlægget vil blive udført samt beregninger af dette. Leverandør skal i tilbuddet inkludere et oplæg til manøvre/aux. spænding. Spænding for hjælpe- og beskyttelsesanlæg, særlige krav til batterier, redundans mv.
14. Beregninger af: kortslutningsniveau, load flow, tab i kabler og transformer osv.
15. Hvilke signaler vil blive stillet til rådighed for VEKS' SRO-anlæg, og hvordan vil de blive leveret
16. Beskrivelse af den dokumentation der vil blive overleveret ved aflevering af projektet
17. Beskrivelse af hvordan der vil blive udført overleveringsforretning

18. En udførlig tidsplan med milepæle og levering af komponenter
19. Oplyse et evt. forslag til hvordan entreprenøren agter at udføre oliesump for transformere
20. Oplyse hvordan eller hvilke programmer entreprenøren vil bruge til at udføre load flow og kortslutningsberegninger (f.eks. Neplan, ETAB, Power factor eller lignede). Oplyste data skal efterfølgende kunne efterleveres i projektet
21. Hvilke test entreprenøren påtænker at udføre for at sikre sig at alt materiel lever op til det forventede/opstillet krav
22. Dokumentation for at elektriske arbejder skal udføres i henhold til IEC-normerne

Der skal vedlægges CV som understøtter at entreprenør tidligere har udført lignende opgaver.

4. KOMPETENCER

I CV vil der blive lagt vægt på, at vedlagte CV'er beskriver nedenstående punkter for de udvalgte medarbejdere. (som minimum projektleder + 3 nøglepersoner)

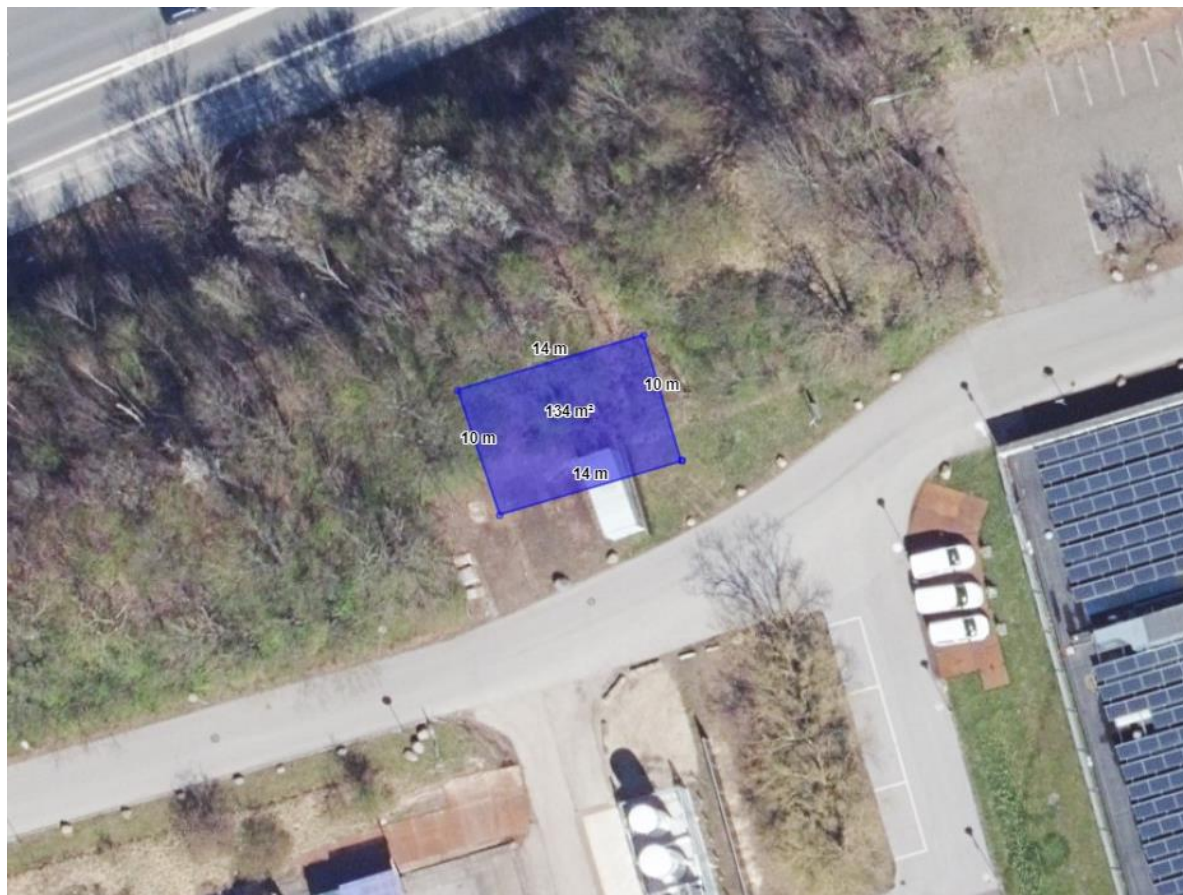
1. Beskrivelse af tidligere opgaver som entreprenør har deltaget i
2. Gravning
3. Trækning af kabler
4. Indkøb af: kabler, transformere, og koblingsudstyr
5. Specificering af ovenstående punkt til en teknisk specifikation
6. Opstilling og montage af 50 kV transformere samt udstyr tilførende denne
7. Opstilling af 10 kV koblingsudstyr
8. Relæarbejder og programmering af relæer
9. Tidligere arbejder på Energinet/Radius transformerstationer
10. Uddannelsesmæssige og faglige kvalifikationer anføres i CVet
11. Ansøgerens projektleder. Angives med navn
12. Ansøgerens fagansvarlige (minimum 3). Angives med navne

Der skal ligeledes vedlægges et organisationsdiagram, som viser det mandskab der vil stå for udførelsen af opgaven. Ændringer af dette skal godkendes af Ingeniør Huse.

5. RETTELSESBLAD 01 (12.12.2022)

1

Placering af transformeren er ændret til følgende placering som anvist til besigtigelsen:



Der skal medregnes terrænregulering/træbeskæring i tilbuddet.

2

Tidsplan over Transformerentreprise:

TRA (Transformer)	520 dage	ti 05-07-22	ma 01-07-24
Udbudsbeskrivelse	30 dage	ti 16-08-22	ma 26-09-22
Godkendelse	15 dage	ti 27-09-22	ma 17-10-22
Udsendelse af udbudsmateriale	4 dage	ti 18-10-22	fr 21-10-22
Indsendelse af prækvalificering	25 dage	ma 24-10-22	fr 25-11-22
Resultat af prækvalificering	5 dage	ma 28-11-22	fr 02-12-22
Besigtelsesmøde	0 dage	on 07-12-22	on 07-12-22
Udbud 1 (udarbejdelse af tilbud)	25 dage	ma 05-12-22	fr 06-01-23
Tilbudsevaluering	7 dage	ma 09-01-23	ti 17-01-23
Forhandlingsmøder	5 dage	on 18-01-23	ti 24-01-23
Udbud 2 (revision af tilbud)	14 dage	on 25-01-23	ma 13-02-23
Tilbudsevaluering	2 dage	ti 14-02-23	on 15-02-23
Forhandlingsmøder	4 dage	to 16-02-23	ti 21-02-23
BAFO	3 dage	on 22-02-23	fr 24-02-23
Tildelingsbeslutning	2 dage	ma 27-02-23	ti 28-02-23
Bygherres godkendelse (FID)	1 dag	fr 03-03-23	fr 03-03-23
ESPD dokumentation	1 dag	ma 06-03-23	ma 06-03-23
Verifikation af ESPD og stand still start	10 dage	ti 07-03-23	ma 20-03-23
Stand still slutter	1 dag	ti 21-03-23	ti 21-03-23
Kontrahering	1 dag	on 22-03-23	on 22-03-23
Byggefase	328 dage	to 23-03-23	ma 24-06-24
Idriftssættelse af Transformer Entreprise	20 dage	ti 25-06-24	ma 22-07-24
Indsendelse af dokumentation	30 dage	ti 23-07-24	ma 02-09-24

6. RETTELSESBLAD 02 (12.12.2022)

Jf. spørgsmål på Ethics d. 12.12.2022

Revideret tidsplan er indsat nedenfor.

Tidsfristen for indsendelse af tilbud til 1. tilbudsrunde er rykket frem til d. 16.01.2023 (Frist for spørgsmål 09.01.2023)

Bemærk at der er fastlagt datoer for forhandlingsmøder og endelige FID er d. 3.3.2023

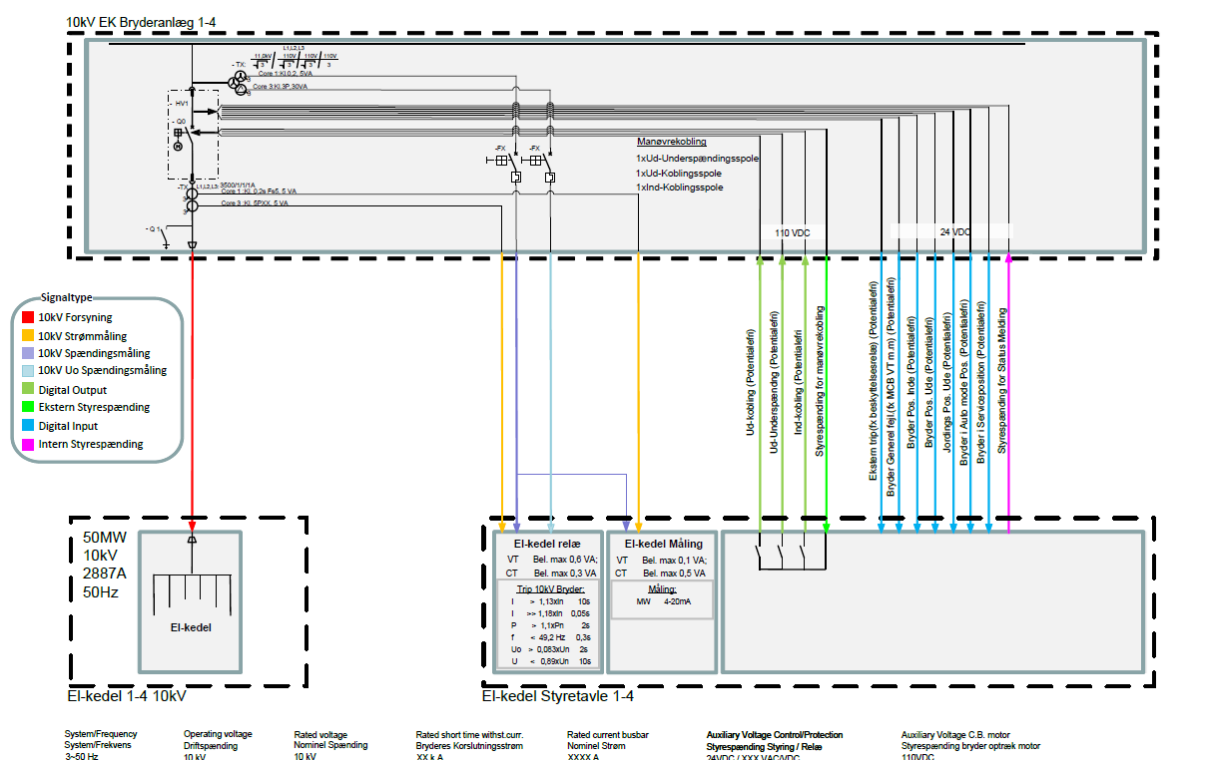
	▲ TRA (Transformer)	520 dage	ti 05-07-22	ma 01-07-24
	Udbudsbeskrivelse	30 dage	ti 16-08-22	ma 26-09-22
	Godkendelse	15 dage	ti 27-09-22	ma 17-10-22
	Udsendelse af udbudsmateriale	4 dage	ti 18-10-22	fr 21-10-22
	Indsendelse af prækvalificering	25 dage	ma 24-10-22	fr 25-11-22
	Resultat af prækvalificering	5 dage	ma 28-11-22	fr 02-12-22
	Besigtelsesmøde	0 dage	on 07-12-22	on 07-12-22
	Tilbudsrunde 1 (udarbejdelse af tilbud)	29 dage	on 07-12-22	ma 16-01-23
	Tilbudsevaluering	5 dage	ti 17-01-23	ma 23-01-23
	Forhandlingsmøder	1 dag	ti 24-01-23	ti 24-01-23
	Tilbudsrunde 2 (revision af tilbud)	14 dage	on 25-01-23	ma 13-02-23
	Tilbudsevaluering	2 dage	ti 14-02-23	on 15-02-23
	Forhandlingsmøder	1 dag	ma 20-02-23	ma 20-02-23
	BAFO	4 dage	ti 21-02-23	fr 24-02-23
	Tildelingsbeslutning	4 dage	ma 27-02-23	to 02-03-23
	Bygherres godkendelse (FID)	1 dag	fr 03-03-23	fr 03-03-23
	ESPD dokumentation	1 dag	ma 06-03-23	ma 06-03-23
	Verifikation af ESPD og stand still start	10 dage	ti 07-03-23	ma 20-03-23
	Stand still slutter	1 dag	ti 21-03-23	ti 21-03-23
	Kontrahering	1 dag	on 22-03-23	on 22-03-23
	Byggefase	328 dage	to 23-03-23	ma 24-06-24
	Idriftsættelse af Transformer Entreprise	20 dage	ti 25-06-24	ma 22-07-24
	Indsendelse af dokumentation	30 dage	ti 23-07-24	ma 02-09-24

7. RETTELSESBLAD 03 (19.12.2022)

7.1 Jf. spørgsmål på Ethics d. 19.12.2022

Spørgsmål 12:

Oplæg til fortrådningskema: (Bemærk De viste data og opgivne tal er ikke for dette projekt, og kan derfor ikke bruges i dette projekt. Nedenstående er kun et oplæg)



7.2

General information:

Information som er modtaget fra Radius d. 18 december 2022

Det kan præciseres, at der skal være et ægte frekvensrelæ ved VEKS' anlæg (uafhængig af evt. SRO anlæg eller lign), som skal trippe 50/10 kV afbryderen ved anlægget.

Frekvensrelæet skal være justerbart i frekvensbåndet (min. mellem 53,0 – 47,0 Hz), og det skal kunne indstilles til en triptid på 150 ms.

Det kan yderligere præciseres, at det er 50/10 kV afbryderen, som skal trippes af frekvensrelæet.

		Signaler via RTU ved VEKS i Hvidovre til Radius Netcenter									
NBN kunde	Aftalt med kunden	Nr.	Signaler	Fra	Til	Type	Skalering	Enhed	Installation	Funktion	Bemærkninger
x		1	Autostop	Radius	Kunde	Digital			Indsættes i reguleringssløjfe eller aktiverer udløsespole i afbryder	Signal til kundens anlæg om at stoppe brugsgenstand og aktiverer funktionen "indkobling blokeret" hos kunde.	Signalet kommer automatisk ved RTU og/eller kommunikationssvigt
x		2	Hurtigstop	Radius	Kunde	Digital			Indsættes i reguleringssløjfe eller aktiverer udløsespole i afbryder	Stopper brugsgenstand straks og aktiverer funktionen "Indkobling blokeret" hos kunde	Som at tage nødstoppet
x		3	Oplås blokering (frigiv til start)	Radius	Kunde	Digital			Indsættes i kundens styring	Frigiver brugsgenstand til start	Signal fra Netcenter til kunde og klar til drift igen.
x		4	Stop (Kontrolleret nedluk)	Radius	Kunde	Digital			Indsættes i reguleringssløjfe eller aktiverer udløsespole i afbryder	Stopper brugsgenstand indenfor aftalt tidsrum eks. 10 minutter og aktiverer funktionen "Indkobling blokeret" hos kunde	Denne funktion skal aftales med kunden fra gang til gang. Er som udgangspunkt ikke med
x		5	Frekvensrelæ udløst	Kunde	Radius	Digital			Aktiveres når frekvensaflastning er udløst	Stopper brugsgenstand straks og aktiverer funktionen "Indkobling blokeret" hos kunde Eks : 48,7 Hz i 0,5 sek.	Som at tage nødstoppet
x		6	Indkobling blokeret	Kunde	Radius	Digital			Aktiveres når funktionen "Indkobling blokeret"er aktiv	Funktionen der ligger i kundens styring, blokerer for start af brugsgenstand	Signal retur fra kunde når
x		7	MW Måling	Kunde	Radius	Analog	0-55 MW	4-20mA	mA signal fra kunde. Strømforsyning leveres af Radius	Viser anlæggets MW forbrug	
x		8	MVAr Måling	Kunde	Radius	Analog	-10 - 0 - +10 MVAr	4 - 12 - 20mA	mA signal fra kunde. Strømforsyning leveres af Radius	Viser anlæggets MVAr forbrug	
x		9	Nedregulering	Radius	Kunde	Analog	0-100%	4-20mA	4mA = 0%, 20 mA = 100% (50 MW)	Radius kan regulere kundens anlæg ned i stedet for at stoppe det. Signalet må ikke overstyres af kunde - Ingen indvirkning på stopfunktion	Denne funktion skal aftales med kunden fra gang til gang. Er som udgangspunkt ikke med
x		10	Afbryder 50/10 kV inde/ude	Kunde	Radius	Digital				Viser kundens afbryderstilling	
			Interne funktioner hos kunde						Installation	Funktion	
x		21	Indkobling blokeret	kunde	kunde				Indsættes i reguleringssløjfe eller i indkoblingskreds til afbryder og har selvhold indtil signalet "Oplås blokering" kommer fra Radius	Blokerer for start af brugsgenstand Aktiveres ved Stop Aktiveres ved Hurtigstop Aktiveres ved frekvensrelæ udkoblet	
x		23	Nedreguleringssikring	kunde	kunde				Funktion der sikrer at radius' nedreguleringssignal ikke bliver overstyret af kundens reglering	Sørger for at forbruget ikke bliver højere end Radius har reguleret det til	Denne funktion skal aftales med kunden fra gang til gang. Er som udgangspunkt ikke med
			Yderligere afklaringer med kunden								
x			Kunden leverer sikret 230 V AC til RTU								
			Kommunikation via GPRS								
x			Kommunikation via Fiber						Kundens fremfører fiber til Radius RTU-skabet		Der er her tale om fiber til nærmeste Radius Hovedstation
x			Der fremføres antennekabel til udendørs placering af antenne						Kunden trækker RG58 / 50 ohms kabel fra Radiusskab, til antennepositionen	Placering af antenne udpeges på basis af signalstyrkemåling udført af Radius	Radius påsætter COAX-stikkene og opsætter udendørs stav-antenne
x			Der er leveret et ét-stregsdiagram over kundens anlæg							Etstregsskema skal sikre korrekt modellering i GIS og ADMS hos Radius	Det skal fremgå af skemaet hvor de enklede signaler til Radius er målt.

Harmoniske grænseværdier – 50 MW Elkedel VEKS, Hvidovre

Forbrugsanlæg tilsluttet på 10 kV niveau eller højere skal overholde "Vejledning for nettilslutning af forbrugsanlæg til mellem- og højspændingsnettet (> 1 kV)".

https://www.danskeenergi.dk/sites/danskeenergi.dk/files/media/dokumenter/2020-02/Vejledning_for_tilslutningskrav_for_forbrug_i_mellem-_og_hoejsp%20280220.pdf

Specifikt for elkedlen i Hvidovre gælder nedenstående beregninger. I beregningerne er der taget udgangspunkt i, at elkedlen forsynes med op til 50 MW fra BRY i normaldrift. Elkedlen har ikke et leveringsomfang, da den er nettilsluttet med begrænset netadgang.

Netimpedansen i tilslutningspunktet som skal anvendes til verificering af, at anlægget overholder de angivne grænseværdier for elkvalitet er:

$$Z_{k,elkvalitet}(h) = 0,0835 + j1,5927 \cdot h \text{ [Ohm]} \text{ for } h \leq 40$$

$$Z_{k,elkvalitet}(h) = 0,0835 + j1,5927 \cdot 40 \text{ [Ohm]} \text{ for } h > 40,$$

hvor h angiver den harmoniske orden ($h = 1, 2, 3, \dots$)

På baggrund af tilslutningens størrelse, samt kapaciteten i Radius' elnet til området, kan Radius tildele følgende emissionsgrænser til kunden.

THD_U (total harmonisk spændingsforvrængning)

E_{Uhi} – THD [i % af spændingen ved 50 Hz (grundtonen)]

$$THD_u \leq 1,06 \%$$

Grænseværdi for flicker

$$P_{st} \leq 0,35 \text{ (short term flicker)}$$

$$P_{lt} \leq 0,25 \text{ (long term flicker)}$$

Radius Elnet A/S

Teknikerbyen 25

2830 Virum

Danmark

Tlf. 70 20 48 00

www.radiuselnet.dk

Cvr-nr. 29 91 54 58

8. april 2022

Jeres ref. Finn Bruus / Morten Kristiansen

Vores ref. Daniel Kaiser-Almind

dakaa@Nexel.dk

Tlf 30306558

Projektnr. 6-04237

Grænseværdi harmoniske overtoner

H. orden	E_Uhi [i % af spændingen ved 50 Hz]
2	0,175
3	0,250
4	0,100
5	0,453
6	0,091
7	0,453
8	0,091
9	0,226
10	0,079
11	0,530
12	0,113
13	0,530
14	0,105
15	0,106
16	0,099
17	0,424
18	0,094
19	0,380
20	0,090
21	0,071
22	0,087
23	0,314
24	0,085
25	0,288
26	0,082
27	0,071
28	0,081
29	0,249
30	0,079
31	0,233
32	0,078
33	0,071
34	0,076
35	0,206
36	0,075
37	0,195
38	0,074
39	0,071
40	0,073

Radius Elnet A/S

Teknikerbyen 25

2830 Virum

Danmark

Tlf. 70 20 48 00

www.radiuselnet.dk

Cvr-nr. 29 91 54 58

8. april 2022

Jeres ref. Finn Bruus / Morten Kristiansen

Vores ref. Daniel Kaiser-Almind

dakaa@Nexel.dk

Tlf 30306558

Projektnr. 6-04237

Grænseværdi interharmoniske overtoner

Hz	Eh [i % af spændingen ved 50 Hz]
75	0,100
125	0,250
175	0,250
225	0,250
275	0,250
325	0,250
375	0,250
425	0,250
475	0,250
525	0,250
575	0,250
625	0,250
675	0,250
725	0,250
775	0,250
825	0,250
875	0,250
925	0,250
975	0,250
1025	0,250
1075	0,250
1125	0,250
1175	0,250
1225	0,250
1275	0,250
1325	0,250
1375	0,250
1425	0,250
1475	0,250
1525	0,250
1575	0,250
1625	0,250
1675	0,250
1725	0,250
1775	0,250
1825	0,250
1875	0,250
1925	0,250
1975	0,250

Radius Elnet A/S

Teknikerbyen 25
2830 Virum
Danmark

Tlf. 70 20 48 00

www.radiuselnet.dk
Cvr-nr. 29 91 54 58

8. april 2022

Jeres ref. Finn Bruus / Morten Kristiansen

Vores ref. Daniel Kaiser-Almind

dakaa@Nexel.dk
Tlf 30306558

Projektnr. 6-04237

Grænseværdi harmoniske over 2 kHz

Hz	Eh [i % af spændingen ved 50 Hz]
2100	0,500
2300	0,500
2500	0,500
2700	0,500
2900	0,500
3100	0,500
3300	0,500
3500	0,500
3700	0,500
3900	0,500
4100	0,500
4300	0,500
4500	0,500
4700	0,500
4900	0,500
5100	0,500
5300	0,500
5500	0,500
5700	0,500
5900	0,500
6100	0,500
6300	0,500
6500	0,500
6700	0,500
6900	0,500
7100	0,500
7300	0,500
7500	0,500
7700	0,500
7900	0,500
8100	0,500
8300	0,500
8500	0,500
8700	0,500
8900	0,500

Radius Elnet A/S

Teknikerbyen 25
2830 Virum
Danmark

Tlf. 70 20 48 00

www.radiuselnet.dk
Cvr-nr. 29 91 54 58

8. april 2022

Jeres ref. Finn Bruus / Morten Kristiansen

Vores ref. Daniel Kaiser-Almind

dakaa@Nexel.dk
Tlf 30306558

Projektnr. 6-04237

Teknisk Forskrift

TF 5.8.1

Måledata til systemdriftsformål

						DATE
						NAME
3.0		28.06.2011				DATE
		LGS				NAME
REV.	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	REVIEWED	APPROVED	
		17792/10				

Revisionsoversigt

Kapitel nr.	Tekst	Revision	Dato
Hele forskriften	Opdateret og anmeldt til Energitilsynet	3.0	28.06.2011
Hele forskriften	Offentlig høring	2.0	13.05.2011- 21.06.2011
Hele forskriften	Behandlet/godkendt i Transmissionsudvalget	1.1	11.05.2011
Hele forskriften	Behandlet i Netudvalg - NU	1.0	10.02.2011
Hele forskriften	Behandlet i Transmissionsudvgets driftsgruppe - TUDG	1.0	09.02.2011
Hele forskriften	Omskrivning og ændring af p.t. gældende forskrift	1.0	27.01.2011

Indholdsfortegnelse

1.	Terminologi og definitioner.....	6
1.1	Aktuel tid.....	6
1.2	Driftsmåledata.....	6
1.3	Efterstilling	6
1.4	ELCOM-90 protokol	6
1.5	Generator-fødeledning	6
1.6	IEC 60870-5-104-protokol	6
1.7	Kvarters/time-energiregistrering	6
1.8	MPLS-net.....	6
1.9	Måleansvarlig virksomhed	6
1.10	Måledata (til systemdriftsformål).....	7
1.11	Måleoperatør.....	7
1.12	Nettomåling	7
1.13	Netvirksomhed	7
1.14	NK.....	7
1.15	Referenceværdi	7
1.16	Regulerkraftanlæg	7
1.17	RK.....	7
1.18	RTU	8
1.19	SK.....	8
1.20	Spændingsreferencepunkt.....	8
1.21	Systemanalysemåledata	8
1.22	TASE-2 protokol	8
1.23	Transmissionsvirksomhed	8
1.24	Tærskelværdi	8
1.25	Udlandsforbindelser.....	8
2.	Formål, anvendelsesområde, forvaltningsmæssige bestemmelser	9
2.1	Formål og anvendelsesområde.....	9
2.2	Afgrænsning	9
2.3	Hjemmel	10
2.4	Ikrafttræden	10
2.5	Administrative krav til indberetninger om måledata	10
2.6	Misligholdelse og sanktioner	10
2.7	Klage	11
2.8	Dispensation og uforudsete forhold.....	11
3.	Generelle krav, forudsætninger etc.	12
3.1	Bestemmelse af målenøjagtighed	12
3.2	Angivelse af måleområde	12
3.3	Lempelse af krav til nøjagtighed for spændings- og frekvensmålinger.....	12
3.4	Tidsopløsning, tidsnøjagtighed og forsinkelse af meldinger og målinger.....	12
3.5	Overordnede behov for og krav til dataudveksling	13
3.6	Online dataudveksling	13
3.7	Lagring af data	14
3.8	Ejergrenser og ansvars- og betalingsforhold	14
3.9	Drift, vedligeholdelse og fejlretning af måledata og datakommunikation.....	15

4.	Specifikke krav til anlæg > 100 kV og udlandsforbindelser.....	16
4.1	Omfang af måledata for netanlæg, herunder udlandsforbindelser.....	16
4.2	Omfang af måledata for produktionsanlæg	19
4.3	Nøjagtighedskrav.....	20
4.4	Data til systemanalyseformål.....	20
5.	Specifikke krav til anlæg < 100 kV.....	22
5.1	Omfang af måledata for netanlæg	22
5.2	Omfang af måledata for produktionsanlæg	23
5.3	Nøjagtighedskrav.....	24
5.4	Data til systemanalyseformål.....	24
6.	Specifikke krav til produktionsanlæg <1,5 MW, der leverer systemydelser	26
6.1	Omfang af måledata.....	26
6.2	Nøjagtighedskrav.....	26
7.	Specifikke krav til regulerbart forbrug (som systemydelse)	27
7.1	Omfang af måledata.....	27
7.2	Nøjagtighedskrav.....	27
8.	Vejledninger, anbefalinger o.lign.....	28
	Bilag 1 Kommunikation via MPLS-net og IEC-60870-5-104 protokol.....	31

Læsevejledning

Denne forskrift indeholder **alle generelle og specifikke** krav til de måledata, som de måleansvarlige net- og transmissionsvirksomheder skal tilvejebringe til brug for Energinet.dk's **systemdrift**.

Forskriften er bygget op således, at **kapitel 1** indeholder **terminologi og definitioner**, som anvendes i de efterfølgende kapitler.

Kapitel 2 beskriver **formålet** med forskriften, dens **anvendelsesområde** og de **forvaltningsmæssige bestemmelser**.

Kapitel 3 beskriver de **overordnede generelle krav, betingelser og forudsætninger** til **etableringsomfang, udveksling og opbevaring** af måledata. Disse krav dækker bredere end de mere specifikke krav i de efterfølgende kapitler.

Kapitlerne 4 til 7 indeholder de **specifikke** krav til måledata.

Kapitel 4-5 beskriver kravene til måledata i transmissions- og distributionsnettet og ved de dertil tilsluttede produktionsanlæg. Kravene er for overskuelighedens skyld inddelt i 2 kapitler efter spændingsniveauerne **over hhv. under 100 kV**.

Kapitel 6 beskriver krav til **produktionsanlæg <1,5 MW, der leverer systemydelser**.

Kapitel 7 beskriver krav til **regulerbart forbrug**.

Kapitel 8 indeholder forskellige **vejledninger, anbefalinger og lignende**. Kapitel 8 er **ikke** en formel, juridisk del af forskriften, men det kan alligevel være værdifuldt for brugeren at kende indholdet.

Forskriften er udgivet af Energinet.dk, og kan fås ved henvendelse til:

Energinet.dk
Tonne Kjærsvvej 65
7000 Fredericia
Tlf. 70 10 22 44

Forskriften kan også hentes på www.energinet.dk i hovedmenu "EL" placeret under Forskrifter/Tekniske forskrifter/Forskrifter for systemdrift.

1. Terminologi og definitioner

1.1 Aktuel tid

I denne forskrift er "aktuel tid" lokal dansk tid, det vil sige normaltid om vinteren (UTC+1) og sommertid om sommeren (UTC+2).

1.2 Driftsmåledata

Driftsmåledata er fjernoverførte realtidsdata, der anvendes til styring eller overvågning af elsystemets anlæg. Driftsmåledata omfatter datatyperne målinger, meldinger, ordrer og setpunkter. Driftsmåledata er synonym med online-måledata, og skal afspejle den faktiske anlægstilstand i nuet.

1.3 Efterstilling

Ved efterstilling forstås stillingsindikering (fx jordslutter-position), hvor opdatering af stillingsindikeringen sker som en manuel handling fra operatørens side.

1.4 ELCOM-90 protokol

ELCOM-90 protokollen er en protokol, der anvendes til 2-vejs-datakommunikation, fx mellem to kontrolrum.

1.5 Generator-fødeledning

Ved en generator-fødeledning forstås den ledning der forbinder generatoranlæg/maskintransformer med det kollektive net i tilslutningspunktet.

1.6 IEC 60870-5-104-protokol

IEC 60870-5-104 er en protokol, der anvendes til kommunikation mellem et kontrolrum og RTU'er på produktions- eller stationsanlæg.

1.7 Kvarters/time-energiregistrering

Ved kvarters/time-energiregistrering forstås målesystemer, der lokalt opsamler og lagrer energimålinger i kvarters- eller time-perioder og overfører registreringerne (typisk en gang i døgnet) til Energinet.dk.

Kvarters/time-energiregistreringer omfatter normalt målekategorierne MWh/(kvarter eller time) og Mvar/(kvarter eller time).

1.8 MPLS-net

MPLS (Multi-protocol label switching) er en metode, som internetudbydere anvender for at tilbyde kunder et "lukket" netværk (VPN - Virtuel Privat Netværk) på internettet. Datatrafikken, der ikke er krypteret, kører på internetudbyderens internetroutere, men hver kunde får sin egen "data-tunnel" til rådighed.

1.9 Måleansvarlig virksomhed

Begrebet måleansvarlig virksomhed bruges som en fællesbetegnelse for den del (monopol-delen) af en transmissions- eller distributionsvirksomhed, der er ansvarlig for at sikre tilstedeværelsen og formidling af krævede måledata.

Note: Den måleansvarlige virksomhed kan vælge selv at være måleoperatør eller at lave aftale med en anden virksomhed om måleoperatøropgaven.

1.10 Måledata (til systemdriftsformål)

Måledata er en fællesbetegnelse for de samlede driftsmåledata og systemanalysemåledata.

1.11 Måleoperatør

Måleoperatøren er en virksomhed, som - efter aftale med den måleansvarlige virksomhed - udfører de praktiske opgaver i forbindelse med måling og distribution af måledata.

Note: En måleoperatør kan eksempelvis være en produktionsbalanceansvarlig virksomhed, en anden måleansvarlig virksomhed eller en kommerciel virksomhed med erfaring i måle/data-teknik.

1.12 Nettomåling

Ved nettomåling forstås en samlet måling for et (eller flere) produktionsanlæg i nettilslutningspunktet.

1.13 Netvirksomhed

Virksomhed med bevilling, der driver distributionsnet. I denne forskrift regnes distributionsnet som net med nominel spænding under 100 kV.

1.14 NK

NK er en forkortelse for Netvirksomheds Kontrolrum. NK har styring og overvågning af primært 30-60 kV og/eller 10-20- og 0,4 kV-net.

Note: NK og RK (Regionalt Kontrolrum) kan fysisk være et og samme kontrolrum, der fx dækker 132 kV, 50 kV, 10 og 0,4 kV.

1.15 Referenceværdi

"Referenceværdi" er synonym med "100 %", "Nominel værdi" eller "Mærkeværdi".

Målekategori	Referenceværdi
Spænding	Spændingsbetegnelsen (fx 400 kV og 50 kV)
Frekvens	50 Hz
Aktiv effekt Reaktiv effekt Strøm	Den maksimale kontinuerte tilladte påvirkning under normale forhold.

1.16 Regulerkraftanlæg

Ved regulerkraftanlæg forstås anlæg/installationer, der helt eller delvist drives med henblik på at kunne imødegå ubalancer (på den aktive effekt) i det kollektive elsystem, og som derigennem kan opnå en betaling fra Energinet.dk for at stå til rådighed med regulerkraftreserver (manuelle reguleringsreserver). Regulerkraft kan leveres både i form af mer/mindre elproduktion og mer/mindre forbrug af el.

1.17 RK

RK er en forkortelse for Regionalt (net)Kontrolrum. RK har detailstyring og -overvågning af primært 132-150 kV-netanlæg.

Note: RK og NK (Netvirksomheds Kontrolrum) kan fysisk være et og samme kontrolrum, der fx dækker 132 kV, 50 kV og 10 kV.

1.18 RTU

RTU er forkortelse for Remote Terminal Unit. RTU anvendes i denne forskrift om en kommunikations-enhed, der modtager og sender måledata for en given lokalitet, fx et decentralt kraftvarmeværk eller en 400 kV-station.

1.19 SK

SK er en forkortelse for Systemansvarligt Kontrolrum. SK har ansvaret for den overordnede el-systemdrift, inklusiv styring/overvågning af blandt andet 400 kV netanlæg.

Note: SK og RK (Regionalt Kontrolrum) kan fysisk være et og samme kontrolrum, der fx dækker 400 kV og 132 kV.

1.20 Spændingsreferencepunkt

Spændingsreferencepunktet er målepunktet for spændingsregulering. Spændingsreferencepunktet kan være forskelligt fra nettilslutningspunktet. Det er den måleansvarlige virksomhed, der vælger placering af spændingsreferencepunktet.

1.21 Systemanalysemåledata

Systemanalysemåledata er måledata, der anvendes til periodisk eller hændelsesbestemt analyse i elsystemet. Data, som anvendes til systemanalyse, kan være data som i forvejen er tilgængelige (fx som driftsmåledata eller time/kvartersregistrerede måletidsserier), men det kan også være data, som må opsamles specielt af hensyn til analysebehov, fx som opfølgning på driftsforstyrrelser eller netfejl.

1.22 TASE-2 protokol

TASE-2 protokollen er en protokol, der anvendes til 2-vejs-datakommunikation, fx mellem to kontrolrum.

1.23 Transmissionsvirksomhed

Virksomhed med bevilling, der driver transmissionsnet. I denne forskrift regnes transmissionsnet som net med nominel spænding over 100 kV.

1.24 Tærskelværdi

Ved tærskelværdi ("vindue") for en målehjemtagning forstås den procentiske måleværdiændring (i forhold til fuldlast), der er grænsen for, at en måling skal fjernoverføres til de legitime parter.

1.25 Udlandsforbindelser

Ved udlandsforbindelser forstås i denne forskrift:

- HVDC-forbindelserne Kontek, Skagerak og Konti-Skan
- Øresundsforbindelserne (2 x 400 kV og 2 x 132 kV)
- Tysklands-forbindelserne (2 x 400 kV og 2 x 220 kV)
- Ensted-Flensborg (1 x 150 kV)
- Kruså-Flensborg (2 x 60 kV)
- Bornholmsforbindelsen (1 x 60 kV)

Note: Storebælts-forbindelsen sidestilles med de øvrige HVDC-forbindelser med hensyn til krav til måledata.

2. Formål, anvendelsesområde, forvaltningsmæssige bestemmelser

2.1 Formål og anvendelsesområde

Formålet med forskriften er, at fastlægge minimumkrav til omfang, nøjagtighed, formidling/dataoverførsel og opbevaring af måledata til systemdriftsformål. Forskriften beskriver desuden krav til drift og vedligehold af målesystemer/måledata.

Måledata er målinger, ordrer, meldinger etc. der er etableret for distributionsnettet, transmissionsnettet, produktionsanlæg og regulerbart forbrug (som systemydelse).

De krævede måledata er overvejende on-line data, men forskriften stiller også krav til visse off-line data (til analyse-formål), der skal registreres, lagres og kunne formidles på anmodning.

Forskriftens minimumkrav gælder uden undtagelse for alle nye og ombyggede transmissions-, distributions- og produktionsanlæg.

Note: Ved ombygning af tekniske anlæg kan opgradering af måledata begrænses til den del af det tekniske anlæg, der ombygges, men det anbefales, også at opgradere måledata på den øvrige del - helt eller delvist - af det tekniske anlæg

For eksisterende anlæg gælder, at det eksisterende måleomfang, målekvalitet og dataformidling kan forblive uændret indtil ombygning.

Undtagelse: Når det er nødvendigt for Energinet.dk's varetagelse af systembalance eller -sikkerhed, kan Energinet.dk udpege et eller flere specifikke eksisterende tekniske anlæg, hvor den måleansvarlige skal opgradere de eksisterende måledata til et niveau, der svarer til minimumkravene for nye og ombyggede anlæg.

Forskriften retter sig mod:

- net- og transmissionsvirksomheder med hensyn til måleansvar og deraf følgende pligter
- ejere af produktionsanlæg og regulerbart forbrug (som systemydelse) med hensyn til at stille måledata til rådighed for den måleansvarlige.

Forskriften er - jf. § 8 i bekendtgørelse nr. 1463 af 19. december 2005 om systemansvarlig virksomhed og anvendelse af eltransmissionsnettet m.v. - udarbejdet efter drøftelser med net- og transmissionsvirksomheder, og forskriften har været i ekstern høring inden anmeldelse til Energitilsynet.

Forskriften har gyldighed inden for rammerne af elforsyningsloven, jf. Lovbekendtgørelse nr. 516 af 20. maj 2010 med senere ændringer.

2.2 Afgrænsning

Forskriften beskriver ikke krav til afregningsmålinger - sådanne krav er beskrevet i Energinet.dk's markedsforskrifter D1 og D2 - men der er visse måledata til systemdriftsformål (til analyse-formål), der eventuelt kan hentes fra afregningsmålere.

2.3 Hjemmel

Forskriften er udstedt med hjemmel i § 8, stk. 1, i bekendtgørelse nr. 1463 af 19. december 2005 om systemansvarlig virksomhed og anvendelse af eltransmissionsnettet m.v. (systemansvarsbekendtgørelsen).

2.4 Ikrafttræden

Nærværende forskrift træder i kraft den 28. juni 2011 og afløser:

- Forskrift TF 5.8.1 Måleforskrift til systemdriftsformål, dateret 25. marts 2008

Forskriften anmeldes til Energitilsynet efter reglerne i elforsyningslovens § 76, samt systemansvarsbekendtgørelsens § 8.

2.5 Administrative krav til indberetninger om måledata

Den måleansvarlige virksomhed har ansvaret for, at oplysninger om måledata til enhver tid er korrekte. Dette gælder både de efter forskriften krævede måledata og eventuelle øvrige aftalte data.

Den måleansvarlige virksomhed skal - for de efter forskriften krævede måledata og eventuelle øvrige aftalte data - holde Energinet.dk underrettet om:

- oprettelse af nye målesteder og de nødvendige tekniske data for dette
- ændring af tekniske data for eksisterende målesteder
- sletning af målesteder og de tilhørende tekniske data, som ikke længere er relevante.

Indberetning fra den måleansvarlige virksomhed til Energinet.dk skal foretages senest 3 uger før ændringens ikrafttræden.

Note: De samme steder i nettet kan der være behov for både måledata til afregningsformål og til systemdriftsformål. Hvor det er tilfældet, kan indberetning af ændringer foretages samlet til Energinet.dk.

2.6 Misligholdelse og sanktioner

Det påhviler den måleansvarlige virksomhed at sikre, at kravene i denne forskrift til stadighed opfyldes.

Energinet.dk kan mundtligt og/eller skriftligt påtale fejl og mangler i opfyldelse af kravene overfor den måleansvarlige virksomhed.

Hvis den måleansvarlige virksomhed ikke efterkommer en skriftlig påtale, kan Energinet.dk anmelde virksomhedens manglende opfyldelse af krav til Energitilsynet. Energitilsynet kan efter elforsyningslovens § 86 pålægge virksomheden tvangsbøder, hvis virksomheden ikke overholder sine måleforpligtelser.

Følgende kapitler indeholder krav, som er relevante for, at Energitilsynet kan bødesanktionere en måleansvarlig virksomhed:

- Kapitel 3 Generelle krav, forudsætninger etc., særligt kapitel 3.4-3.9
- Kapitel 4 Specifikke krav til anlæg >100 kV og udlandsforbindelser
- Kapitel 5 Specifikke krav til anlæg <100 kV

Hvis manglende eller ukorrekte/forkerte måledata kan bringe systembalancen og/eller -sikkerheden i fare, kan Energinet.dk vælge - om nødvendigt uden forudgående varsel - at iværksætte relevante modforholdsregler. En modforholdsregel kan eksempelvis være, at Energinet.dk undlader aktivering af et kommercielt anlæg, der ønsker at levere systemydelser, indtil forholdene er bragt i orden.

2.7 Klage

Klage over forskriftens indhold kan indbringes for Energitilsynet, Nyropsgade 30, 1780 København V. Energitilsynet kan give Energinet.dk pålæg om ændring af forskriften.

Klager over Energinet.dk's forvaltning af bestemmelserne i forskriften kan ligeledes indbringes for Energitilsynet.

Klage over den enkelte netvirksomheds eventuelle fortolkning eller administration af denne forskrift kan indbringes skriftligt til Energinet.dk.

Spørgsmål vedrørende administrationen af bestemmelserne i forskriften kan rettes til Energinet.dk.

2.8 Dispensation og uforudsete forhold

Dispensation

Den måleansvarlige virksomhed kan søge Energinet.dk om dispensation for specifikke krav i denne forskrift.

For at der kan gives dispensation,:

- skal der være tale om særlige forhold, fx af lokal karakter i et enkelt målested
- skal der være tale om tekniske og/eller økonomiske problemer i et væsentligt omfang
- må afvigelsen ikke give anledning til nævneværdig forringelse af den tekniske kvalitet, hverken lokalt set eller set i et større perspektiv
- må afvigelsen ikke være årsag til øgede byrder i andre virksomheder

Dispensionsansøgning skal ske skriftligt til Energinet.dk. Der skal angives hvilke krav dispensationen vedrører, og begrundelsen for dispensionsønsket.

Uforudsete forhold

Hvis der viser sig forhold omkring måledata, som ikke er forudset i denne forskrift, men som er af væsentlig betydning for systembalancen og/eller -sikkerheden på kortere sigt, vil Energinet.dk - efter drøftelse med det/de relevante selskaber - beslutte hvilke måledata, den måleansvarlige skal etablere af hensyn til systemdriften.

3. Generelle krav, forudsætninger etc.

Beskrivelserne i dette kapitel gælder for alle størrelser og typer af anlæg, komponenter etc. medmindre andet er specifikt beskrevet.

3.1 Bestemmelse af målenøjagtighed

Målenøjagtigheden for en given måling angives som den samlede unøjagtighed i procent ved referenceværdien. Unøjagtigheden derved beregnes som en absolut størrelse gældende i hele måleområdet.

Undtagelse: Nøjagtigheden på frekvensmålinger skal angives som en absolut værdi (i Hz eller mHz).

Eksempel på procentvis nøjagtighed: For en strømmåling med referenceværdi på 1000 ampere og et nøjagtighedskrav på 1,5 %, kan den forskriftsmæssige unøjagtighed i hele måleområdet bestemmes til 15 ampere.

3.2 Angivelse af måleområde

Måleområder angives i procent i forhold til referenceværdien.

Undtagelse: Måleområde for frekvensmålinger skal angives i absolut værdi (i Hz eller mHz).

3.3 Lempelse af krav til nøjagtighed for spændings- og frekvensmålinger

I de efterfølgende kapitler er der angivet specifikke krav til målenøjagtighed for de krævede måledata. De krævede målenøjagtigheder skal overholdes i hele måleområdet.

Undtagelse 1: For spændingsmålinger er det tilstrækkeligt, at målenøjagtigheden er overholdt indenfor måleområdet 80-120 % af referenceværdien. Udenfor måleområdet 80-120 % er der ingen specifikke krav til målenøjagtigheden.

Undtagelse 2: For frekvensmålinger er det tilstrækkeligt, at målenøjagtigheden er overholdt indenfor måleområdet 49-51 Hz. Udenfor måleområdet 49-51 Hz kan målenøjagtigheden reduceres til 50 mHz.

3.4 Tidsopløsning, tidsnøjagtighed og forsinkelse af meldinger og målinger

Måledata skal afspejle den faktiske øjeblikkelige anlægstilstand.

Meldinger

Dataoverførsel af meldinger skal ske spontant ved ændring af tilstanden.

Meldinger fra anlægskomponenter skal være tidsstemplet i aktuel tid og med en absolut tidsnøjagtighed bedre end eller lig med ± 10 millisekund i dataopsamlingsenheden.

Undtagelse 1: For anlægskomponenter forskellig fra afbrydere og beskyttelsesrelæer kan en absolut tidsnøjagtighed dårligere end ± 10 millisekund i dataopsamlingsenheden accepteres.

Undtagelse 2: For meldinger fra net < 100 kV kan en tidsnøjagtighed på op til ± 5 sekunder accepteres.

Til detaljeret efteranalyse skal meldingstiden præsenteres med en visningsopløselighed på 1 millisekund. En opløselighed på 1 millisekund foretrækkes også til den indledende driftsanalyse (hvor alle de relevante data er fremførte og tilgængelige), men til dette formål accepteres en visningsopløselighed på 10 millisekunder.

Undtagelse 1: Kravene til visningsopløselighed gælder ikke for meldinger fra net < 100 kV.

Målinger

Tærskelværdi (vindue) for måledatahjemtagning må i procent ikke overstige kravet til samlet målenøjagtighed for den givne måling.

Fjernoverførsel af måleværdiændringer - større end det for målingen specificerede nøjagtighedskrav - må ikke være forsinket mere end 5 sekunder.

Undtagelse: For anlæg (net, produktion og regulerbart forbrug) < 100 kV kan en forsinkelse på op til 15 sekunder accepteres.

3.5 Overordnede behov for og krav til dataudveksling

Der skal udveksles følgende datatyper til systemdriftsformål:

- online driftsmåledata og systemanalysemåledata udvekslet via fjernkontrollsystemer
- systemanalysemåledata overført som kvarters/time-energiregistreringer (tilsvarende afregningsdata).

Herudover skal data til systemanalyseformål stilles til rådighed for Energinet.dk op til et år efter en hændelse.

Systemanalysemåledata kan udveksles som onlinedata eller som kvarters- (Vestdanmark) eller timeværdier (Østdanmark). Systemanalysedata, som registreres/indsamles på samme måde som afregningsdata, skal være tilgængelige for Energinet.dk og indsendes på samme måde som kvarters/timeværdier til afregning.

Måledata skal udveksles ved brug af teknologier, som garanterer den nødvendige fortrolighed af data.

3.6 Online dataudveksling

Måleansvarlige virksomheder skal udveksle måledata med Energinet.dk's SCADA-system ved brug af ELCOM-90 protokol eller TASE-2 protokol.

Undtagelse: Fra produktionanlæg, regulerbart forbrug eller fra selskaber, som ikke har etableret fjernkontrollsystem, kan måledata leveres via MPLS-net med IEC 60870-5-104 protokol.

Den relevante delmængde af protokollen og øvrige krav og procedurer kan ses i bilag 2

3.7 Lagring af data

Måledata til systemanalyseformål skal opbevares i minimum et år.

Måledata omfatter både måleværdier og oplysning om nettets koblingstilstand. Måledata skal være sammenhørende og tilgængelige for frit udvalgte perioder for det seneste år.

Data skal kunne gøres tilgængelige for systemanalyse, når der er konstateret et behov.

Energinet.dk lagrer følgende måledata til systemanalyseformål:

- data, der overføres som onlinemålinger
- systemanalysemåledata

Den måleansvarlige lagrer følgende måledata til analyseformål:

- driftsmåledata og analysedata efter eget behov

Note: Såfremt Energinet.dk har behov for at få opbevaret data hos de måleansvarlige aftales dette bilateralt, da det ikke nødvendigvis er de samme data, som efterspørges i alle områder.

Ejere af produktionsanlæg skal sikre at anlægsspecifikke måledata til systemanalyseformål bliver lagret og kan gøres tilgængelige for Energinet.dk.

Note: Såfremt Energinet.dk har behov for at få opbevaret data hos de måleansvarlige aftales dette bilateralt da det ikke nødvendigvis er de samme data, som efterspørges for alle anlæg.

3.8 Ejergrenser og ansvars- og betalingsforhold

Den måleansvarlige virksomhed har ansvaret for den fysiske måleopgave, datatransmission til virksomhedens eget fjernkontrollsystem og for levering af data til Energinet.dk.

Note: Etablering af ELCOM-90/TASE-2 dataudveksling vurderes i samarbejde mellem den måleansvarlige og Energinet.dk, når det kan være relevant.

Hvor data fra produktionsanlæg og for regulerbart forbrug ikke hjemtages til den måleansvarlige virksomheds eget fjernkontrollsystem, har den måleansvarlige virksomhed ansvaret for at levere måledata til Energinet.dk's SCADA-system.

Den måleansvarlige virksomhed skal overføre måledata fra anlæg, der leverer systemydelser til Energinet.dk. De relevante måledata vil fremgå af tilslutningsbetingelser og udbudsbetingelser for de pågældende anlæg, der leverer systemydelserne.

De i denne forskrift krævede måledata - og eventuelle supplerende, relevante data, der ikke er krævet i forskriften, men som allerede er til rådighed for og anvendes af Energinet.dk - kan udveksles efter aftale.

Forpligtelser for ejere af produktionsanlæg og regulerbart forbrug (som systemydelse)

Særlige forhold gør sig gældende for måledata, som er el- og procesdata fra produktionsanlæg og regulerbart forbrug (som systemydelse), der er placeret i den måleansvarliges net. For disse gælder, at ejeren uden beregning skal stille de nødvendige måledata til rådighed for den måleansvarlige net-

eller transmissionsvirksomhed i et lettilgængeligt snitsted. Over for Energinet.dk er net- og transmissionsvirksomheder ansvarlige for disse målinger, men både etablerings- og driftsansvar (inklusive betaling og fejlretning) for målingerne i eget anlæg påhviler ejeren frem til det snitsted, der er aftalt med net- eller transmissionsvirksomheden.

3.9 Drift, vedligeholdelse og fejlretning af måledata og datakommunikation

Den måleansvarlige virksomhed er ansvarlig for, at den komplette måleinstallation og datakommunikation drives og vedligeholdes, så korrekte måledata til enhver tid kan overføres.

Hvis **den måleansvarlige virksomhed konstaterer fejl** ved virksomhedens måledata/kommunikation - for så vidt angår data, der overføres til Energinet.dk - , skal virksomheden uden unødigt ophold gå i gang med at planlægge fejlretning. Virksomheden skal snarest muligt underrette Energinet.dk om den konstaterede fejl og planlagt fejlretning. Fejlretning skal påbegyndes og afsluttes uden unødigt forsinkelse.

Undtagelse: Visse måledata kan undværes i en periode uden at den enkelte datafejl alene bringer Energinet.dk's opretholdelse af systembalancen eller -sikkerheden i fare. Fejlretning af sådanne ikke-kritiske fejl kan afvente til et senere tidspunkt efter aftale med Energinet.dk. *(I kapitel 8 er der givet en række vejledende eksempler på måle- og kommunikationsfejl, og størrelsesordenen for hvor længe Energinet.dk eventuelt kan vente før fejlretning skal igangsættes).*

Hvis **Energinet.dk konstaterer fejl på måledata/kommunikation**, vil Energinet.dk - om nødvendigt øjeblikkeligt - underrette den måleansvarlige virksomhed om den konstaterede fejl. I denne forbindelse aftales hvornår Energinet.dk forventer fejlretning påbegyndt og afsluttet.

4. Specifikke krav til anlæg > 100 kV og udlandsforbindelser

Detailindsigt i 220-400 kV-nettenes og udlandsforbindelsernes tilstand skal være til stede i SK, og anlægsstyring og -overvågning af disse net foretages fra SK.

Undtagelse: I særlige situationer (fx ved omfattende it-problemer eller i forbindelse med evakuering af SK) kan reservestyring og -overvågning af disse net i vest-danmark efter aftale foretages fra RK.

Detailindsigt i 132-150 kV-nettenes tilstand skal være til stede i RK, og anlægsstyring og -overvågning af disse net foretages fra RK. I SK skal der være tilstrækkelig information om 132-150 kV-nettenes tilstand til, at Energinet.dk kan foretage systemovervågning, driftssikkerhedsberegninger og system-disponering sikkert.

4.1 Omfang af måledata for netanlæg, herunder udlandsforbindelser

Anlægselementer	Anlægs-komponenter	Måledata i SK	Måledata i RK
Linjer (inklusive generator-fødeledninger)	Afbrydere 1)	Indikering Ude/Inde Ordre Ud/Ind/-Sync. 6)	Indikering Ude/Inde Ordre Ud/Ind/-Sync.
	Adskillere	Indikering Ude/Inde Ordre Ud/Ind 6)	Indikering Ude/Inde Ordre Ud/Ind 6)
	Jordsluttere	Indikering Ude/Inde Ordre Ud/Ind 6)	Indikering Ude/Inde Ordre Ud/Ind 6)
	Beskyttelser	Alarmer 3) 6) Detailalarmer 3) 6) Afstand til linjefejl 6)	Alarmer Detailalarmer 7)
	Linjefelt	Ampere-måling MW-måling 4) Mvar-måling kV-måling 6) Indikering Nærstyring/Fjernstyring 6) Alarmer 3) 6)	Ampere-måling MW-måling 4) Mvar-måling kV-måling Indikering Nærstyring/Fjernstyring Alarmer
Transformere (med primærspænding > 100 kV)	Afbrydere 1) 2)	Indikering Ude/Inde Ordre Ud/Ind/-Sync. 6)	Indikering Ude/Inde Ordre Ud/Ind/-Sync.
	Adskillere 2)	Indikering Ude/Inde Ordre Ud/Ind 6)	Indikering Ude/Inde Ordre Ud/Ind 6)
	Jordsluttere 2)	Indikering Ude/Inde Ordre Ud/Ind 6)	Indikering Ude/Inde Ordre Ud/Ind 6)
	Beskyttelser	Alarmer i tilstrækkeligt omfang for fejlanalyse 3) 6) Detailalarmer 3) 6)	Alarmer i tilstrækkeligt omfang for fejlanalyse Detailalarmer 7)

Anlægs-elementer	Anlægs-komponenter	Måledata i SK	Måledata i RK
	Transformerfelt	Ampere-måling 2) MW-måling 8) Mvar-måling 8) kV-måling 2) 9) Ordre Viklingskobler Op/Ned 6) Indikering Viklingskobler trinstilling Indikering Nærstyring/Fjernstyring 6) Alarmer 3) 6)	Ampere-måling 2) MW-måling 8) Mvar-måling 8) kV-måling 2) 9) Ordre Viklingskobler Op/Ned Indikering Viklingskobler trinstilling Indikering Nærstyring/Fjernstyring Alarmer
Reaktorer og kondensatorer (shunte og filtre)	Afbrydere 1)	Indikering Ude/Inde Ordre Ud/Ind/-Sync. 6)	Indikering Ude/Inde Ordre Ud/Ind/-Sync
	Adskillere	Indikering Ude/Inde Ordre Ud/Ind 6)	Indikering Ude/Inde Ordre Ud/Ind 6)
	Jordsluttere	Indikering Ude/Inde Ordre Ud/Ind 6)	Indikering Ude/Inde Ordre Ud/Ind 6)
	Beskyttelser	Alarmer i tilstrækkeligt omfang for fejlanalyse 3) 6) Detailalarmer 3)	Alarmer i tilstrækkeligt omfang for fejlanalyse Detailalarmer 7)
	Styring	Indikering Regional/Central 6) Indikering Nærstyring/Fjernstyring	Indikering Regional/Central 6) Indikering Nærstyring/Fjernstyring
Hjælpefelter (koblingsfelter m.fl.)	Afbrydere	Indikering Ude/Inde Ordre Ud/Ind 6)	Indikering Ude/Inde Ordre Ud/Ind
	Adskillere	Indikering Ude/Inde Ordre Ud/Ind 6)	Indikering Ude/Inde Ordre Ud/Ind 6)
	Felt	Ampere-måling 6) MW-måling 6) Mvar-måling 6) Indikering Nærstyring/Fjernstyring 6) Alarmer 3) 6)	Ampere-måling 6) MW-måling 6) Mvar-måling 6) Indikering Nærstyring/Fjernstyring Alarmer
Samleskinner eller stationsdata	Adskillere	Indikering Ude/Inde Ordre Ud/Ind 6)	Indikering Ude/Inde Ordre Ud/Ind 6)
	Jordsluttere	Indikering Ude/Inde Ordre Ud/Ind 6)	Indikering Ude/Inde Ordre Ud/Ind 6)
	Beskyttelser	Alarmer i tilstrækkeligt omfang for fejlanalyse 3) 6) Detailalarmer 3) 6)	Alarmer i tilstrækkeligt omfang for fejlanalyse Detailalarmer 7)

Anlægs-elementer	Anlægs-komponenter	Måledata i SK	Måledata i RK
	Stationsdata	Stationsstyring Central/Regional 6) Bygningsovervågning 6) Stationsalarmer 3) 6) kV-skinne måling 5) Hz-skinne måling 3) 5) Detailstationsalarmer 3) 6)	Stationsstyring Central/Regional 6) Bygningsovervågning 6) Stationsalarmer kV-skinne måling 5) Hz-skinne måling 5) Detailstationsalarmer
HVDC-anlæg	AC-komponenter	Krav svarer til linjefelter (220-400 kV)	Krav svarer til linjefelter (220-400 kV)
	Poler	Tilstandsindikeringer 3) Alarmer 3) Tilstandsstyring 3) Indikering Poltransformer trinstilling DC-spændingsmåling DC-strømmåling	Tilstandsindikeringer 3) Alarmer 3)
	Nødeffekt	Indstillingsordrer Indstillingsværdier Indgrebsalarmer	
	HVDC-regulering	Reguleringsordrer 3) Reguleringstilstande 3) Alarmer	
	HVDC-anlægget	Samlealarmer 3) Overordnet styring 3) Detailalarmer 3) Tilstandsindikeringer	Samlealarmer 3)

Tabel 1. Omfang af måledata på net > 100 kV og udlandsforbindelser.

Undtagelse: Tilstedeværelse af de beskrevne måledata fra anlæg ejet af Energinet.dk er kun krævet i RK, når reservestyring- og overvågning af disse net og forbindelser kan foretages fra RK. Alarmomfanget i disse tilfælde detailleres med Energinet.dk.

Noter til tabel 1:

- 1) Ved indkobling skal forbikobling af synkronisering være mulig med ordren -sync ("minus" synkronisering). Krav til synkronisering - og dermed "-sync." - gælder ikke for transformere med sekundærspænding <100 kV.
- 2) Både primær-, sekundær- og tertiærside.
- 3) Detailleres med Energinet.dk.
- 4) På udlandsforbindelser skal der etableres to uafhængige målinger.
- 5) Skinne måling kan være automatisk valgt blandt tilsluttede linjefelter og andre relevante felter.
- 6) Ikke krævet for 132-150 kV netanlæggene.
- 7) Ikke krævet for 220-400 kV netanlæggene og udlandsforbindelserne.
- 8) På sekundærside og desuden på 400 kV-siden.
- 9) På 132-150 kV kan målingen ske i et andet felt (end transformerfeltet), end transformeren er tilkoblet.

4.2 Omfang af måledata for produktionsanlæg

Produktionsanlæg	Anlægs-komponenter m.v.	Måledata i SK	Måledata i RK
Centrale termiske produktionsanlæg (pr. enhed) med eventuelt tilhørende nødstart-anlæg	Generator-felter (i første nettilslutningspunkt) 1)	MW-måling netto Mvar-måling netto kV-måling Hz-måling Afbryderindik. Ude/Inde Adskillerindik. Ude/Inde	MW-måling netto Mvar-måling netto kV-måling Hz-måling Afbryderindik. Ude/Inde Adskillerindik. Ude/Inde
	Generator-afbrydere 2)	Indikering Ude/Inde	Indikering Ude/Inde
	Generator-klemmer	MW-måling Mvar-måling kV-måling	
	Produktionsenhed	- Reaktiv regulering kV/Mvar/Hånd - Data ifølge produktions-telegrafen - MW blokkorrektionsmåling i MJ/s - fjernvarmeproduktion i MJ/s - fjernvarmeakkumulator udveksling - Fjernvarmeakkumulator energiindhold i % og MJ	
Vindkraftanlæg	I nettilslutningspunkt	MW-måling netto Mvar-måling netto kV-måling Hz-måling Afbryderindik. Ude/Inde	MW-måling netto Mvar-måling netto Afbryderindik. Ude/Inde
	I spændingsreferencepunkt	kV-måling	kV-måling
	Vindkraftanlægget	Netkoblingstilstand 1) Øvrige måledata - i henhold til Teknisk Forskrift TF 3.2.5 for nettilslutning af vindkraftværker større end 11 kW - skal være stillet til rådighed.	

Tabel 2. Omfang af måledata for produktionsanlæg > 100 kV.

Undtagelse: Tilstedeværelse af de beskrevne måledata for produktionsanlæg tilsluttet 220-400 kV-net er kun krævet i RK, når reservestyring- og overvågning af disse net kan foretages fra RK.

Noter til tabel 2:

- 1) Komplette måledata over netkoblingstilstand fra nettilslutningspunkt til generatorklemmer skal etableres.
- 2) Omfatter alle generatorafbrydere fra nettilslutningspunktet til generatoren.

4.3 Nøjagtighedskrav

Anlægskategori	Målekategori	Samlet målenøjagtighed	Mindste måleområde
Udlandsforbindelser (AC og DC)	MW	0,5 %	± 150 %
	Mvar	1,0 %	± 150 %
	Ampere	1,0 %	± 150 %
	kV	0,5 %	0-120 %
Produktion	MW	0,5 %	Mulig produktion
	Mvar	1,0 %	Mulig produktion
	kV	0,5 %	0-120 %
Linjer - luftledninger	MW, Mvar, Ampere	1,5 %	± 150 %
	kV	1,0 %	0-120 %
Linjer - kabler	MW, Mvar, Ampere	1,5 %	± 200 %
	kV	1,0 %	0-120 %
Transformere	MW 1), Mvar 1), Ampere	1,5 %	± 150 %
	kV 1)	1,0 %	0-120 %
	Viklingskobler, trinstilling	0,0 %	Mulige trin
Stationsskinner	kV	1,0 %	0-120 %
	Hz	20 mHz	47-53 Hz
Øvrige anlæg	Øvrige målinger	1,5 %	

Tabel 3 Nøjagtighedskrav til anlæg > 100 kV

Henvisning: Se evt. 3.1 Bestemmelse af målenøjagtighed, 3.2 Angivelse af måleområde og 3.3 Lempelse af krav til nøjagtighed for spændings- og frekvensmålinger.

Noter til tabel 3:

- 1) Ved måling på primærsiden kan samlet målenøjagtighed på 2,0 % accepteres, hvis et kapacitivt spændingsudtag på HSP-gennemføringen - eller en lignende prisbillig/enkel måling - kan erstatte et traditionelt spændingstransformer-målefelt på transformarfeltets primærside.

4.4 Data til systemanalyseformål

Til systemanalyseformål skal de følgende data og oplysninger fra anlæg > 100 kV og udlandsforbindelser på forespørgsel stilles til rådighed for Energinet.dk:

- Relæmarkeringer fra beskyttelser af net > 100 kV og på samme måde for udlandsforbindelser.
- Tidsstemplede data vedr. relæmarkeringer i nettet skal kunne hjemtages af Energinet.dk, fx efter en driftsforstyrrelse.

Undtagelse: Kravet gælder ikke for 132-150 kV-nettene.

- Fejlregistreringer i form af "sinus"-fasestrømme og -fasespændinger før, under og efter en fejl fra relevante punkter i nettet. Energinet.dk udpeger de relevante punkter afhængig af den aktuelle fejlsituation.
- Oplysninger om nettet koblingstilstand og målte tilstand på valgfri tidspunkter op til et år tilbage i tid.
- Kvarters/time-energiregistreringer af MWh og Mvarh for net, som skal måles ifølge Energinet.dk's Markedsforskrifter.
- Oplysninger om produktionsanlægs detaljerede driftsforhold.

5. Specifikke krav til anlæg < 100 kV

30-60 kV-net styres/overvåges ret forskelligt i de forskellige områder/regioner, og fjernkontrol af nettet foretages fra NK og/eller RK.

10-20 kV- og 0,4 kV-net styres/overvåges fra NK.

Note: Energinet.dk stiller krav til måledata for produktionsanlæg tilsluttet 10-20 kV- og 0,4 kV-net, men Energinet.dk stiller **ikke krav til måledata på 10-20- og 0,4 kV-nettene**.

5.1 Omfang af måledata for netanlæg

Anlægsselementer	Anlægs-komponenter	Måledata i SK og/eller RK	Måledata i NK
Linjer	Afbrydere	Indikering Ude/Inde 3)	Indikering Ude/Inde Ordre Ud/Ind
	Adskillere	Indikering Ude/Inde 2) 3)	Indikering Ude/Inde 2)
	Beskyttelser		Detailalarmer
	Linjefelt	MW-måling 3) Mvar-måling 3) kV-måling 3)	MW-måling Mvar-måling kV-måling
Transformere (med primærspænding 30-60 kV)	Afbrydere 1)	Indikering Ude/Inde 3)	Indikering Ude/Inde Ordre Ud/Ind
	Adskillere 1)	Indikering Ude/Inde 2) 3)	Indikering Ude/Inde 2)
	Beskyttelser		Detailalarmer
	Transformerfelt	MW-måling 3) Mvar-måling 3)	MW-måling Mvar-måling
Reaktorer og kondensatorer (shunte og filtre)	Afbrydere	Indikering Ude/Inde	Indikering Ude/Inde
	Adskillere	Indikering Ude/Inde 2)	Indikering Ude/Inde 2)
	Beskyttelser		Detailalarmer
Hjælpefelter (koblingsfelter m.fl.)	Afbrydere	Indikering Ude/Inde 3)	Indikering Ude/Inde Ordre Ud/Ind
	Adskillere	Indikering Ude/Inde 2) 3)	Indikering Ude/Inde 2)

Tabel 4. Omfang af måledata på 30-60 kV-net.

Noter til tabel 4:

1) Både primær- og sekundærside.

2) Efterstilling er tilstrækkelig.

3) Måledata skal efter behov være til rådighed for driftsoverblik i netregioners kontrolrum (RK) og til gennemførelse af systemdrift og/eller systemanalyse hos Energinet.dk.

Hvor 30-60 kV-nettet er parallelkoblet med 132-150 kV-nettet skal måledata være til rådighed på udvalgte målepunkter.

5.2 Omfang af måledata for produktionsanlæg

Produktionsanlæg	Anlægs-komponenter m.v.	Måledata i SK 2)	Måledata i NK
Decentrale termiske produktionsanlæg med $\Sigma P \geq 10$ MW	I nettilslutningspunkt	MW-måling netto Mvar-måling netto Afbryderindik. Ude/Inde	MW-måling netto Mvar-måling netto Afbryderindik. Ude/Inde
	Produktionsenheder pr. generator 3)	MW-måling på generator Mvar-måling på generator kV-måling på generator Gen.afbr.indik. Ude/Inde	Gen.afbr.indik. Ude/Inde
	Produktionsenheder fra 25 MW og større 3)	MJ/s fjernvarmeproduktion MJ/s fjernvarmeakkumulator udveksling. Akkumulator energiindhold i % og MJ	
Decentrale termiske produktionsanlæg $1,5 \text{ MW} \leq \Sigma P < 10 \text{ MW}$	I nettilslutningspunkt	MW-måling netto Mvar-måling netto	MW-måling netto Mvar-måling netto
	Produktionsenheder pr. generator 3)	Gen.afbr.indik. Ude/Inde	Gen.afbr.indik. Ude/Inde
Vindkraftanlæg med $\Sigma P \geq 25 \text{ MW}$ 5)	5)	5)	5)
Vindkraftanlæg med $1,5 \text{ MW} \leq \Sigma P < 25 \text{ MW}$ 1) (inkl. opsamlingsnet)	I nettilslutningspunkt 4)	MW-måling netto Mvar-måling netto Afbryderindik. Ude/Inde 6)	MW-måling netto Mvar-måling netto Afbryderindik. Ude/Inde
Andre typer produktionsanlæg med $\Sigma P \geq 1,5 \text{ MW}$		MW-måling netto Mvar-måling netto Afbryderindik. Ude/Inde Yderligere dataomfang kan komme på tale og skal i så fald aftales med Energinet.dk	MW-måling netto Mvar-måling netto Afbryderindik. Ude/Inde Yderligere dataomfang kan komme på tale og skal i så fald aftales med Energinet.dk
Produktionsanlæg med nettoafregning $\Sigma P \geq 1,5 \text{ MW}$		Dataomfang skal aftales med Energinet.dk	Dataomfang skal aftales med Energinet.dk
Andre typer produktionsanlæg med $\Sigma P < 1,5 \text{ MW}$ (Fx solcelleanlæg og mikrokraftværker)		Dataomfang skal aftales med Energinet.dk, så generelle målekrav kan blive udarbejdet, når der viser sig behov herfor.	

Tabel 5. Omfang af måledata for produktionsanlæg < 100 kV.

Noter til tabel 5:

- 1) Energinet.dk har ikke behov for på opsamlingsradialer, at driftsmåle vindkraftproduktionen individuelt pr. balanceansvarlig. Hvis en balanceansvarlig har dette behov, kan Energinet.dk og netvirksomheden - mod omkostningsdækning - være behjælpelig med måleetablering og måletransmission.
- 2) Måledata også til RK ved særlige behov.
- 3) Dataoverførsel aftales med Energinet.dk og den måleansvarlige. Data skal mindst forberedes til at være tilgængelige i protokolsnit direkte med produktionsanlæggets SCADA-system, iht. krav i nettilslutningsforskrift.
- 4) Ved tilslutning på 10-20- eller 0,4 kV-net kan data hentes individuelt fra hver enkelt vindmølle i stedet for samlet i tilslutningspunktet, hvis det foretrækkes.
- 5) Krav til omfang af måledata og nøjagtighedskrav er de samme som gælder for vindkraftanlæg tilsluttet net > 100 kV. Se kapitel 4.
- 6) Afbryderindikeringen kan være fra en fællesafbryder på en opsamlingsradial i stedet for i nettilslutningspunktet.

5.3 Nøjagtighedskrav

Anlægskategori	Målekategori	Samlet målenøjagtighed	Mindste måleområde
Produktion 3)	MW	1,0 % 2)	Mulig produktion
	Mvar	2,0 %	Mulig produktion
	kV	1,0 % 2)	0-120 %
Linjer 1)	MW	2,0 %	Mulig udveksling
	Mvar	2,0 %	Mulig udveksling
	kV	1,0 %	0-120 %
Transformere (med primærspænding 30-60 kV) 1)	MW	2,0 %	Mulig udveksling
	Mvar	2,0 %	Mulig udveksling

Tabel 6. Nøjagtighedskrav til anlæg < 100 kV

Noter til tabel 6:

- 1) Ingen krav til måledata på 10-20 kV- og 0,4 kV-nettene
- 2) 2,0 % kan accepteres for produktionsanlæg tilsluttet 10-20 kV- og 0,4 kV-net.
- 3) For vindkraftanlæg på 25 MW eller større er krav til omfang af måledata og nøjagtighedskrav er de samme som gælder for vindkraftanlæg tilsluttet net > 100 kV. Se kapitel 4.

5.4 Data til systemanalyseformål

Til systemanalyseformål skal de følgende data og oplysninger fra anlæg < 100 kV på forespørgsel stilles til rådighed for Energinet.dk:

- Oplysninger om nettets koblingstilstand og målte tilstand.

Undtagelse: Kravet gælder ikke for 10-20 kV- og 0,4 kV-net.

- Oplysninger om hvilken 30-60/10-20 kV-station eventuelle 10-20 kV-tilsluttede produktionsanlæg $\geq 1,5$ MW normalt er tilkoblet.
- Kvarters/time-energiregistreringer af MWh og Mvarh for net, som skal måles ifølge Energinet.dk's Markedsforskrifter.

- Oplysninger om tilsluttede produktionsanlægs driftstilstand.

Undtagelse: Kravet gælder ikke for produktionsanlæg tilsluttet 10-20 kV- og 0,4 kV-net.

6. Specifikke krav til produktionsanlæg <1,5 MW, der leverer systemydelser

Kravene i dette kapitel gælder kun for produktionsanlæg $\Sigma P < 1,5$ MW (effekten fra én enhed eller summen af flere mindre enheder på lokaliteten), der leverer systemydelser (fx regulerkraft).

Note 1: Hvis effekten er 1,5 MW eller større gælder kravene i kapitel 4 eller 5.

Note 2: Der stilles ikke krav til data til systemanalyseformål for anlæg, der er omfattet af kapitel 6.

6.1 Omfang af måledata

Der skal overføres én samlet driftsmåling (online-måling) af den aktive effekt (MW-måling) for den eller de produktionsenheder, der indgår i systemydelsen.

Målingen skal være til rådighed i SK.

6.2 Nøjagtighedskrav

Krav til samlet nøjagtighed for målingen er 2,0 %.

Måleområdet skal dække hele det mulige reguleringsområde.

7. Specifikke krav til regulerbart forbrug (som systemydelse)

Kravene i dette kapitel gælder for installationer, der leverer systemydelser i form af regulerbart forbrug (tilkobling og/eller frakobling af forbrugseffekt) fra en eller flere enheder på den samme lokalitet.

7.1 Omfang af måledata

Der skal overføres driftsmålinger (online-målinger) af den aktive effekt (MW-måling) for hver af de regulerbare enheder, der indgår i systemydelsen.

Undtagelse: For installationer $\Sigma P < 1,5$ MW accepteres en sum-måling (Σ MW-måling) for flere regulerbare enheder med samme tilslutningspunkt.

Målingerne skal være til rådighed i SK.

7.2 Nøjagtighedskrav

Sum aktiv effekt i tilslutningspunkt (ΣP)	Målekategori	Samlet målenøjagtighed	Mindste måleområde
$\Sigma P \geq 25$ MW	MW	0,5 %	Mulig regulering
$1,5 \text{ MW} \leq \Sigma P < 25$ MW	MW	1,0 %	Mulig regulering
$\Sigma P < 1,5$ MW	MW	2,0 %	Mulig regulering

Tabel 7. Nøjagtighedskrav til regulerbart forbrug (som systemydelse)

8. Vejledninger, anbefalinger o.lign.

Bemærk! Kapitel 8 er ikke en formel/juridisk del af forskriften. Formålet med kapitel 8 er at lette/underbygge forståelsen af visse dele af forskriften, fx vha. vejledende eksempler.

Overskriften for en given vejledning o.lign. angiver i hvilket kapitel (evt. flere) vejledningen kan støtte forståelsen.

(Vedrører direkte kapitel 3.9 Drift, vedligeholdelse og fejlretning af måledata og data-kommunikation)

I skemaet herefter er der angivet en række eksempler på målefejl/datakommunikationsfejl, behov for fejlahjælpning og anbefaling vedr. dataforbindelser.

Eks.	Fejl	Konsekvenser for Energinet.dk	Behov for fejlahjælpning	Anbefaling
1.	Ingen data-kommunikation mellem Energinet.dk og netregion	Energinet.dk mangler måledata og dermed overblik over driftssituation i netregion: ÷ elproduktion og systembalance ÷ ajour koblinger ÷ transmissionsnettets belastninger ÷ spændingsforhold ÷ basis for aktuelle driftssikkerhedsberegninger ÷ utilstrækkeligt overblik ved driftsforstyrrelse ÷ øget risiko for eskalering af driftsforstyrrelse	Reparation vurderes i situationen af Energinet.dk og netregion. Reparation skal påregnes iværksat straks med henblik på hurtig fejludbedring.	Netværks dataforbindelse (routing) bør være etableret, så enkeltfejl ikke betyder ophør af datakommunikation. Ved fejl på "dubleret forbindelse" skal den fejlramte repareres snarest så "dubleret" sikkerhed genoprettes.
2.	Ingen data-kommunikation mellem station med udlandsforbindelse(r) og Energinet.dk	Energinet.dk mangler oplysninger om udveksling på berørt(e) udlandsforbindelse(r). ÷ komplet udlands overblik ÷ overblik ved driftsforstyrrelse	Reparation vurderes i situationen af Energinet.dk, udlands nabo og stationsejer. Hvis ikke der kan indvælges alternative brugbare måledata må reparation iværksættes straks med henblik på hurtig fejludbedring, - ellers kan der ventes til næste hverdag.	Netværks dataforbindelse (routing) bør være etableret, så enkeltfejl ikke betyder ophør af datakommunikation. Alternative måledata bør kunne indvælges til øjeblikkelig erstatning af fejlramt.

Eks.	Fejl	Konsekvenser for Energinet.dk	Behov for fejlfhjælpning	Anbefaling
3.	Ingen data-kommunikation med et/flere produktionsanlæg >50 MW	Energinet.dk's oplysninger om elproduktion fra de største enheder er mangelfuld og betyder utilstrækkelig overblik over systembalancen. ÷ aktive/reaktive produktionsmåledata ÷ produktionsoverblik ved driftsforstyrrelse ÷ ukorrekt LFC regulering med effektubalancer	Reparation vurderes i situationen af Energinet.dk/netregion/producent. Hvis ikke der kan indvælges alternative brugbare måledata må reparation påregnes iværksat med henblik på hurtig fejludbedring - f.eks. næste morgen.	For de største/vigtigste kraftværker bør netværks dataforbindelse (routing) være etableret, så enkeltfejl ikke betyder ophør af data-kommunikation
4.	Ingen data-kommunikation mellem netregion og RTU for styring/overvågning af 150-132 kV netstation	Styring/overvågning af station er ikke mulig. Via nabostationer kan tilstand måske estimeres. ÷ måledata ikke ajour. ÷ ingen alarmovervågning af station ÷ reduceret overblik ved driftsforstyrrelse	Reparation vurderes i situationen af netregion/Energinet.dk. Reparation skal påregnes iværksat senest næste hverdag. Vurder behov for døgnbemanding af station.	For de vigtigste stationer i transmissionsnettet bør netværks dataforbindelse (routing) være etableret, så enkeltfejl ikke betyder ophør af datakommunikation.
5.	Fejl på måleværdigiver for MW, Mvar, A, kV i linjefelt i 150-132 kV transmissionsstation	Målinger i linjefeltet kendes ikke. Fra nabostationens linjefelt og fra stationens øvrige felter kan målinger evt. estimeres.	Reparation vurderes i situationen af netregion og Energinet.dk. Reparation skal være iværksat indenfor 10 hverdage.	
6.	Fejl på decentral kraftvarme produktionsmåling fra et samlet anlæg >10 MW	Energinet.dk's produktionsbalance vil ikke være korrekt. Aktivering af regulerkraft/reserver fra anlægget kan ikke verificeres effektueret.	Reparation vurderes i situationen af Energinet.dk. Reparation skal påregnes iværksat indenfor 5 hverdage.	
7.	Fejl på vindkraft produktionsmåling fra et samlet anlæg >10 MW	Energinet.dk's produktionsbalance vil ikke være korrekt. Fejlmålingen kan indgå i område-opskaleringen af vindkraft produktion og det kan samlet betyde større fejl end den fejlfremte måling.	Reparation vurderes i situationen af Energinet.dk. Reparation skal påregnes iværksat indenfor 5 hverdage.	

Eks.	Fejl	Konsekvenser for Energinet.dk	Behov for fejlfhjælpning	Anbefaling
8.	Fejl på decentral kraftvarme produktionsmåling fra et samlet anlæg <10 MW	Energinet.dk's produktionsbalance vil ikke være korrekt. Aktivisering af regulerkraft fra anlægget kan ikke verificeres effektueret.	Reparation vurderes i situationen af Energinet.dk. Reparation skal påregnes iværksat indenfor 10 hverdage.	
9.	Fejl på vindkraft produktionsmåling fra et samlet anlæg <10 MW	Energinet.dk's produktionsbalance vil ikke være korrekt. Fejlmålingen kan indgå i område-opskaleringen af vindkraft produktion og det kan samlet betyde større fejl end den fejllamte måling.	Reparation vurderes i situationen af systemansvar. Reparation skal påregnes iværksat indenfor 10 hverdage.	

Bilag 1 Kommunikation via MPLS-net og IEC-60870-5-104 protokol

1. Generelle krav

Denne beskrivelse omhandler kommunikation mellem Energinet.dk's SCADA system, og en RTU (Remote Terminal Unit, opsamlingsenhed) tilkoblet direkte via MPLS net, eller en variant hvor GPRS er tilknyttet som bæremediet ind til MPLS. Grundlæggende anvendes TCP/IP.

Overordnet set, for opbygning af kommunikation, henvises til Norwegian User Conventions, som frit kan downloades fra internettet.

Til alment brug anvendes en begrænset delmængde af IEC-60870-5-104 protokollen, i daglig tale IEC-104.

For forståelsen anvendes betegnelsen "melderetning" når der er tale om telegrammer fra RTU til SCADA, "kommandoretning" når der er tale om telegrammer fra SCADA til RTU.

SCADA systemet er IEC-104 Master, mens RTU'en skal fungere som IEC-104 slave.

I tilfælde med flere valgmuligheder træffer Energinet.dk beslutning om hvilken mulighed, der skal anvendes.

2. Overordnede krav

Den anvendte RTU skal kunne håndtere minimum to IP-adresser på definitionen af IEC-104 Masteren, da Energinet.dk's SCADA system er et dubleret system. Maskinen som RTU'en kommunikerer med, benævnes Frontend.

Energinet.dk angiver IP netværksopsætning, såsom IP adresse til RTU'ens interface, Default Gateway og netmaske. Ydermere angiver Energinet.dk IP adresse på de to Frontends, samt CASDU adressen på RTU'en.

3. Telegramtyper i melderetning

RTU'en skal som et minimum kunne håndtere følgende telegramtyper i melderetningen:

En-bit meldinger, typisk anvendt til alarmer:	Type 30, M_SP_TB_1
To-bit-meldinger, typisk anvendt til stillingsindikeringer:	Type 31, M_DP_TB_1
Målinger, skaleret værdi:	Type 11, M_ME_NB_1
Tællerstand, med tid:	Type 37, M_IT_TB_1

For anvendelse af tællere forudsættes det at RTU'en er i stand til at håndtere tællere af tilstrækkelig størrelse, gerne 9 dekader.

For initialisering af kommunikation henvises til de generelle betingelser i Norwegian User Conventions.

4. Telegramtyper i kommandoretning

RTU'en skal som et minimum kunne modtage og korrekt håndtere følgende telegramtyper i kommandoretningen.

Kontrolomløb, General Interrogation:	Type 100, C_IC_NA_1
Tæller aflæsning, Counter Interrogation:	Type 101, C_CI_NA_1
Tidssynkroniseringstelegram:	Type 103, C_CS_NA_1

Energinet.dk stiller tidssynkronisering til rådighed. Såfremt ejeren af RTU'en ikke ønsker at anvende tidssynkroniseringstelegrammet, skal RTU'en tidssynkroniseres fra tidskilde til en nøjagtighed bedre end 50 ms.

5. Udveksling af kommunikationsparametre og datagrundlag

Kommunikationsparametre og datagrundlag for anlægget skal fremsendes til Energinet.dk i form af et regneark udfyldt med informationer i henhold til følgende tabel:

Station: xxxx					
ASDU Adresse	I/O Adresse	ASDU Type	Anlægskomponent	Måledata	Status/Enhed
50	75	30	Linie	Adskiller	Fejl
50	100	31	Transformer	Afbryder	Ude/inde
50	10	9	Linie	Effektmåling	MW
50	20	9	Generator	Spændingsmåling	kV

De data der er lagt ind i tabellen skal betragtes som et vejledende eksempel.

6. Opretholdelse af kommunikation ved strømsvigt

Kommunikationen mellem RTU og Energinet.dk's SCADA-system skal opretholdes i minimum 2 minutter efter et strømsvigt i den offentlige elforsyning.

7. Administrative procedurer

Anlægsejeren skal henvende sig til Energinet.dk med henblik på at få bestilt en MPLS-tilslutning til ejerens anlæg.

Energinet.dk bestiller MPLS-tilslutning hos TDC på baggrund af anlægsejerens oplysninger. Anlægsejeren skal som udgangspunkt oplyse følgende:

- Installationsadresse
- Faktureringsadresse
- Kontaktpersoner
- RTU'ens IP-adresse, gateway (eventuelt i samarbejde med Energinet.dk)

Note: Det er Energinet.dk, der skal tillade adgang til MPLS-netværket. Det er derfor Energinet.dk, der henvender sig til TDC, men det er anlægsejeren, der skal afholde omkostningerne til etablering, drift og benyttelse af forbindelsen.

Praktiske aftaler om installation på lokaliteten m.v. aftales direkte mellem anlægsejeren og TDC.

TDC klarmelder til Energinet.dk, som efterfølgende igangsætter test og idriftsætning.