

Ellevio process och team
AMD/RNR/WPC

Gäller från, datum
2017-06-01

Författare
Anders Dahlström

Godkänd av, datum
Bengt Almgren

Tekniska krav vid anslutning av vindkraftparker till 12/24/36 kV-nätet

Versionshistorik

Version	Datum	Författare	Kommentar	Granskad av
8.0	2017-06-01	Anders Dahlström	Ny revidering	Ulf Jansson, Robert Cavallin, Nils Rönnbäck, Ulf Thomasson, Annica Blixt, Oscar Hansén, Per Selldén
7.0	2015-11-06	Anders Dahlström		

Innehåll

1.	Definitioner	3
1.1.	Vindkraftverk	3
1.2.	Nätägare	3
1.3.	Kund	3
2.	Regelverk	3
2.1.	Normer och tekniska bestämmelser	3
3.	Inkoppling	4
3.1.	Inkommande kabel	4
3.2.	Sektionering	5
3.3.	Mätfack	5
3.4.	Beställarens anläggning	5
3.5.	Anslutning vid vindkraftverk	5
4.	Åtkomst	5
5.	Standardspänningar	6
6.	Driftsbetingelser för reläskydd, energimätare, ställverk	6
7.	Skydd för nätet	6
7.1.	Avvikelse från Tekniska krav enligt detta dokument vid 36 kV	7
8.	Energimätning	7
8.1.	Mätning och mättransformatorer	7
8.2.	Mätarplint	8
8.3.	Mättransformatorer	8
8.3.1.	Strömtransformatorer, data	8
8.3.2.	Spänningstransformatorer, data	8
9.	Reaktiv effekt	9
10.	Produktionsreglering (nedstyrning)	9
11.	Åskskydd	9
11.1.	Jordning	9
12.	Elkvalitet	9
13.	Slutbesiktning av Beställarens anläggning	10
14.	Avstånd mellan vindkraftverk och ledningar	10
15.	Driftorganisation	10

1. Definitioner

För denna specifikation är följande definitioner tillämpliga:

1.1. Vindkraftverk

Ett vindkraftverk anses som en maskin med alla dess delar och då gäller maskindirektivet. Notera dock att vindkraftverkets ställverksutrymme är ett driftrum och går då under säkerhetsföreskrifterna.

1.2. Nätägare

Ellevio AB ("Nätägaren").

1.3. Kund

Kunden ("Beställaren") är den som undertecknat anslutningsavtal med Nätägaren och bär det juridiska ansvaret för den anslutande elanläggningen.

2. Regelverk

Denna specifikation gäller vid anslutning av vindkraftverk till 12-, 24- eller 36 kV nät ägt av Nätägaren. Om Beställaren säljer anläggningen skall kraven överlåtas till den nya ägaren.

2.1. Normer och tekniska bestämmelser

Förutom denna specifikation skall tillämpliga delar i följande publikationer vara uppfyllda av vindkraftsanläggningen. Vid avvikelser mellan dessa gäller de i följande ordning:

1. Detta dokument
2. AMP, Anslutning av mindre produktionsanläggningar till elnätet
3. ASP, Anslutning av större produktionsanläggningar

Observera även de krav som finns i:

- EIBH 14, Ellevios kompletterande anvisningar till IBH 14 "Anslutning av kundanläggningar >1-36 kV till elnätet"
- IBH 14, Anslutning av kundanläggningar 1-36 kV till elnätet
- Affärsverket svenska kraftnäts föreskrifter och allmänna råd om driftsäkerhetsteknisk utformning av produktionsanläggningar; SvKFS 2005:2
- Elmätningshandboken; Krav, råd och rekommendationer om mätning på elmarknaden
- Styrelsens för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) föreskrifter och allmänna råd om mätsystem för mätning av överförd el; STAFS 2009:8 (inkl. ändring i STAFS 2015:2)
- Starkströmsföreskrifterna ELSÄK-FS 2008:1

3. Inkoppling

Vid anslutningspunkten mellan Nätägarens nät och Beställarens anläggning skall inkoppling till nätet ske enligt någon av nedanstående generella figurer.

Fig. 1

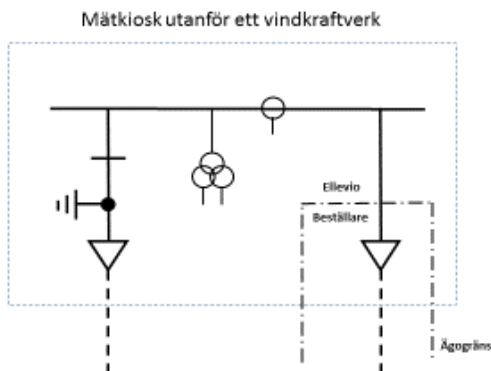


Fig. 2

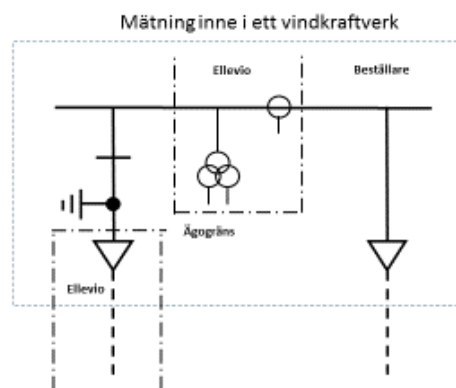
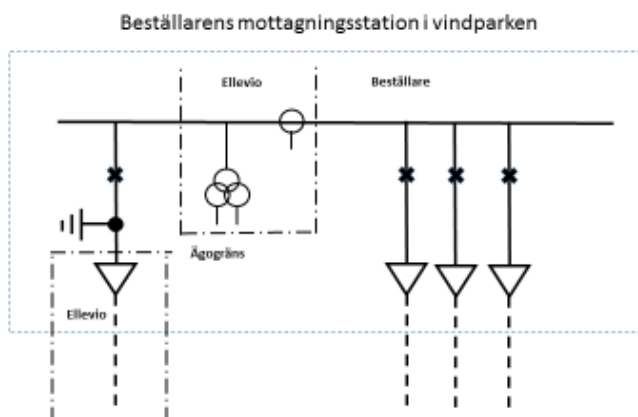


Fig. 3



3.1. Inkommande kabel

Plats skall finnas för inkommande kabel samt ändavslut. Jordning skall kunna ske med hjälp av jordningskopplare eller med lösa jordningsdon.

3.2. Sektionering

Sektioneringen ska utföras antingen med lastfrånskiljare eller brytare.

3.3. Mätfack

Nätägaren äger alltid mättransformatorerna, se vidare under avsnitt 8. Plats skall finnas för uppsättning av energimätare i separat mätskåp.

3.4. Beställarens anläggning

Skydd och skyddsfunktioner skall utföras enligt avsnitt 7.

Avvikelser från förordat inkopplingsätt ovan skall alltid godkännas av Nätägaren i förväg.

Aggregattransformator skall vara utförd med deltalindning på HSP-sidan.

3.5. Anslutning vid vindkraftverk

För det fall anslutning till Nätägarens nät ska ske vid respektive vindkraftverk, skall det göras i enlighet med något av följande två alternativ:

Alternativ 1 – nätstation

Kabelanslutning i en separat nätstation invid vindkraftverket där mättransformatorer och energimätare placeras. Kabeln mellan nätstationen och vindkraftverket ägs av Beställaren.

Fig. 4



Alternativ 2 – inom vindkraftverk

Kabelanslutning i vindkraftverkets källare. Mättransformatorerna och mätaren är placerade på entréplanet. Vindkraftverket ska vara spänningslöst vid tillträde till källaren, se även avsnitt 4 nedan.

Anslutning får endast ske som en radiell anslutning i ett vindkraftverk.

Fig. 5



4. Åtkomst

Nätägaren skall kunna manövrera lastfrånskiljare/brytare i Beställarens anläggning vid behov.

Beställaren förbinder sig att ställa upp med ledsagare för åtkomst till Nätägarens anläggning inom högst 3 vardagar.

5. Standardspänningar

För de olika spänningsområdena är följande normalinställningar i utmatande fördelningsstation:

Nominell spänning	Konstruktionsspänning	Normal skenspänning
10 kV	12 kV	10,8 kV
20 kV	24 kV	21,6 kV
30 kV	36 kV	32,3 kV

6. Driftsbetingelser för reläskydd, energimätare, ställverk

Installation av reläskydd, energimätare och ställverk skall utföras så att deras funktion säkerställs för det klimat som förekommer där de är installerade. Energimätaren monteras alltid av Nätägaren.

7. Skydd för nätet

Beställaren ska vid anslutningspunkten som minimum ha nedanstående skyddsfunktioner, inställda enligt nedan, för att säkerställa bortkoppling lokalt.

Skyddsfunktion	Funktionsnivå	Tidsfördröjning
Överfrekvens	52.0 Hz	0.5 sek
Underfrekvens	47.5 Hz	0.5 sek
Överspänning U	> +10 %	60 sek
Överspänning U	>> +15 %	0.5 sek
Underspänning U	< -10 %	60 sek
Underspänning U	<< -15%	3 sek
Frekvensderivata	>0.5 Hz/sek	0.5 sek
Nollpunktspänning (NUS)	5000 Ohm*	0.4-5 sek**

* Inställning skall motsvara 5000 Ohm detekteringsnivå

** Inställningsområde, avgörs från fall till fall

Mätning för nollpunktspänningsskyddet (NUS) skall installeras på uppsidan av krafttransformatorn i vindkraftverken.

Skydd för nätet får inte vara integrerade med kontrollutrustning för aggregat och de måste vara försedda med provningsmöjligheter. Protokoll från prov utförda på plats skall överlämnas till Nätägaren för godkännande innan drifttagning kan ske.

Vid beräkning av funktionsnivå för över- och underspänningsskydden i procent, skall den nominella driftspänningen som är bestämd för anläggningen användas.

Dokumentation av reläsystem skall överlämnas till Nätägaren för godkännande. Notera att AMP gäller för vindkraftverkets skyddsbestyckning i övrigt.

7.1. Avvikelse från Tekniska krav enligt detta dokument vid 36 kV

Dessa avvikelser kan göras då det enbart är ett produktionsnät och en bedömning görs att det inte kommer att anslutas andra kunder. Dessutom får inte luftledning förekomma.

Ledningsfacken i Ellevios transformatorstation förses med en trefasig spänningstransformatorsats, detta för att kunna mäta spänning och frekvens, och då kunna detektera oönskade nivåer samt detektera eventuella jordfel i 36 kV-kabelnätet. Varje utgående ledningsfack förses utöver de normala ledningsskydden med nätskydd enligt ovan nämnda krav.

Från NUS-skyddet skall signal från utlöst reläskydd skickas vidare till vindkraftparkens styrsystem för att ge stoppsignal till vindkraftverken.

Dessa åtgärder ersätter då delar av de krav som ställs på de enskilda vindkraftverken.

8. Energimätning

Nätägaren tillhandahåller och monterar energimätare, f n av typen EDM1 MK10E (väggmonterad) eller CEWE Prometer (rackmonterad). Vid effekter större än 10 MW används MK6E. Plats för denna skall finnas i separat mätskåp. I de fall mätningen placeras inuti vindkraftverkets torn ansvarar Beställaren för kanalisation från mätarens placering till utsida torn för anslutning av extern GSM-antenn.

Då Beställaren uppför mätanordningen i sin anläggning skall ingående komponenter i förväg godkännas av Nätägaren.

För produktionsanläggningar, max. 1,5 MW, tillhandahåller Nätägaren mättransformatorerna.

Mätning i annan punkt än ägo gräns kan i vissa fall accepteras.

8.1. Mätning och mättransformatorer

Mät noggrannhet och kategorier enligt STAFS 2009:8 (inkl. ändring i STAFS 2015:2), där kategori 1-5 är definierade, och Elmätningshandboken. Kommer vindkraftverket vara spänningslöst under perioder krävs att hjälpspänning dragits fram till mätaren. Önskar Beställaren mätvärden i realtid rekommenderas att Beställaren sätter upp egen mätning. Om detta meddelas Ellevio i god tid, alternativt att kund själv beställer strömtransformatorer, ska dessa beställas med två kärnor, en för kundens mätning och en för nätägarens. Det finns även möjlighet att installera en kopplingspunkt från Nätägarens

mätning, om det är väggmonterat, där Beställaren kan koppla in egen utrustning. Kopplingspunkten konverterar S/O från mätaren till MBUS.

8.2. Mätarplint

Plintsnitt mellan mättransformator-kretsar och energimätare skall ha färdigkopplat plintsnitt minst av typ "Weidmuller 7770006854 (E 42 790 17)" eller motsvarande.

Mätarplinten kan tillhandahållas av Nätägaren.

8.3. Mättransformatorer

Nätägaren kan tillhandahålla mättransformatorer (se IBH14).

Skall vara av DIN-typ (standardiserade storlekar för montagesätt/hålbild) för ett enkelt framtida utbyte vid eventuellt haveri. Notera särskilt skrivningen i IBH 14, avsnitt 5.1 angående utbytestid för mättransformatorer.

Före driftsättning ska provningsprotokoll från fabrik för mättransformatorerna överlämnas till Nätägaren.

8.3.1. Strömtransformatorer, data

Sekundärström 5 A för resp. kärna vid impedansjordade nät. Trefassats.

Kortslutningstålighet (I_{th}) väljes ur serien 16, 20, 25, 31,5, 40, 50, 63 kA.

Mätkärna klass 0,2s, F_s ≤ 5. Börda beräknas av Beställaren.

Reläkärna klass 5P20. Börda beräknas av Beställaren.

3-systemig inkoppling krävs.

Mätkärna får endast användas för mätning, dock kan Beställaren få tillgång till annan kärna för eget bruk mot den merkostnad detta innebär för Nätägaren i förekommande fall.

Dokumentation av mätsystemet inklusive mätkretsar avsedda för mätning och reläskydd skall överlämnas till Nätägaren för godkännande.

8.3.2. Spänningstransformatorer, data

Märksättning (11 000/22 000/33 000) / $\sqrt{3}$ - 110/ $\sqrt{3}$ - 110/3 för sekundär resp. tertiärlindning vid impedansjordade nät.

V_f, (Voltage factor) 1,9xU_n/8 h.

Mätlindning klass 0,2. Börda beräknas av Beställaren.

Tertiärlindning klass 3P. Börda beräknas av Beställaren.

Spänningstransformatorlindningar får delas mellan Nätägaren och Beställaren, dock med skilda avsäkrade sekundärgrupper.

Diazedsäkringar (gängsäkringar) 10A krävs mot energimätaren.

Tertiärlindning (öppet delta) förses med dämpmotstånd ca. 27 ohm/200 W.

3-polig inkoppling krävs.

Dokumentation av mätsystemet inklusive mätkretsar avsedda för mätning och reläskydd skall överlämnas till Nätägaren för godkännande.

9. Reaktiv effekt

Beställaren ska vid var tid säkerställa att produktionsanläggningen kompenserar sin egen reaktiva förbrukning, samt det av Nätägaren ägda tillkommande nätet. Särskilda krav från överliggande nätägare kan tillkomma i kombination med ovan angivna krav.

Med tillkommande nät avses allt nytt nät som omfattas av aktuell nyanslutning och ger ett reaktivt bidrag, exempelvis ledning, kabel & transformator.

Beställarens produktionsanläggning ska styras av mätstorheter (ström och spänning) som Nätägaren tillhandahåller, och/eller enligt särskild P-Q-driftinstruktion som Nätägaren anger.

10. Produktionsreglering (nedstyrning)

Se separat teknisk beskrivning för "Produktionsreglering av vindkraftsanläggningar".

11. Åskskydd

Nätägaren garanterar ej jordlinenätets funktion i händelse av åsknedslag i vindkraftverket.

11.1. Jordning

I anslutningspunkten skall jordas så att gällande föreskrifter i (ELSÄK-FS 2010:1-3) uppfylls.

Jordtagsmätning skall utföras enligt "EBR U 602.5:08 Jordningskontroll"

Mätprotokoll från jordtagsmätning i Beställarens anläggning skall överlämnas till Nätägaren före inkoppling.

12. Elkvalitet

Nätägaren beräknar påverkan på elkvalitet utifrån angivna värden i AMP-blankett. För att säkerställa att tillräckligt god elkvalitet upprätthålles ställs även följande krav på Beställaren:

Beställaren skall ange om mellantoner produceras eller ej.

Beställaren skall ange om levererad ström är osymmetrisk (innehåller minusföljdskomponent).

DC komponent skall ej förekomma.

13. Slutbesiktning av Beställarens anläggning

För de fall Nätägarens anläggning ansluter inom Beställarens anläggning, ansvarar Beställaren för att i god tid kalla Nätägaren till slutbesiktning av Beställarens anläggning.

14. Avstånd mellan vindkraftverk och ledningar

Se separat dokument, ”Hinder i och invid närzon till kraftledning” som beskriver vad som gäller. Se även dokument ”Flygsäkerhet vid inspektioner av kraftledningar”.

15. Driftorganisation

Utbyte av kontaktvägar mellan Beställarens driftorganisation och Nätägarens driftorganisation skall ske före inkoppling av verken.