



TO 050071

Anslutning av småskalig produktion
med växelriktare på minst 50 och under 1000 kVA

Vasa Elnät Ab

28.11.2023

Innehållsförteckning

1 INLEDNING	3
2 INSTRUKTIONER OCH STANDARDER ATT FÖLJA.....	3
2.1 Standarder och krav	3
3 GRANSKING AV ANSLUTNINGSBARHET.....	4
3.1 Anslutningsbarhet.....	4
3.2 Anslutningsspänning	4
4 ANSLUTNING AV PRODUKTION MED VÄXELRIKTARE	5
4.1 Anslutningsprocessen.....	5
4.2 Inlämnande av information.....	6
4.3 Anslutningsavtal	6
4.3.1 Fastställande av anslutningsavgiften.....	6
5 TEKNISKA KRAV.....	7
5.1 Separationsbrytare vid elarbete.....	7
5.2 Centraliserat skydd	7
5.3 Beredskap för fjärrstyrning	8
5.4 Säkerhetsföreskrifter	8
5.5 Inställningar för reaktiv effekt-/spänningsreglering.....	8
6.1 Ändringar i distributionsnätet.....	9
6.2 Ibruktagningbeställning.....	9
6.3 Ibruktagningstillstånd.....	9
6.4 Mätning av elproduktionen.....	10

1 INLEDNING

I denna anvisning finns instruktioner för anslutning av produktion med växelriktare på minst 50 och under 1000 kVA till Vasa Elnät Ab:s distributionsnät.

Instruktionerna kan tillämpas på all produktion med nämnda effekt och som är ansluten till nätet via en växelriktare. Generatorer anslutna direkt till nätet bör undersökas från fall till fall i alla storlekkategorier.

Vid anslutning av en produktionsanläggning på minst 1000 kVA tillämpas Fingrids VJV 2018 protokoll och anslutningen definieras från fall till fall.

2 INSTRUKTIONER OCH STANDARDER ATT FÖLJA

2.1 Standarder och krav

Till Vasa Elnäts distributionsnät får endast anslutas anläggningar som uppfyller följande krav och standarder:

Standarder att tillämpa

- SFS 600, Einstallationer för lågspänning (på finska)
- SFS 6001, Einstallationer för högspänning (på finska)
- SFS-EN 50549-1:2019, Requirements for generating plants to be connected in parallel with distribution networks
- SFS-EN 50160, Spänningsegenskaper hos el som levereras från det allmänna distributionsnätet (på finska)

Fingrid Abp:s anläggningsspecifika krav

- VJV2018 (A-standard)

Finsk Energiindustri rf:s instruktioner gällande produktionsanläggningar på 50–1000 kVA

- Anslutning av elanslutningsanläggning till distributionsnätet 14.6.2021 (på finska)
- Nätrekommendationer YA 9:23 (på finska)

Nättjänstvillkoren NTV 2019

Anslutningsvillkoren AV 2019

3 GRANSKING AV ANSLUTNINGSBARHET

3.1 Anslutningsbarhet

Den första utgångspunkten för anslutning är att anläggningen uppfyller tidigare nämnda standarder och krav.

Elnätsbolaget granskar anslutningspunktens kortslutningseffekt och verifierar genom beräkning att anläggningen inte orsakar snabba spänningsförändringar på mer än 5 % vid anslutningspunkten.

För uppskattning av fenomenet behöver vi följande information:

- Produktionsanläggningens startströmsfaktor (standardvärde)
- Produktionsanläggningens nominella effekt (från anslutaren)
- Anslutningsplatsens kortslutningseffekt (från elnätsbolaget)

$$\Delta U_{fast} = k_{i\max} \cdot \frac{S_N}{S_k},$$

där $k_{i\max}$ är startströmsfaktorn, S_N är kraftverkets nominella effekt och S_k är anslutningspunktens kortslutningseffekt ($S_k = 3 \times I_k \times U_v$, där I_k är kortslutningseffekten och U_v är fasspänningen).

Utöver detta granskar vi även följande:

- Att elnätets termiska kapacitet är tillräcklig
- Kortslutningseffekten för produktionsanläggningen i fråga och övriga källor (l och t) → skyddande av fördröjningar i skyddsområdet, onödiga utlösningar
- Elnätets dubbeljordfelsresistans.

3.2 Anslutningsspänning

Anslutningspunkten för produktionsutrustningen bör väljas så att produktionsutrustningen inte orsakar störningar för andra elanvändare, elproducenter eller nätets allmänna funktion. Baserat på produktionsanläggningens storlek och de specifika egenskaperna hos olika punkter i nätet kan man bedöma vid vilken spänningsnivå den aktuella enheten kan anslutas. Generellt sett kan enheter med en storlek på några hundra kilowatt anslutas vid lågspänning och enheter på flera megawatt kan anslutas vid medelhög spänning. Stora kraftverk, såsom stora vindkraftsparker vid kusten, kräver ofta anslutning till region- eller överföringsnätet och sin egen elstation. Hur stor effekt som kan installeras beror dock mycket på nätets egenskaper, och det går inte att ge entydiga effektgränser endast baserat på

spänningsnivån. I följande bild illustreras val av anslutningspunkt för olika storlekar på produktionsanläggningar.

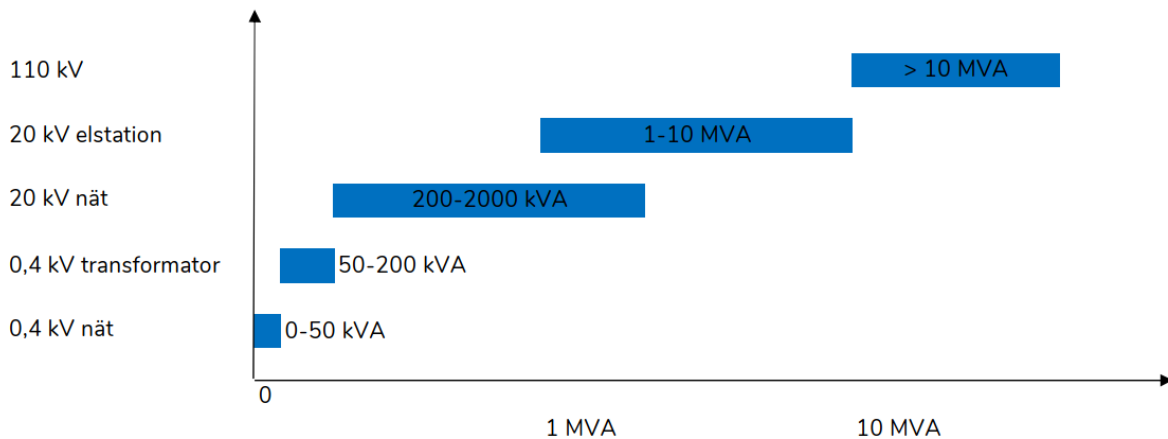


Bild 1. Riktlinjer för anslutningsspänning enligt produktionskapacitet. Storleksgränserna är riktvisande och varje anslutning bedöms individuellt.

4 ANSLUTNING AV PRODUKTION MED VÄXELRIKTARE

Anslutning av produktionsutrustning med en kapacitet på minst 50 kVA kräver mer detaljerad planering och en mer individuell bedömning än mindre utrustning. Därför är det nödvändigt att kontakta elnätbolaget i ett tidigt skede när planeringen påbörjas.

4.1 Anslutningsprocessen

1. Planering av småproduktionsanläggning (entreprenör & kund)
2. Leverans av information till elnätbolaget enligt avsnitt 4.2 (entreprenör & kund)
3. Granskning av anslutningsmöjlighet och planer (elnätbolag)
4. Anslutningsavtal enligt avsnitt 4.3 (elnätbolag & kund)
5. Eventuella ändringar i nätet (elnätbolag) och installation av småproduktionsanläggning (entreprenör)
6. Beställning av ibruktagning och leverans av information enligt avsnitt 7.2 (entreprenör)
7. Produktionsplatsens förbrukningsplatsnummer (GSRN) till kunden (elnätbolag)
8. Köpeavtal för överskottsel (elförsäljare & kund)
9. Kontroll av drifttagningsförutsättningar (elnätbolag)
10. Mätning av energi i två riktningar (elnätbolag)

11. Anslutningstillstånd för småskalig produktion (elnätsbolag)

12. Start av egen produktion (entreprenör & kund)

4.2 Inlämnande av information

Följande information om produktionsutrustningen måste inlämnas under planeringsfasen:

- Infoblanketten för egen produktion ifylld
- Systemdiagram och principen för centraliserat skydd
- Eldiagram som visar hur systemet ansluts till fastighetens elektriska system och separationsbrytare (om det är anslutet till en förbrukningsfastighet).

Systemdiagrammet ska inkludera antalet växelriktare och den eventuella master-växelriktaren.

4.3 Anslutningsavtal

För anslutning av en småproduktionsanläggning på minst 50 kVA gör vi alltid ett avtal. Anslutningsavtalet för produktionen skickar vi för elektronisk underskrift när uppgifterna i punkt 4.2 är inlämnade till elnätsbolaget.

4.3.1 Fastställande av anslutningsavgiften

Om det krävs att en egen nätverksinfrastruktur måste byggas för anslutning av produktionsutrustningen eller om anslutningen till nätverket måste uppgraderas, kommer sådana direkta anslutningskostnader att debiteras kunden. Kostnaderna beräknas enligt Finsk Energiindustri rf:s aktuella nätverkskomponentpriser.

Kapacitetsreserveringsavgift och kostnader för att förstärka huvudnätet debiteras inte från kunden om produktionsutrustningen är högst 2 MVA.

Om det finns både förbrukning och produktion i samma anslutning, kommer anslutningsavgiften alltid att vara minst lika stor som anslutningsavgiften för förbrukningens anslutningskapacitet.

För elförbrukningsanslutningar rekommenderas att produktionen dimensioneras enligt den egna elförbrukningen, vilket sannolikt är den mest kostnadseffektiva metoden över hela livscykeln. Då behöver oftast ingen ändring göras vid anslutningspunkten eller i anslutningsledningen, vilket också innebär att inga extra anslutningskostnader uppstår.

5 TEKNISKA KRAV

5.1 Separationsbrytare vid elarbete

Produktionsutrustningen måste på ett pålitligt sätt och enligt standardens krav kunna separeras från fastighetens elektriska system under arbetet. Brytaren måste ha en pålitlig indikation av dess position och kunna låsas. Elnätsbolaget måste ha en obegränsad och säker tillgång till brytaren.

Tillgängligheten kan säkerställas på följande sätt:

- Vid anslutningspunkten finns en anvisning till brytaren
- Brytaren är placerad utomhus eller det finns en nyckelrutt till utrymmet, eller tillträde har ordnats genom till exempel ett vaktbolag.

5.2 Centraliserat skydd

Produktionsutrustning med en kapacitet på minst 50 kVA måste vara utrustad med en separat centraliserad skyddsanordning som säkerställer separation av produktionsutrustningen om växelriktarens egna skyddsanordningar inte fungerar. Detta inkluderar separat mätning, skyddsrelä och brytare (strömbrytare/omkopplare/kontaktor) som kan testas. Om installationen på fastigheten består av flera system måste mätning och skyddsrelä vara centralt placerade på en plats som och vid behov öppnar alla brytare (det kan finnas flera brytare). Skyddsreläet bör också testas och brytaren underhållas enligt tillverkarens anvisningar med jämna mellanrum. Det centraliserade skyddet för produktionsutrustningen behöver dock inte koppla bort förbrukning som är ansluten till samma anslutning.

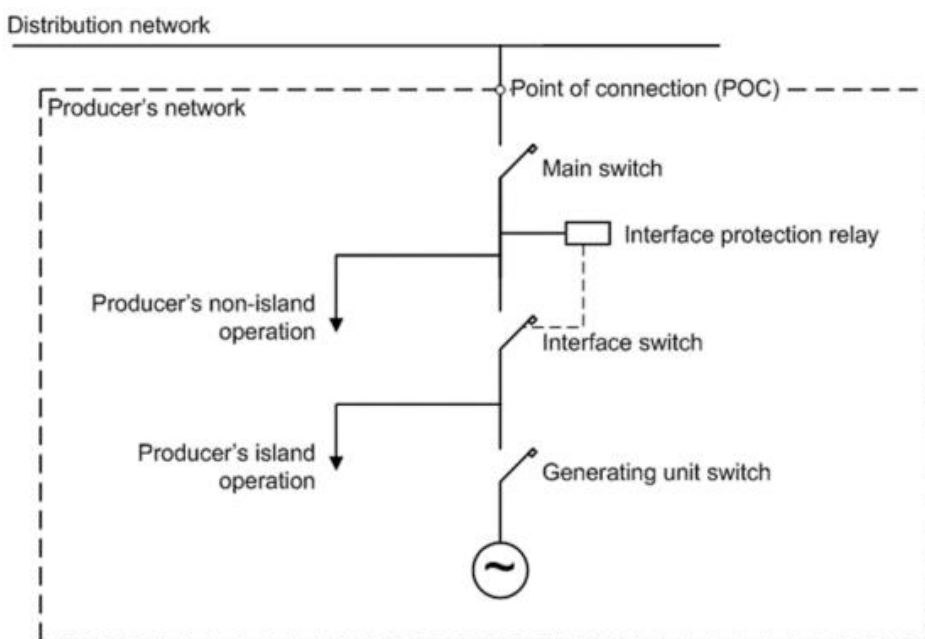


Bild 2. Exempel på centraliserat skydd enligt SFS-EN 50549-1:2019.

Det kan finnas fler än en generatorkrets och anslutningsbrytare för dem, men de bör styras centralt med mätning och skyddsrelä som är implementerade på en enda plats.

5.3 Beredskap för fjärrstyrning

Kunden bör försäkra sig om att produktionsanläggningen har fjärrstyrningsberedskap i enlighet med kraven i Fingrids VJV 2018 paragraf 10.2.6.

Utrustningen för produktionsanläggningar enligt standarden SFS-EN 50549-1:2019 ska vara utrustad med en logikanslutning (ingångsport) för att möjliggöra avstängning av effektproduktionen inom fem sekunder efter att kommandot har mottagits vid ingångsporten. Elnätsinnehavaren kan vid behov kräva användning av porten för att säkerställa säkerheten för elnätets funktion.

Kunden bör möjliggöra fjärrstyrning och användning av anslutningsporten när nätbolaget kräver det genom att installera ledningarna för styr- och statussignalerna från styrenheterna till den avtalade fjärrstyrningspunkten vid fastigheten enligt Fingrids eller nätbolagets krav.

5.4 Säkerhetsföreskrifter

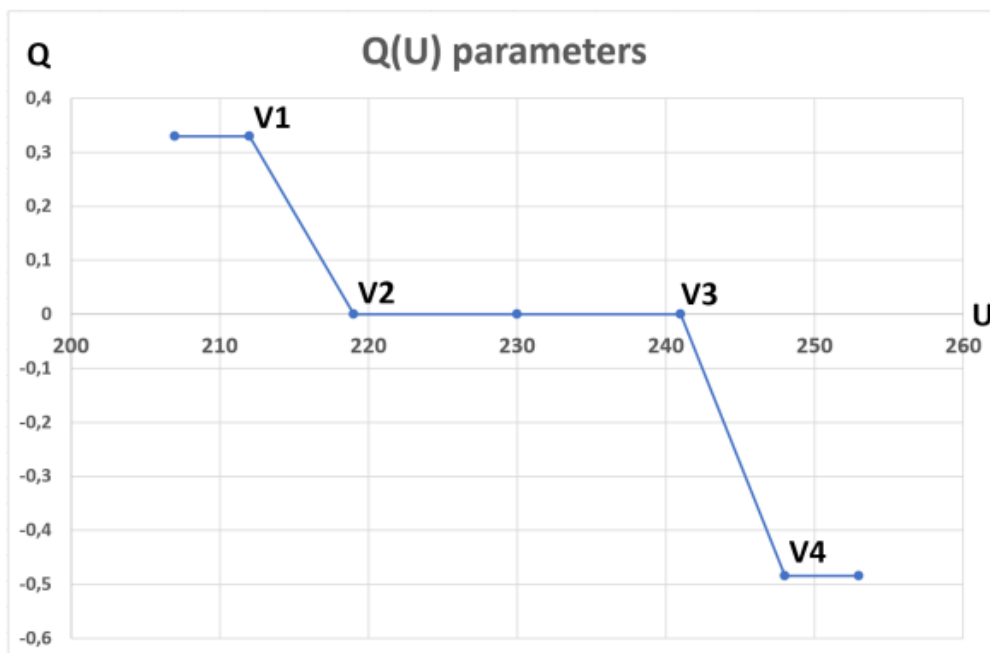
Förverkligas enligt SFS-EN 50549-1:2019 (Bilaga 1)

Användning av ROCOF-skydd baserat på frekvensändringshastighet är förbjudet. Loss of Mains (LoM, förbud av ödrift) -skydd måste implementeras för produktionsanläggning med en kapacitet på 50 kVA och mer enligt principen Vector Shift 10 degrees, eller genom att använda aktiva metoder.

Om frekvensen eller spänningen avviker från gränsvärdena enligt SFS-EN 50549-1:2019 bör det centraliserade skyddsreläet öppna en separat brytare för produktionsanläggningen.

5.5 Inställningar för reaktiv effekt-/spänningsreglering

En produktionsanläggning med växelriktare ställs in för att stödja spänningen vid anslutningspunkten genom att reglera reaktiv effekt som en funktion av spänning (Q(U)-reglering). Dessutom ställs automatisk avstängning av aktiv effekt in för nödsituationer för att säkerställa att spänningen inte stiger till skadliga nivåer vid anslutningspunkten (P(U)-reglering). Dessa inställningar görs med hjälp av växelriktarnas egenskaper. Om systemet består av flera växelriktare bör en av dem fungera som master, som de andra växelriktarna följer. Inställningsvärden visas i bild 3.



V1 = 212 V	Q = 0,329	cos φ = 0,95 cap.
V2 = 219 V	Q = 0	cos φ = 1
V3 = 241 V	Q = 0	cos φ = 1
V4 = 248 V	Q = -0,484	cos φ = 0,90 ind.

Bild 3. Spänningsregleringens inställningar Q(U)

6 IBRUKTAGNING AV PRODUKTIONSANLÄGGNINGEN

6.1 Ändringar i distributionsnätet

Eventuella ändringar i nätet utförs av Vasa Elnäts avtalsentreprenörer innan ibruktagning.

6.2 Ibruktagningsbeställning

Entreprenören som installerar utrustningen måste göra en ibruktagningsbeställning när installationen är klar och ibruktagningsinspektionen har genomförts.

Elnätsbolagets granskningslista (Bilaga 2) bifogas till ibruktagningsbeställningen samt dokumenten för ibruktagningen.

6.3 Ibruktagningstillstånd

Tillstånd att ta ibruk produktionsanläggningen beviljas när det har konstaterats att objektet uppfyller kraven och standarderna, och säkerheten och lämpligheten för nätverksskydd och mätning har säkerställts.

6.4 Mätning av elproduktionen

Om produktionsanläggningen har en nominell effekt på över 100 kVA måste den utrustas med separat mätning för att mäta den egna produktionsanvändningen. Egna produktionsanvändningen hänvisar till den elektricitet som genereras av produktionsanläggningen och används direkt på platsen. Den beräknas genom att dra av den genererade elektriciteten från produktionsanläggningens egenanvändning och den el som matas in i nätet. Egenanvändningen är den elektricitet som förbrukas av produktionsanläggningens eget system.

Om produktionsanläggningen har en effekt på över 100 kVA måste el som används på produktionsplatsen och genereras själv beskattas om anläggningens årsproduktion överstiger 800 000 kWh. Mer information om beskattning finns tillgänglig på Skatteverkets webbplats.

Nätinnehavaren ansvarar för mätningen av energiytbytet i nätet. Mätaren ägs av nätinnehavaren, som är ansvarig för avläsningen. Ansvaret för mätning av den egna produktionsanvändningen ligger hos elproducenten.

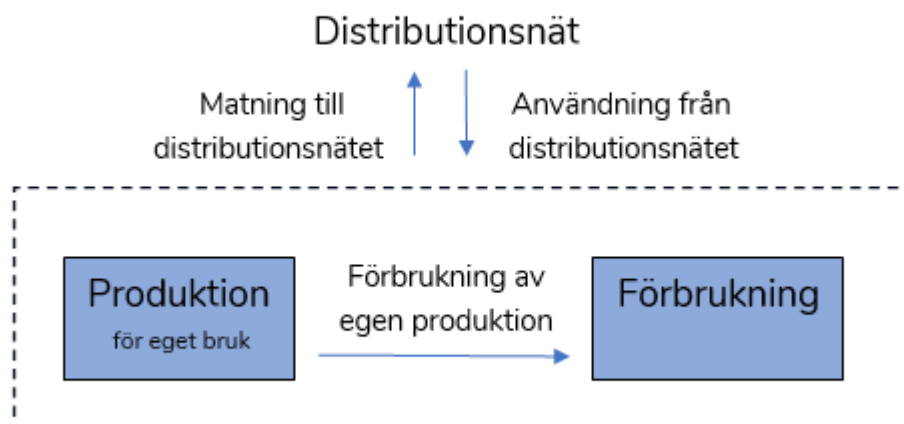


Bild 4. Energimätning.

Det område som är avgränsat med streckade linjer på bilden representerar en elanslutning med både elförbrukning och elproduktion. Pilar representerar flödet av elenergi. Egenanvändningen hänvisar till den elektricitet som används på produktionsplatsen och som produceras lokalt.