



# Tuulivoimalaitosten liittäminen sähköverkkoon

Verkkotoimikunta 5.5.2010

# Liittyminen kantaverkkoon

Kantaverkkoon liittymisen vaatimukset sekä ohjeet löytyvät Fingridin internet-sivuilta ([www.fingrid.fi](http://www.fingrid.fi)):

- Yleiset liittymisehdot (YLE 2007)
- Voimalaitosten järjestelmätekniset vaatimukset (VJV 2007)
- Liittymissäännöt tuulivoimaloiden liittämiseksi Suomen voimansiirtoverkkoon
- Tuulivoimapuiston liittäminen kantaverkkoon
- Kantaverkkoon liittymisen periaatteet
- Kantaverkon liittynnän hinnoitteluperiaatteet

Voimalaitos koostuu yhdestä tai useammasta tuotantoyksiköstä, jotka irtoavat verkosta yksittäisen vian seurauksena. Voimaloiden omistussuhteilla ei ole vaikutusta tekniseen määritelmään

## Tuulivoimalan erityispiirteet

- Verkkovian sattuessa (oikosulku tms.) tavanomainen generaattori syöttää oikosulkuvirtaa 110 kV verkkoon luokkaa 4-5 -kertaisesti generaattorin nimellisvirtaan nähden
  - Jos suuri voimalaitos liittyy haarana renkaassa käytettävään voimajohtoon, johdon suojaus ei välttämättä havaitse vikaa, jolloin vika voi laajeta hallitsemattomasti muualle verkkoon
- Tekniikasta riippuen tuulivoimageneraattorin (esim. täysinverterteriohjattu) syöttämä oikosulkuvirta on samaa tasoa nimellisvirran kanssa
  - Tuulivoimalaitos ei häiritse verkon laukaisevaa suojausta vastaavasti kuin tavanomainen generaattori
  - Haarana liitettävän tuulivoimalaitoksen teho voi olla suurempi kuin tavanomaisen generaattorin
  - Haarana liittyvä voimantuotanto häiritsee aina jälleenkytkentöjä

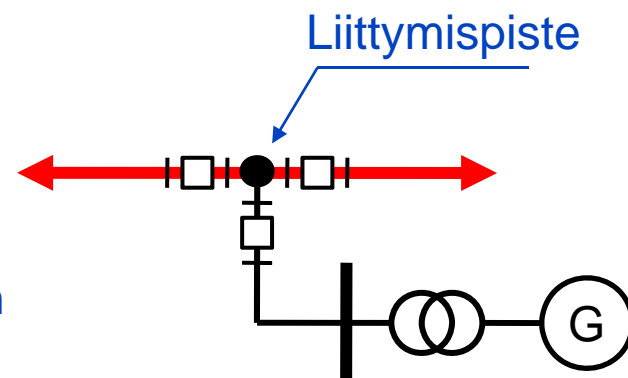
# Tavanomaisen voimalaitoksen liittäminen

## Enintään 5 MVA voimalaitos

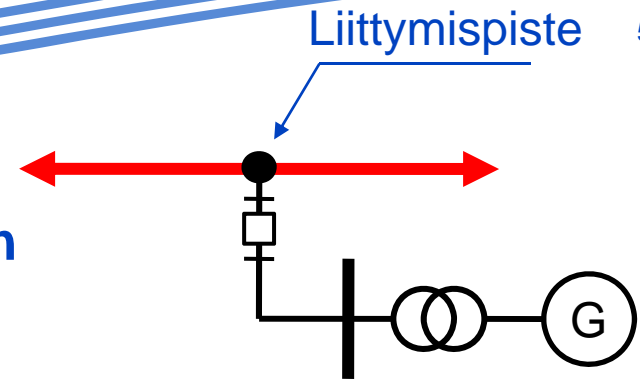
- Voidaan liittää suoraan kantaverkon voimajohtoon
- Varustettava eroonkytkentäreleistyksellä
- Fingrid varustaa runkojohdon tahdissaolovalvontareleihin. Kustannuksista vastaa liittyjä.

## Yli 5 MVA voimalaitos

- Kyseinen voimalaitos on liitettävä kytkinlaitokseen tai sellainen on tarvittaessa rakennettava (vähintään kolmen katkaisijalähdön asema)
- Varustettava eroonkytkentäreleistyksellä, kun voimalaitoskiskoon liittyy kaksi voimajohtoa ("sisäänveto"-tapaus)



# Enintään 25 MVA tuulipuisto, jonka oikosulkuvirran syöttö on korkeintaan 1,2-kertainen nimellisvirtaan nähden



- Voidaan liittää tapauskohtaisesti harkiten suoraan kantaverkon voimajohtoon
- Ratkaisun soveltuvuutta arvioitaessa huomioidaan seuraavat seikat:
  - Vaikutukset alueen tuotannolle ja kulutukselle
  - Kanta- ja alueverkon suojausten yhteensopivuus
  - Vaihtoehtoratkaisuiden kustannukset ja ympäristövaikutukset
- Runkojohdon ja tuulipuiston relesuojauksen täydentäminen viestiyhteydellä
  - Mahdollistaa runkojohdon pikajälleenkytkennän ja irroittaa voimalaitoksen verkosta jos runkojohdolle syntyy vika, jolloin voidaan varmistua ettei voimalaitos jää syöttämään saarekettä
  - Viestiyhteyden kustannuksista vastaa asiakas
- Fingrid varustaa runkojohdon tahdissaolovalvontareleihin. Kustannuksista vastaa liittyjä.
- Samalle runkojohdolle haarana liitettävien voimalaitosten määrä riippuu luotettavan vikasuojauksen toteutettavuudesta
- Haarajohdon pituus (samat rajoitteet kuin kuorman liittynöissä)
  - Korkeintaan puolet etäisyydestä lähimpään runkojohdon suojaavaan katkaisijaan
  - Jos haaralla on suojaava katkaisija, haaran pituus voi olla yhtä suuri kuin etäisyys lähimpään runkojohdon suojaavaan katkaisijaan
- Liittymissopimukseen vaatimus liittymisestä lähimpään kytkinlaitokseen mikäli alueen verkko-olosuhteet muuttuvat oleellisesti

# Suuren voimalaitoksen liittäminen

## Yli 25 MVA tuulivoimalaitos

- Kyseinen voimalaitos on liitettävä kytkinlaitokseen tai sellainen on tarvittaessa rakennettava (vähintään kolmen katkaisijalähdön asema)
- Varustettava eroonkytkentäreleistyksellä, kun voimalaitoskiskoon liittyy kaksi voimajohtoa ("sisäänveto"-tapaus)

