

19.10.2009

Bestämning av överföringskapacitet

1 Överföringskapaciteterna i det finländska kraftsystemet

Fingrid låter elmarknaden disponera all överföringskapacitet som är möjlig utan att riskera kraftsystemets driftsäkerhet. De nordiska stamnätsbolagen har gemensamt publicerat dokumentet "Principles for determining the transfer capacities in the Nordic power market", June 29 2009. I detta dokument beskrivs detaljerat utgångspunkterna och kriterierna för bestämningen av överföringskapaciteten i det finländska kraftsystemet samt hur den överföringskapacitet som elmarknaden disponerar bildas enligt dessa.

Bild 1 visar de maximala kommersiella överföringskapaciteterna år 2009 i överföringsnätet i Finland. Fingrid publicerar detaljerad information om den vid respektive tillfälle disponibla kapaciteten på de egna webbsidorna (www.fingrid.fi) och på webbsidorna för elbörsen Nord Pool Spot (www.nordpoolspot.com).

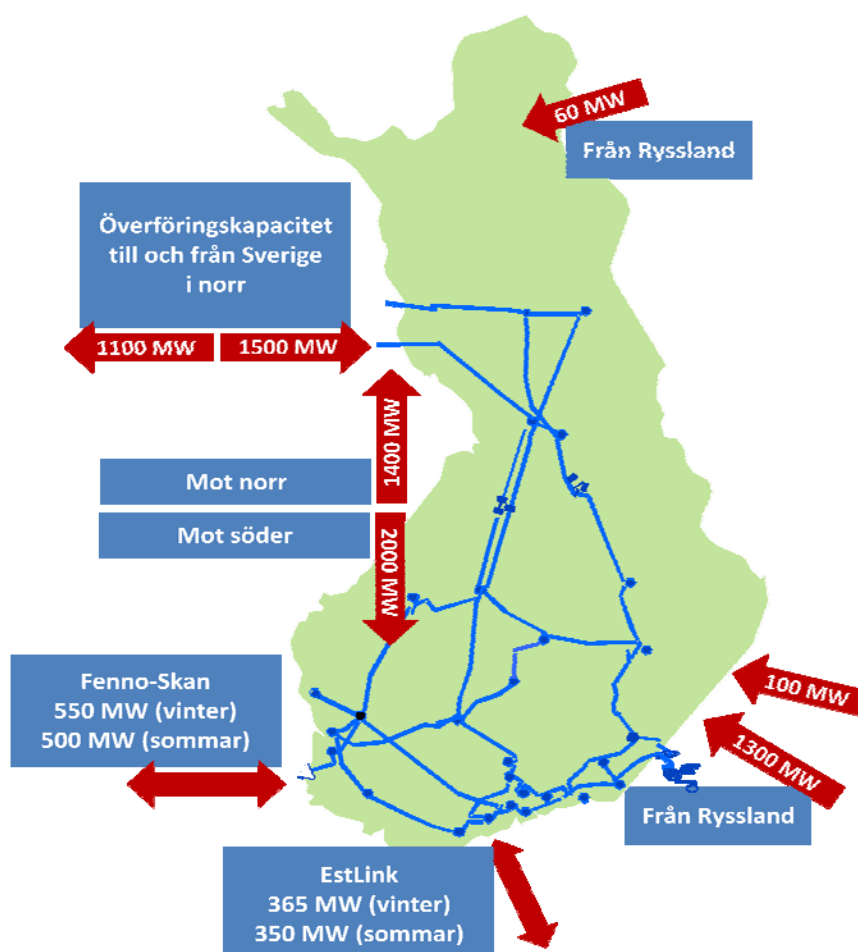


Bild 1. De maximala kommersiella överföringskapaciteterna 2009 i Finland.

19.10.2009

2 Utgångspunkterna för bestämningen av överföringskapaciteten

Det finländska kraftsystemet ska tåla 400 kV enstaka fel utan avbrott i elproduktionen och -konsumtionen. Denna princip benämns (n-1)-regeln. I praktiken består de fel för vilka 400 kV stamnätet ska dimensioneras av fel i transformatorstationer, den största kraftverksenhetens fränkoppling från nätet eller fel i överföringsförbindelserna mellan olika länder. Uppfyllelsen av (n-1)-regeln som utgör grunden för stamnätets driftsäkerhet kontrolleras genom nätberäkningar i olika utbildnings- och produktionssituationer för stamnätet när nätet planeras och används.

Den tekniska överföringskapaciteten (Total Transfer Capacity, TTC) fastställs enligt (n-1)-regeln eller den termiska belastningskapaciteten. En del av den tekniska överföringskapaciteten reserveras som säkerhetsmarginal (Transmission Reliability Margin, TRM) i vilken följande osäkerhetsfaktorer beaktas:

- Elförbrukning och upprätthållandet av produktionsbalansen som orsakar variationer i överföringarna med reserver som aktiveras automatiskt
- Ändringar i överföringen på grund av oförutsedda variationer i elförbrukningen och produktionen
- Inexakthet i mätningen av effekter och i dataöverföringen

Den kommersiella överföringskapacitet (Net Transfer Capacity, NTC) som disponeras av elmarknaden är den tekniska överföringskapaciteten minskad med säkerhetsmarginalen:

$$NTC = TTC - TRM$$

Vid beräkningen av den kommersiella överföringskapaciteten mellan Finland och Sverige används en säkerhetsmarginal (TRM) som för närvarande är 100 MW.

Beräkningarna av överföringskapacitet uppdateras alltid när sådana förändringar sker i kraftsystemet som påtagligt påverkar överföringskapaciteten. Överföringskapaciteten varierar med produktionen och förbrukningen. Undersökningar utförs för olika års- och dygnstider med särskilt beaktande av ett toppförbrukningsläge (en timmes förbrukningstopp när temperaturen i hela landet är i genomsnitt -25 °C) och ett produktionsläge där ett fåtal kraftverk är kopplade till kraftnätet.

Överföringskapaciteterna under avbrott i överföringsnätet beräknas i god tid i syfte att informera elmarknadens parter om disponibel överföringskapacitet under avbrottet.

3 Nätmodell som används vid bestämningen av överföringskapacitet

Vid beräkningen av överföringskapaciteten används den nordiska överföringsnätmodellen. Nätmodellen innehåller detaljerade beskrivningar av överföringsnätet och kraftverken liksom även av produktionen och förbrukningen. Likströmsförbindelserna i Norden och mellan överföringsnäten utanför Norden är modellerade som positiva eller negativa laster. Likaså är distributionsnät med lägre spänningsnivåer modellerade som positiva eller negativa laster placerade i anslutningspunkterna.

19.10.2009

Nätmodellen uppdateras kontinuerligt enligt de förändringar som sker i nätet. Till exempel nya överföringsförbindelser, kraftverk och ändringar i nätets elektriska värden ger upphov till ändringar.

Riktigheten i de resultat beräkningsmodellen ger följs fortlöpande. Här utnyttjas de mätningar som har utförts vid störningslägen i nätet, och de jämförs med simulatormodellens resultat. Dessutom utförs prov för att verifiera nätets dynamiska beteende.

I nätmodellen görs följande antaganden om kraftproduktionen:

- Mottryckskraftverk som producerar både elektricitet och värme producerar elektricitet enligt värmebehovet
- Vattenkraftverkens produktion varierar per vattendrag enligt dygns- och årstid
- Kondenskraftverkens produktionsordning fastställs enligt de antagna rörliga kostnaderna

4 Kriterier för bestämningen av överföringskapaciteten

4.1 Spänning

Efter ett dimensionerande fel ska spänningen i överföringsnätet hålla sig inom acceptabla gränser. Den momentana spänningssänkningen får inte vara så stor att kraftverk kopplas från nätet eller att den medför problem för elkonsumenterna. Spänningsnivån verifieras med effektfördelningsberäkning. En dynamisk simuleringmodell används för att verifiera att kriteriet för spänningssvängningar uppfylls.

4.2 Dämpning

De effekt- och spänningssvängningar som uppkommer efter ett fel i kraftsystemet måste dämpas. Detta granskas med hjälp av en dynamisk simuleringmodell.

4.3 Belastbarhet

Överföringsnätet får inte överbelastas i ett läge efter ett fel. Som belastbarhet för komponenter används i respektive kontrollerad situation den belastbarhet som motsvarar årstidens högsta lufttemperatur. För ledningar, seriekondensatorer och transformatorer utnyttjas i mån av möjlighet deras kortvariga överbelastbarheter.

4.4 Frekvens

Överföringskapaciteten mellan delsystemen ska bestämmas så att respektive delsystems frekvens förblir inom acceptabla gränser också om det nordiska överföringsnätet delas upp.

5 Faktorer som begränsar överföringskapaciteten

I det finländska stamnätet och i förbindelsen med grannländerna finns två viktiga flaskhalsar som måste beaktas i beräkningen av överföringskapacitet:

19.10.2009

- Mellan norra och södra Finland
- Mellan norra Finland och norra Sverige

När effekt överförs längs växelströmsnätet från södra till norra Finland och vidare till norra Sverige begränsas överföringskapaciteten av kraven på effektsvängningarna efter nättfel. Enligt kraven måste effektsvängningarna dämpas tillräckligt snabbt och nätets spänning bevaras tillräcklig hög nivå även under effektsvängningarna.

När effekt överförs via växelströmsnätet från norra Sverige till norra Finland och vidare till södra Finland begränsas överföringskapacitet av kraven på tillräcklig spänningsnivå och tillåten belastning av ledningarna efter fel i nätet.

Stamnätets överföringssituation varierar enligt diagrammen i bild 2. Gränserna bestäms av överföringskapaciteten i flaskhalsarna och de överföringslägen som uppträder i praktiken.

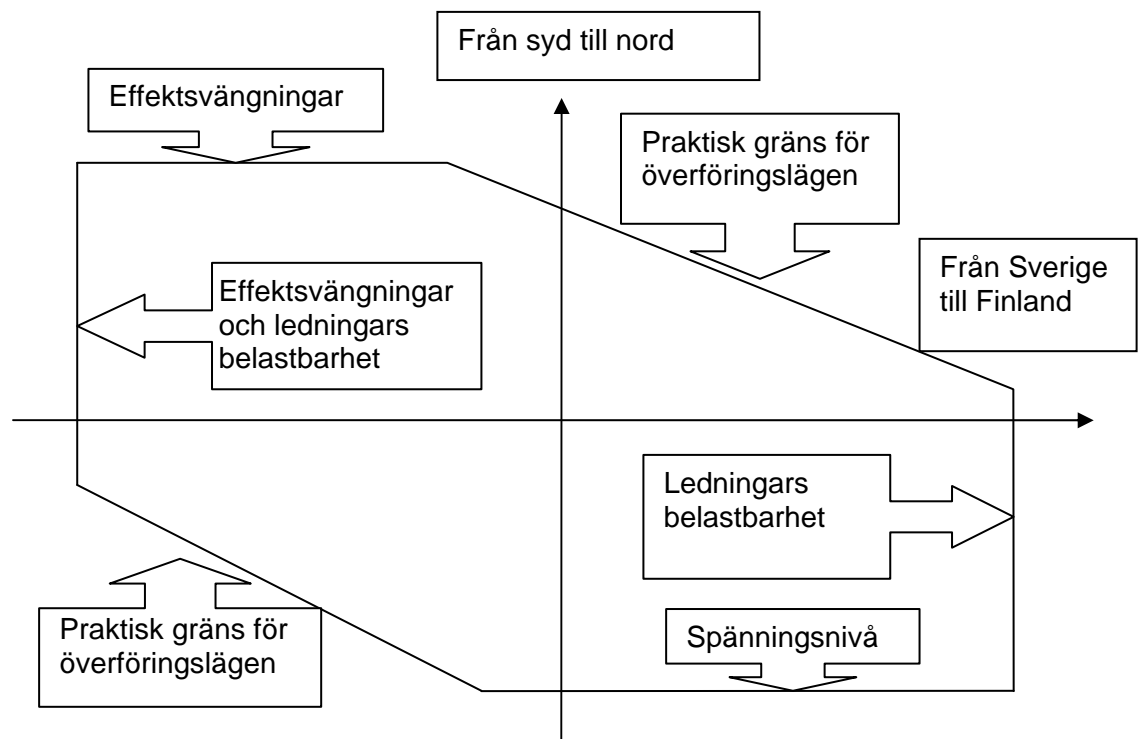


Bild 2. Diagram för överföringsgränser där horisontalaxeln beskriver överföringen från Sverige till Finland och vertikalaxeln överföring från syd till nord. De lodräta och vågräta linjerna beskriver definierade överföringsgränser. De lutande linjerna är överföringsgränser som inte överskrids i praktiken trots att överföringskapaciteten skulle medge detta.

19.10.2009

Den termiska belastbarheten bestämmer överföringskapaciteten i likströmsförbindelserna mellan överföringsnätet i Finland och grannländernas nät. Förutom flaskhalsarna mellan norra och södra Finland samt norra Finland och norra Sverige kan flaskhalsar tidvis förekomma på andra platser i nätet när ledningar är ur drift på grund av byggarbeten.

Stamnätet i Finland är en växelströmsförbindelse som endast är ansluten till det övriga nordiska överföringsnätet i norra Finland. Vid beräkningen av överföringskapaciteten behöver inte de loop-flows beaktas som i allmänhet uppträder i omfattande sammanlänkade växelströmsnät.