

Sähköjärjestelmän toiminta talvella 2015 - 2016

1 Yhteenveto

Joulukuu ja helmikuu olivat talvella 2015 - 2016 leutoja, mutta tammikuu oli keskimääräistä kylmempi. Tammikuussa alkoi pakkasjakso, jonka alussa saavutettiin Suomen kaikkien aikojen sähkön kulutusennätys. Sähkön kulutushuippu, 15 105 MWh/h, toteutui loppiaisen jälkeisenä torstaina 7.1.2016 tunnilla 17 - 18. Kotimainen tuotanto oli tällöin 10 874 MWh/h ja nettotuontia oli 4 231 MWh/h. Vuorokausimarkkinoiden sähkön Suomen aluehinta oli kulutushuipputunnilla 99,94 €/MWh.

Tätä edeltävä kulutusennätys, lähes 15 000 MWh/h Energiateollisuus ry:n tilaston mukaan, saavutettiin vuonna 2011 koko maan sähkön kulutuksella painotetun keskilämpötilan ollessa -28 °C. Talven 2015 - 2016 kulutushuipun aikana vastaava keskilämpötila oli -25 °C. Edellistalven kulutushuippu, 13 494 MWh/h, oli 22.1.2015 tunnilla 8 - 9, jolloin sähkönkulutuksella painotettu lämpötila oli -15 °C.

Sähkön riittävyys Suomessa ei ollut vaarassa huippukulustilanteissa. Kotimainen tuotantokapasiteetti oli lähes täysin käytössä, eikä tehoreserviä aktivoitu. Kulutushuipun aikaan oli normaali käyttötilanne eikä häiriöitä. Tuontikapasiteetti Ruotsista ja Venäjältä oli kaupallisesti lähes täysmääräisesti hyödynnetty kulutushuipputunnilla.

Raportissa käytetyt luvut perustuvat Fingridin käytönvalvontajärjestelmän mittauksiin, joihin ei sisälly Ahvenanmaata. Raportissa esitetyt lämpötilat ovat Fingridin käytönvalvontajärjestelmässä laskettuja alueellisella sähkönkulutuksella painotettuja keskiarvoja. Talvella 2015 - 2016 tarkoitetaan ajanjaksoa 1.12.2015 - 29.2.2016.

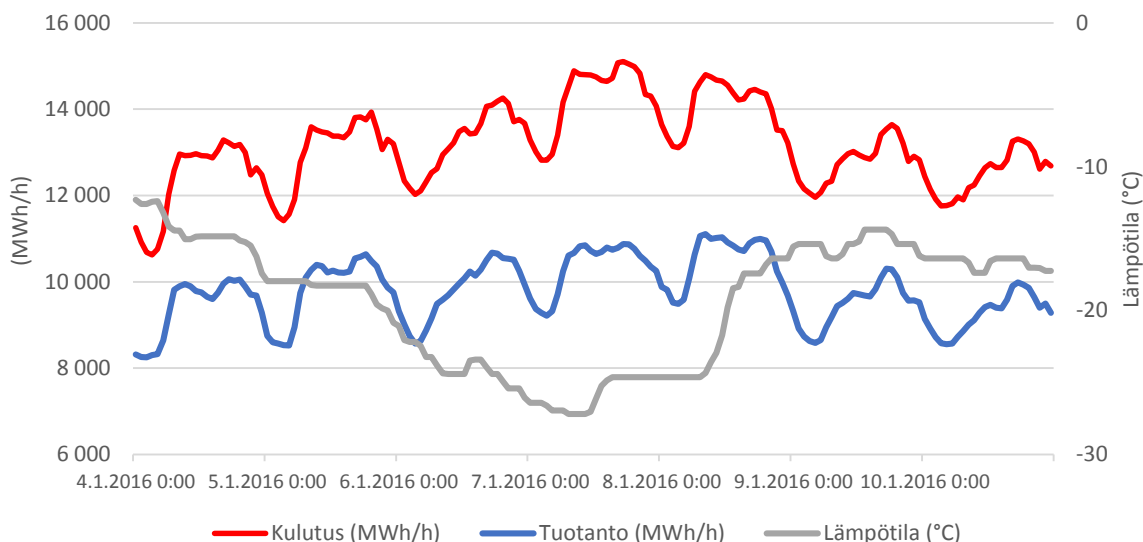
2 Kulutushuippuviikko 1/2016

Tammikuun alussa pakkasjakso alkoi kiristyä eteläistä Suomea myöten. Talven 2015 - 2016 korkein kulutuslukema, 15 105 MWh/h, saavutettiin viikon 1 torstaina 7.1.2016 tunnilla 17 - 18. Vuorokausimarkkinoiden Suomen aluehinta tällöin oli 99,94 €/MWh. Sähkön riittävyys Suomessa ei ollut vaarassa kulutushuipun aikaan.

2.1 Sähkön kulutus ja tuotanto

Kulutushuipputunnilla 7.1.2016 klo 17 - 18 Suomen sähkön kulutus oli Fingridin mittaus-ten mukaan 15 105 MWh/h ja sähkön tuotanto 10 874 MWh/h. Energiateollisuus ry:n kuukausitilaston mukaan kulutushuippu ajoittui samalle tunnille ja oli suuruudeltaan 15 184 MWh/h sisältäen Ahvenanmaan. Sähkön kulutus ja tuotanto sekä lämpötila kulutushuippuviikolla 1/2016 on esitetty kuvassa 1.

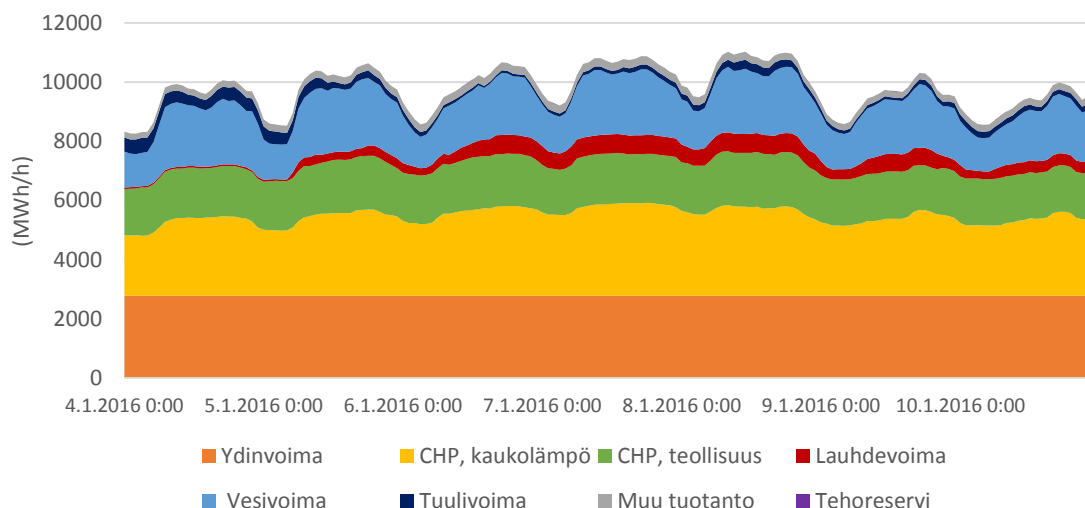
4.3.2016



Kuva 1. Suomen sähkön kulutus, tuotanto ja painotettu lämpötila viikolla 1/2016.

Kulutushuipputunnilla kulutuksen maantieteellisellä jakautumalla painotettu lämpötila oli -25 °C. Lämpötila oli tätä matalampi kulutushuippupäivän aamutunneilla, jolloin saavutettiin lähes 14 900 MWh/h kulutuslukemia. Aiempi kulutusennätys ja 15 000 MWh/h raja rikottiin torstai-iltapäivänä kaikkiaan kolmena tuntina (tunnit 16 - 17, 17 - 18 ja 18 - 19). Kulutus pysyi korkeana vielä perjantai-aamupäivän, jonka jälkeen lämpötila alkoi nousta. Pakkanen oli kiristynyt jo keskiviikkona, mutta koska kyseessä oli vapaapäivä loppiainen, oli kulutus tällöin enimmillään 14 259 MWh/h.

Kulutushuippuviikon sähkön tuotanto Suomessa tuotantomuodoittain on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Suomen sähkön tuotanto tuotantomuodoittain viikolla 1/2016.

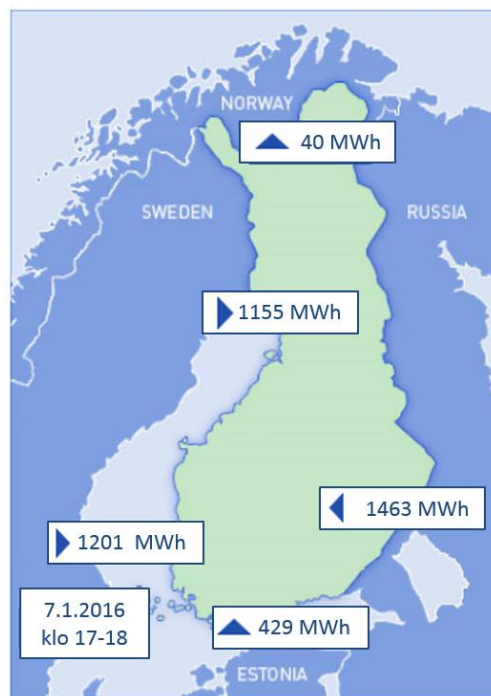
Talven 2015 - 2016 kulutushuipussa kotimainen sähköntuotanto oli 10 874 MWh/h. Tuotannot kulutushuipputunnilla tuotantomuodoittain on esitetty kappaleen 4.1 taulukossa 3.

4.3.2016

Tehoreservilain mukaisia 12 tunnin käynnistysajalla olevia reservejä, jotka kaudella 2015 - 2017 koostuvat 289 MW:sta voimalaitosreserviä ja 10 MW:sta kulutusreserviä, ei aktivoitu kulutushuippuviikolla.

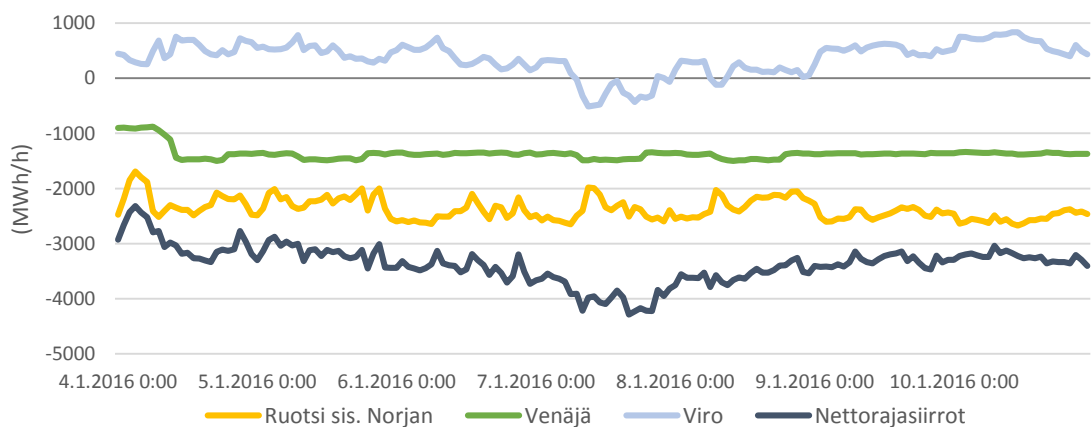
2.2 Sähkön tuonti ja vienti

Suomen kulutushuippu katettiin tuonnilla kuten edellisinkin talvina. Kuvassa 3 on esitetty mitatut rajasiirrot kulutushuipputunnilla. Pohjois-Ruotsin ja Venäjän kaupallinen tuonti olivat siirtorajalla kyseisellä tunnilla.



Kuva 3. Mitatut rajasiirrot kulutushuipputunnilla 7.1.2016 klo 17 - 18.

Kuvassa 4 on esitetty mitatut rajasiirrot ja nettotuonti kulutushuippuviikolla.



Kuva 4. Mitattu sähkön siirto Suomeen (-) ja Suomesta (+) viikolla 1/2016.

Ruotsista oli tuontia koko viikon 1. Mitattu tuonti oli keskimäärin 2 374 MWh/h. Pohjoisella yhteydellä kaupallinen tuonti oli siirtorajalla 90 % ja eteläisellä yhteydellä 73 % kulutushuippuviikon tunneista.

4.3.2016

Viron siirto oli pääosin vientiä kulutushuippuviikolla, mutta kääntyi tuonnille Suomen kulutushuipun aikaan. Mitattu siirto oli keskimäärin 371 MWh/h vientiä. Tuonti- eikä vientisuuntaan ollut pullonkauloja viikolla 1.

Suomen kulutushuippuviikon aikana Venäjällä vietettiin uuden vuoden pyhiä, eivätkä kapasiteettimaksut olleet käytössä koko viikkona. Näin ollen Venäjän tuonti oli runsasta, ja mitattu siirto vaihteli välillä 876 - 1499 MWh/h.

2.3 Häiriöt

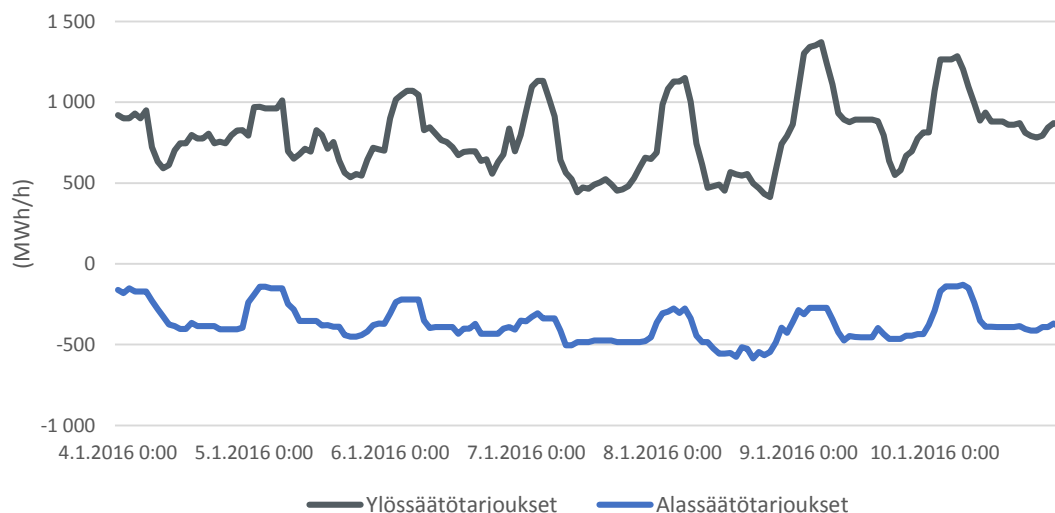
Rajayhteyksissä eikä 220 kV ja 400 kV verkoissa ollut häiriöitä kulutushuippupäivänä. Kulutushuippuviikolla FennoSkan 1 -tasasähköyhteys Ruotsiin oli häiriön vuoksi pois käytöstä vajaa yhdeksän tuntia 8.1.2016. Häiriöllä ei ollut vaikutusta vuorokausimarkkinoiden siirtokapasiteetteihin.

Kulutushuippupäivänä ei ollut häiriöitä voimalaitoksissa. Oulujoen tehoa oli rajoitettu 5.1 - 7.1 jääkannen ajon vuoksi.

2.4 Reservit ja säätösähkö

Taajuusohjattua käyttö- ja häiriöreserviä sekä nopeaa häiriöreserviä oli Fingridin käytettävissä Suomessa yhteispohjoismaisten veloitteiden edellyttämä määrä kulutushuippuviikolla.

Kuvassa 5 on esitetty markkinaehtoiset tarjoukset säätösähkömarkkinoilla kulutushuippuviikolla 1/2016. Niiden lisäksi säätöön oli käytettävissä Fingridin nopeaksi häiriöreserviksi varaamaa voimalaitoskapasiteettia noin 1 200 MW.



Kuva 5. Suomen markkinaehtoiset säätötarjoukset kulutushuippuviikolla.

Kulutushuipputunnilla säätösähkömarkkinoilla oli markkinaehtoisia ylössäättötarjouksia Suomessa 460 MW, joista tuotannon osuus oli 170 MW ja kulutuksen osuus 290 MW. Kulutushuipputunnilla ylössäättötarjouksia aktivoitiin 20 MWh/h ja ylössäättöhinnaksi muodostui 151,56 €/MWh. Sen sijaan kulutushuippupäivän aamu- ja iltapäivällä ylössäättöjä aktivoitiin runsaammin, ja hinnat nousivat enimmillään 300 €/MWh. Korkein ylössäättöhinta oli kulutushuippuviikolla 508,00 €/MWh 5.1.2016 tunneilla 17 - 18. Yli 100 €/MWh ylössäättöhintoja esiintyi kaikkiaan kulutushuippuviikolla 25 tuntina.

4.3.2016

3 Sähkön kulutus talvella 2015 - 2016

Tammikuun pakkasilla saavutettiin korkeita kulutuslukemia myös kulutushuippuviikon ulkopuolella. Talven 2015 - 2016 top 15 kulutushuipputunnit lämpötiloineen on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Talven 2015 - 2016 sähkön kulutushuipputunnit ja lämpötilat

	Päivä	Tunti	Kulutus (MWh/h)	Lämpötila (°C)
1.	7.1.2016	17-18	15 105	-25
2.	7.1.2016	16-17	15 075	-25
3.	7.1.2016	18-19	15 043	-25
4.	7.1.2016	19-20	14 982	-25
5.	7.1.2016	8-9	14 888	-27
6.	7.1.2016	20-21	14 829	-25
7.	7.1.2016	9-10	14 808	-27
8.	8.1.2016	8-9	14 802	-24
9.	7.1.2016	10-11	14 797	-27
10.	7.1.2016	11-12	14 791	-27
11.	22.1.2016	8-9	14 771	-23
12.	22.1.2016	11-12	14 756	-19
13.	8.1.2016	9-10	14 750	-24
14.	7.1.2016	12-13	14 747	-26
15.	22.1.2016	10-11	14 722	-21

Aiempien talvien kulutushuiput lämpötiloineen on esitetty taulukossa 2. Talvella 2015 - 2016 oli useita tunteja, jolloin kulutus ylitti viime talvien kulutushuiput. Huippu oli myös suurempi kuin talven 2011 huippu, vaikka silloin lämpötila oli matalampi.

Taulukko 2. Vuosien 2008 - 2016 talvien kulutushuipputunnit ja lämpötilat

Päivä	Tunti	Kulutus (MWh/h)	Lämpötila (°C)
4.1.2008	17-18	13 288	-8
16.1.2009	8-9	13 045	-11
28.1.2010	8-9	14 320	-16
18.2.2011	9-10	14 804	-28
3.2.2012	18-19	14 304	-23
24.1.2014	8-9	14 288	-17
22.1.2015	8-9	13 494	-15
7.1.2016	17-18	15 105	-25

3.1 Pohjoismainen kulutushuippu

Pohjoismaiden kulutushuippu, 70 159 MWh/h, mitattiin torstaina 21.1.2016 tunnilla 9 - 10 Suomen aikaa. Tällöin koettiin talven korkein hinta vuorokausimarkkinoilla systeemiin ollessa 199,97 €/MWh. Suomessa, Ruotsissa, Itä-Tanskassa ja osassa Norjaa hinta oli 214,25 €/MWh.

Pohjoismaiden sähkön tuotanto oli pohjoismaisella kulutushuipputunnilla 66 966 MWh/h, eli Pohjoismaihin oli nettotuontia. Virosta oli ensimmäistä kertaa Estlink 2 -tasasähköyh-

4.3.2016

teyden käyttöönoton jälkeen tuontia Suomeen täydellä siirtokapasiteetilla kyseisellä tunnilla. FennoSkan-tasasähköyhteyksillä oli tällöin kaupallista vientiä Ruotsiin, mutta Ruotsista oli nettotuontia Suomeen pohjoisen vaihtosähköyhteyksien tuonnista johtuen.

4 Sähkön tuotanto talvella 2015 - 2016

4.1 Sähkön tuotantohuippu

Talven tuotantohuippu, 11 456 MWh/h, mitattiin keskiviikkona 13.1.2016 tunnilla 17 - 18. Suomen aluehinta oli tällöin 82,20 €/MWh. Sähkön vuorokausimarkkinoiden systeemiinnan ja Suomen aluehinnan huippu koettiin 21.1.2016 tunnilla 9 - 10, jolloin Suomen sähkön tuotanto oli 11 034 MWh/h. Tällöin kaikkien muiden tuotantomuotojen paitsi tuulivoiman ja teollisuuden yhteistuotannon tuotanto oli suurempi kuin tuotantohuipun aikaan. Koko talven tuotantohuippu tammikuun 13. päivänä selittyy korkean tuulivoiman tuotannon takia.

Kulutus- ja tuotantohuipputunnin sähkön tuotanto ja kunkin tuotantomuodon talven tuotantohuiput on esitetty seuraavassa taulukossa. Eri tuotantomuotojen talven huiput ajoittuvat eri tunneille.

Taulukko 3. Sähkön tuotanto tuotantomuodoittain kulutushuipputunnilla 7.1.2016 klo 17 - 18, tuotantohuipputunnilla 13.1.2016 klo 17 - 18 ja talven 2015 - 2016 tuotantomuoto-kohtaiset tuotantohuiput.

Tuotanto (MWh/h)	Kulutushuippu- tunnilla 7.1.2016 klo 17 - 18	Tuotantohuippu- tunnilla 13.1.2016 klo 17 - 18	Talven korkein
Vesivoima	2 236	2 323	2 469
Ydinvoima	2 776	2 777	2 780
Lauhdevoima	638	635	669
CHP, kaukolämpö	3 134	3 044	3 225
CHP, teollisuus	1 653	1 811	1 935
Tuulivoima (osa arvioitu)	161	672	818
Muu tuotanto (arvio)	274	198	276
Tehoreservi	0	0	80*
Yhteensä	10 874	11 456	12 252**

*) tehoreservoimalaitoksia ei aktivoitu talvella, vaan energia tuotettiin talvikauden koekäytöissä

***) laskennallinen arvo

Fingrid arvioi syksyllä 2015 talven 2015 - 2016 kulutushuipputilanteessa käytettävissä olevan kotimaisen sähkön tuotantokapasiteetin olevan 11 600 MW. Lukema sisältää tehoreservoimalaitokset, yhteensä 289 MW. Tuulivoima on arvioitu 6 % käytettävyydellä, eli tuulivoiman osuus arviossa on noin 60 MW. Tuotantomuoto-kohtaisten toteumahuippujen summaksi käyttäen 6 % arviota tuulivoimalle ja sisältäen tehoreservit saadaan 11 703 MW. Näin ollen arviota käytettävissä olevasta tuotantokapasiteetista voidaan pitää melko hyvänä.

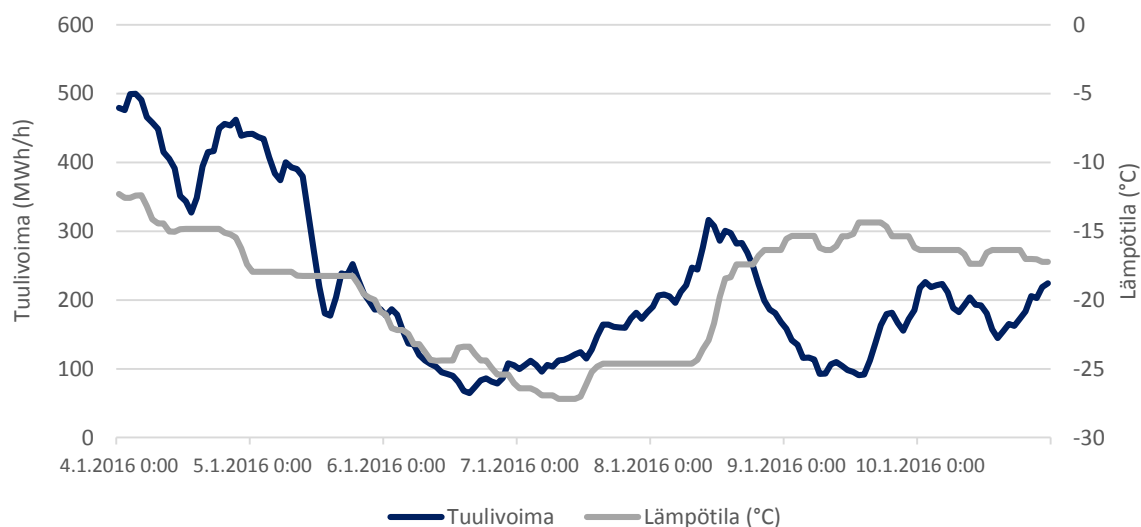
4.3.2016

4.2 Tuulivoimatuotanto talvella 2015 - 2016

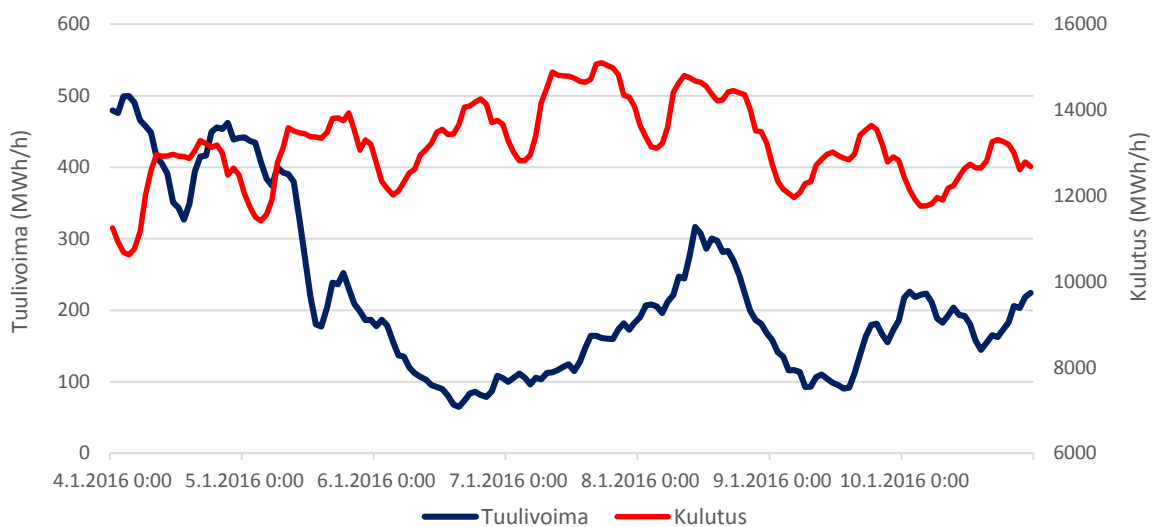
Suomen Tuulivoimayhdistys ry:n mukaan asennettu tuulivoimakapasiteetti vuoden 2016 alussa oli 1005 MW. Fingridin seurannassa oleva Suomen tuulivoimakapasiteetti oli 912 MW talvella 2015 - 2016. Tästä 687 MW:n osalta tulee mittaukset Fingridin käytönvalvontajärjestelmään, loppu on arvioitu.

Talven 2015 - 2016 korkein tuulivoiman tuotanto, 818 MWh/h (90 % Fingridin seurannassa olevasta kapasiteetista), saavutettiin joulupäivänä 25.12.2015 tunnilla 12 - 13. Tuulivoiman minimituotanto, 26 MWh/h (3 % Fingridin seurannassa olevasta kapasiteetista), toteutui useana aamutuntina 25.1.2016.

Kuvissa 6 ja 7 on esitetty kulutushuippuviikon tuulivoiman tuotanto sisältäen arvioidun osan sekä lämpötila ja sähkön kulutus.



Kuva 6. Tuulivoiman tuotanto ja sähkön kulutuksella painotettu lämpötila viikolla 1/2016.



Kuva 7. Tuulivoiman tuotanto ja sähkön kulutus Suomessa viikolla 1/2016.

4.3.2016

5 Ylössäätöhinnan huippu 22.1.2016

Lämpötila pysyi tammikuun alkupuolen selvästi pakkasella ja laski uudelleen viikolla 3 alle -20 °C lukemiin eteläistä Suomea myöten. Torstaina 21.1.2016 saavutettiin talven korkeimmat sähkön hinnat vuorokausimarkkinalla. Lämpötilan oli ennustettu lauhtuvan perjantaiksi 22.1.2016, mutta perjantaiaamu olikin vielä erittäin kylmä.

Toimijoiden kulutustaseessa oli alijäämää tunnilla 7 - 8, ja Vaskiluoto 2 voimalaitos viikaantui reiluksi kahdeksi tunniksi. Kulutuksen noustessa aamun tunteina aktivoitiinkin suuria määriä ylössäätöjä. Tunnin 6 - 7 lopussa käytettiin kaikki markkinaehtoiset säätötarjoukset ja ylössäätöhinnaksi muodostui 3000 €/MWh, joka on kaikkien aikojen korkein Suomen ylössäätöhinta. Ylössäätöjä aktivoitiin suuri määrä vielä seuraavina tunteina, tunnilla 9 - 10 aktivoiteja tehtiin Etelä-Ruotsin alijäämän vuoksi. Taulukossa 4 on esitetty perjantaiaamuna tehdyt ylössäädöt ja säätötarjousten lukumäärä.

Taulukko 4. Markkinaehtoiset ylössäätötarjoukset ja niiden aktivoinnit aamulla 22.1.2016.

Aika (EET)	Ylössäätötarjoukset (MW)	Ylössäätöhinta (€/MWh)	Ylössäätöenergia (MWh)
22.1.2016 6:00	580	3000,00	212
22.1.2016 7:00	430	1000,00	383
22.1.2016 8:00	486	315,00	313
22.1.2016 9:00	496	670,16	273

6 Rajasiirtoyhteysien toiminta

Rajasiirtoyhteydet olivat hyvin käytettävissä koko talviajan. Häiriöt olivat lyhytkestoisia ja niitä oli kolme, joista kaikki Ruotsin tasasähköyhteyksillä. Talven aikana pidettiin muutama lyhyt huoltokeskeytys Estlink 2, FennoSkan 2 ja Viipurin -tasasähköyhteyksillä sekä lyhyitä rajasiirtokapasiteettiin vaikuttavia keskeytyksiä Ruotsin ja Suomen verkossa. Näiden ajoittamisessa huomioitiin käyttö- ja markkinatilanne.

7 Tehoreserviaktivoinnit

Tehoreservijärjestelyssä on mukana kaudella 2015 - 2017 ensimmäistä kertaa kulutusreserviä, Suomenojan lämpöpumppu. Kulutus tarjotaan säätösähkömarkkinoille, josta tarjous aktivoidaan markkinaehtoisten tarjousten jälkeen. Tehoreservikuorma aktivoitiin säätösähkömarkkinoilta kahdesti talvella 2015 - 2016. Ensimmäinen aktivointi oli 15.12.2015 tunneille 8 - 9, jolloin tehoreservitarjous aktivoitiin säätösähkömarkkinoilla virheellisesti hintajärjestyksen mukaisesti, vaikka markkinaehtoisia ylössäätötarjouksia olisi ollut käytettävissä. Lisäksi tehoreservikuorma aktivoitiin erikoissäätönä 26.1.2016 tunneilla 6 - 8.

Tehoreservissä olevat voimalaitokset kaudella 2015 - 2017 ovat Naistenlahti 1 ja Haapavesi. Niitä ei aktivoitu talvella 2015 - 2016, mutta niille suoritettiin onnistuneet talvikauden koekäytöt torstaiaamuna 18.2.2016.