



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOI

INSENERITEADUSKOND

Elektroenergeetika ja mehhatroonika instituut

VENEMAALT JA VALGEVENEST NORD POOL SPOT
KAUPEMISPIIRKONDA 2018. AASTAL IMPORDITUD
ELEKTRIENERGIA MÕJU NORD POOL SPOT
ELEKTRITURU HINNALE

Hardi Koduvere

Tallinn, 2019

1. Sissejuhatus

Käesolev analüüs on läbi viidud Tallinna Tehnikaülikooli Elektroenergeetika ja mehhatroonika instituudis 2019. aasta esimeses pooles ning selle eesmärk on anda hinnang Venemaalt Nord Pool Spot kauplemisspiirkonda sisenenud elektrienergia mõju kohta 2018. aasta andmete alusel.

Käsitletav probleem on 2019. aasta kevadel olulise ühiskondliku tähelepanu all tänu järsult langenud põlevkivielektrijaamade konkurentsivõimele, mis on põhjustamas olulist langust vajaduses tööjõu järele põlevkivitööstuses ja seega ka paljude töökohtade kadumist Ida-Virumaal. Põlevkivielektrijaamade konkurentsivõime languses põhjuseks on toodud Euroopa Liidu emissioonikaubanduse kvoodi hinna tõusu kui ka Venemaalt Põhja-Euroopa elektriturule sisenevat elektrienergiat. Süsinikdioksiidi kvoodi hinna mõju põlevkivielektrijaamade konkurentsivõimele on võrdlemisi lihtne hinnata, kuna varasemalt on erinevate uuringute käigus dokumenteeritud ligikaudne põlevkivielektrijaamadest õhku paisatav süsinikdioksiidi kogus iga toodetud elektrienergia megavatt-tunni kohta [1] [2]. Arvestades, et rusikareegli järgi paisatakse ühe megavatt-tunni elektrienergia tootmisel põlevkivielektrijaamadest õhku umbes üks tonn süsinikdioksiidi, võib väita, et võrreldes 2018. aasta algusega on tänu süsinikdioksiidi kvoodi kallinemisele põlevkivielektrijaamade marginaalkulu tõusnud ligikaudu 17 €/MWh võrra [3].

Seevastu Venemaalt Euroopa turule elektrienergia hinna mõju on keerulisem hinnata, kuna see sõltub kogu elektrituru piirkonnast asuvast elektrienergia tootmisportfellist ning sellest millised jaamad pääseksid turule kui Venemaalt elektrienergia importi ei toimuks. Seega on Venemaalt imporditava elektrienergia mõjude hindamiseks vaja kasutada keerulisemat tööriista, mis suudab elektrituru talitlust simuleerida erinevates mõttelistes olukordades, nagu seda on Venemaa importelektri puudumine 2018. aastal. Selleks sobib hästi elektrituru mudel Balmorel, mida on korduvalt rakendatud erinevate elektrituru ja elektrienergia tootmise analüüsidest kasutatud, nagu Energiamaajanduse arengukava 2030+ ja BENTE [4] [5].

2. Metoodika

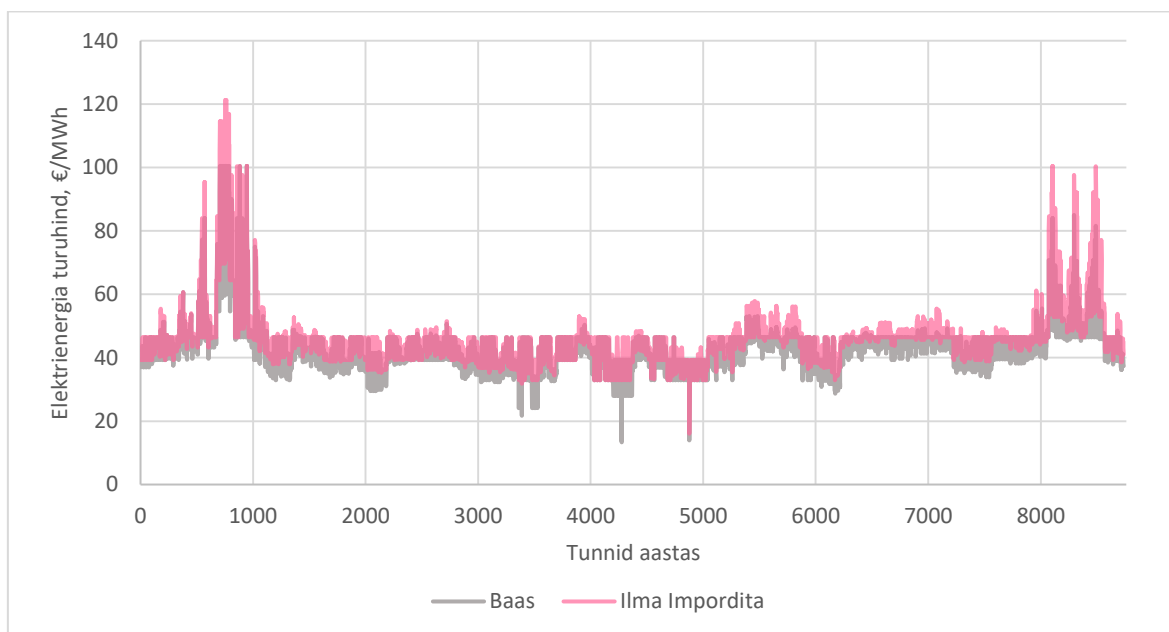
Venemaalt Soome ja Leedu kaudu Nord Pool Spot kauplemispiirkonda sisenenud elektrienergia mõju hindamiseks on kasutatud elektrituru mudelit Balmorel. Balmorel on elektri ja kaugküttesoojusega varustamist simuleeriv mudel, mis võimaldab modelleerida 2018. aasta elektrituru talitlust kogu aasta jooksul tunnipõhise resolutsiooniga. Balmoreli sisendid on elektri ja soojuse tootmise võimsused, tarbimise mahud, ülekandeliinide võimsused, kütuste hinnad ja muud elektrienergia tootmis- ja ülekandevõimekust kirjeldavad parameetrid. Balmoreli leiab optimaalse viisi elektrienergia ja soojuse tarbimise katmiseks ning seejuures on peamisteks väljunditeks elektrienergia tootmine elektrijaamade kaupa igaks tunniks, turuhinnad, kasutatud kütuste kogused, heitmed jne [6] [7]. Modelleeritud piirkonna tootmisvõimsuste andmed on kogutud Eesti, Läti, Soome, Rootsi, Taani ja Norra ülikoolide teadlaste poolt projekti Flex4RES raames [8].

Mudelis on elektrienergia tootmist ja tarbimist modelleeritud järgmistes riikides: Eesti, Läti, Leedu, Soome, Rootsi, Norra, Taani, Poola, Saksamaa. Elektrienergia tootmist ja tarbimist ei ole modelleeritud Venemaal, Valgevenes ega ka Kaliningradi oblastis, kuigi nendest piirkondadest toimub elektrienergia transiit Nord Pool Spot kauplemispiirkonda. Selle asemel on nendest piirkondadest pärinevat elektrienergia kogust modelleeritud statistilisel andmetel põhineva kasutaja poolt fikseeritud võimsusvoona – sellega on garanteeritud, et baasandmetega stsenaariumis siseneb Põhjamaade elektriturule täpselt õige kogus elektrienergiat ja võrdlusmoment teiste stsenaariumitega on võimalikult tõelähedane.

Mudelis on testitud läbi erinevaid Venemaalt imporditud elektrienergia koguse variante. Baasstsenaariumis on Venemaalt imporditud elektrienergia kogus vastavuses 2018. aasta statistiliste impordimahtudega: Venemaa-Soome ühendusest 7,8 TWh elektrienergiat ning Leetu-summaarselt 5,5 TWh elektrienergiat (Leedu impordib elektrienergiat nii Kaliningradi oblastist kui Valgevenest) [9] [10]. Seejärel on mudelis eemaldatud elektrienergia import Soome, seejärel Leetu ning lõpuks mõlemad korraga. Tulemustes võrreldakse Venemaa importelektrienergia mõju regionaalsele elektriturule: muutusi turuhindades ja turuhindade dünaamikas.

3. Tulemused

Alljärgnevalt on kirjeldatud püstitatud modelleerimisülesande tulemused. Joonisel 1 on kujutatud modelleeritud elektrituru hinnad Nord Pool Spot kauplemispiirkonna Eesti hinnapiirkonnas 2018. aasta statistiliste andmetega ning täielikult eemaldatud Venemaa imporditelektri tingimustes.



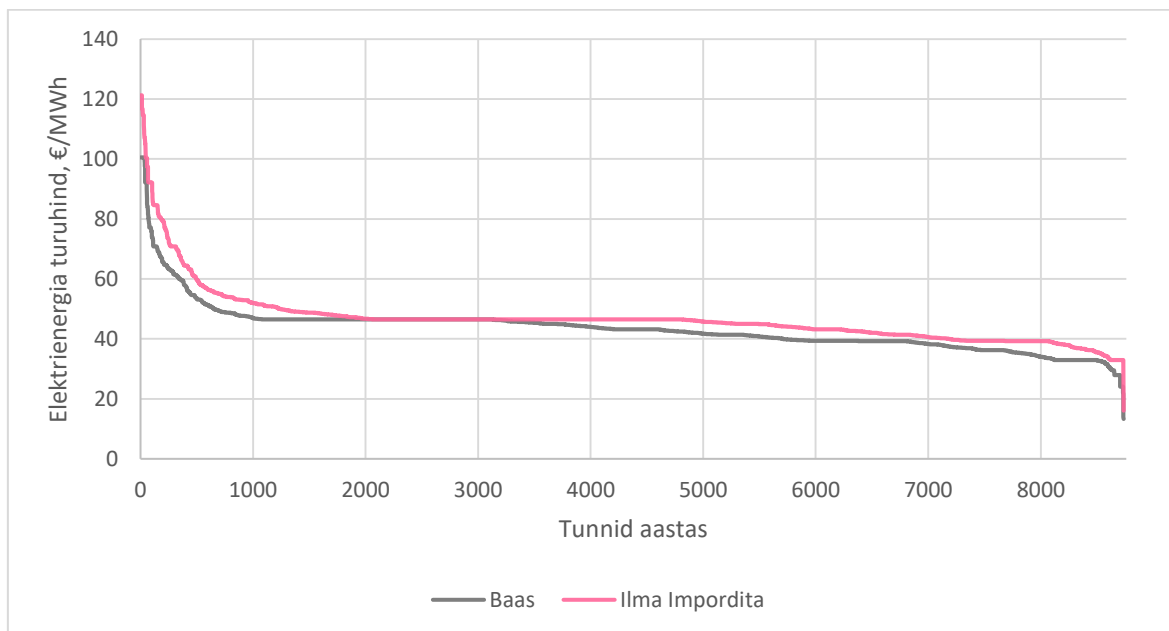
Joonis 1. Elektrituru Eesti hinnapiirkonna tunni hinnad mudeli väljundina 2018. aasta statistiliste andmetega ning ilma impordita Venemaalt

Jooniselt võib märgata, et elektrituru tunni hinnad on mõnevõrra tõusnud ja seda kogu aasta lõikes. Siiski on praegusel juhul tegu mõõduka tõusuga: aasta keskmised hinnad impordiga ja impordita stsenaariumites on vastavalt 43,5 €/MWh ja 46,7 €/MWh, ehk keskmine hind on tõusnud 7,5% võrra. Tabelis 1 on toodud ka keskmised mudeli väljundina saavutatud elektrituru hinnad 2018 aasta jaoks modelleeritud stsenaariumite korral.

Tabel 1. Elektrituru Eesti hinnapiirkonna aasta keskmiste hindade muutus mudeli väljundina modelleeritud stsenaariumites

	Baasstsenaarium	Ilma Soome ja Leedu impordita	Ilma Soome impordita	Ilma Leedu impordita
Keskmine turuhind (€/MWh)	43,5	46,7	45,3	44,8
Muutus võrreldes baasstsenaariumiga (%)	-	7,5%	4,2%	3,1%

Tabelist võib näha, et Leetu ja Soome imporditud elektrienergia mõju on Eesti elektrituru hinnale sarnase mõjuga. Kui 2018. aasta andmetest oli eemaldatud Soome import, tõusis elektrituru keskmine hind Eesti hinnapiirkonna jaoks umbkaudu 4% kui Leedust imporditava elektri eemaldamisel oli see 3%. Kokkuvõttes näitab mudel, et Venemaalt imporditud elektrienergia mõju on ligikaudu 3,2 €/MWh.



Joonis 2. Elektrituru Eesti hinnapiirkonna elektri turuhinna kestvusköver mudeli väljundina 2018. aasta statistiliste andmetega ning ilma impordita Venemaalt

Joonisel 2 on visualiseeritud Eesti hinnapiirkonna turuhinna kestvusköver. Köveralt selgub, et hinnaniivoo tõuseb mudeli väljundina võrdlemisi ühtlaselt, nii madala kui ka kõrge hinnaga tundidel. Mõnevõrra on tõusnud ka hind suurima hinnaga tundidel.

Kokkuvõttes on analüüsi tulemusel jäänud elektrituru Eesti hinnapiirkonna aasta keskmise hinna muutus mõõdukaks: eemaldades kogu elektrienergia import Venemaalt ja Valgevenest Nord Pool Spot kauplemisspiirkonda, muutus hind 3,2 €/MWh võrra suuremaks.

Võttes aluseks mudeli tulemused, võib anda hinnangu Euroopa Liidu heitmekaubanduse kvoodi hinna tõusu ja kolmandatest riikidest imporditud elektrienergia mõju kohta põlevkivielektrijaamade konkurentsivõimele. Käesolev uuring näitab, et imporditava elektrienergia mõju aasta keskmisele turuhinnale 2018. aastal olid ligikaudu 3,2 €/MWh ning Sissejuhatuses toodud indikatiivne väärtus süsinikehitme kvoodi hinna muutusest on põlevkivielektrijaamade konkurentsivõimet vähendanud 17 €/MWh võrra. Sellest võib järeldada, et kolmandatest riikidest imporditud elektrienergia mõju põlevkivielektrijaamadele on väiksem kui kvoodi hinna mõju.

Käesolev uuring on teostatud 2018 aasta põhjal kasutades 2018. aasta statistilisi andmeid. 2019. aastal on elektrituru talitluses toimunud edasisi arenguid, nagu süsinikheitme hinna edasine tõus ning Venemaalt ja Valgevenest imporditud elektrienergia mahu kasv. Seega ei anna käesolev analüüs täit pilti 2019. aasta olukorrast, vaid annab indikatsiooni mõjude olulisusest 2018. aasta andmetel.

Viited

- [1] R. Kuhi-Thalfeldt, „Distributed Electricity Generation and its Possibilities for Meeting the Targets of Energy and Climate Policies,“ TUT Press, Tallinn, 2012.
- [2] A. Konist, „Põlevkiviõli tootmisel tekkiva uttegaasi kasutusvõimaluste uuring,“ Tallinn, 2014.
- [3] EEX , „European Emission Allowances,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.eex.com/en/market-data/environmental-markets/spot-market/european-emission-allowances#!/2019/06/17>. [Kasutatud 16 06 2019].
- [4] Eesti Arengufond, „ENMAK 2030: Elektritootmise stsenaariumid,“ 2016. [Võrgumaterjal]. Available: https://energiatalgud.ee/index.php/ENMAK_2030._Elektritootmise_stsenaariumid. [Kasutatud 16 06 2019].
- [5] N. E. Research, „Baltic Energy Technology Scenarios 2018,“ 2018. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.nordicenergy.org/project/bente/>. [Kasutatud 16 06 2019].
- [6] The Balmorel Open Source Project , „Balmorel Energy system model,“ 2019. [Võrgumaterjal]. Available: <http://balmorel.com/>. [Kasutatud 2019 06 2019].
- [7] R. B. H. K. A. P. A. O. B. J. G. K. Å. G. T. T. F. B. M. M. H. R. Frauke Wiese, „Balmorel open source energy system model,“ *Energy strategy reviews*, kd. 20, pp. 26-34, 2018.
- [8] Nordic Energy Research, „Flex4RES,“ 2019. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.nordicenergy.org/flagship/flex4res/>. [Kasutatud 16 06 2019].
- [9] Nord Pool Group, „Nord Pool Historical Market Data,“ 2019. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.nordpoolgroup.com/historical-market-data/>. [Kasutatud 16 06 2019].
- [10] Fingrid OY, „Fingrid Download datasets,“ 2019. [Võrgumaterjal]. Available: <https://data.fingrid.fi/open-data-forms/search/en/index.html>. [Kasutatud 16 06 2019].