



KEMIJOKI



ILMASTOLINJAUS

Kesäkuu
2020



Tämä koonti on laadittu EU:n ilmatoraportointia koskevia suuntaviivoja sekä Task Force on Climate-related Financial Disclosure (TCFD) -suosituksen periaatteita noudattaen.

KEMIJOKI OY:N ILMASTOLINJAUS

Ilmastonmuutoksen hillintä on keskeinen tavoitteemme.

Kemijoki Oy toimii Pariisin ilmastopimuksen tavoitteiden mukaisesti ja edistää YK:n kestävän kehityksen tavoitteiden saavuttamista. Yksi tärkeimmistä tehtävistämme on olla olennainen osa Suomen kehittyvää sähköjärjestelmää. Suomi pyrkii nousemaan hiilineutraalin ja kustannustehokkaan sähköjärjestelmän edelläkävijämaaksi. Suomen tavoite on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä.

Hiilineutraalissa sähköjärjestelmässä vesivoimalla on avainrooli tuotannon ja kulutuksen tasapainottavana säätövoimana. Lisää päästötöntä energiaa tarvitaan korvaamaan fossiilista energiantuotantoa. Vesivoima mahdollistaa säästä riippuvan tuuli- ja aurinkoenergian tuottamisen sähköjärjestelmään ja tukee yhteiskunnan sähköistymistä ilmastonmuutosta hillitsevällä tavalla.

Kemijoki Oy on Suomen merkittävin vesivoiman tuottaja. Noin puolet Suomessa tuotetusta uusiutuvasta sähköstä on vesivoimaa. Tästä Kemijoki Oy tuottaa kolmanneksen.

Vesivoiman hyvä säädettävyyks tekee siitä sähköjärjestelmän joustavuuden kannalta ainutlaatuisen. Vesivoiman säätökyky ulottuu sekuntitasolta aina vuodenaikojen väliseen säätöön. Vesivoima vastaa valtaosin vuorokauden sisäisen sähköntuotannon ja -kulutuksen tasapainottamisesta. Vesivoimalla on myös avainrooli huoltovarmuuden ylläpitämisessä ja poikkeustilanteiden hallinnassa.

Vesivoiman säätömahdollisuudet vaihtelevat eri vesistöissä. Kemijoen vesistöalueella säätökäyttö on alusta alkaen ollut ja on edelleen luontainen osa vesivoiman tuotantoa. Kemijoki Oy:n muilla toiminta-alueilla, Lieksanjoella ja Kymijoenjoella, mahdollisuudet säätää tuotantoa ovat vähäisemmät.

Vesivoimalla on suomalaisten vahva tuki. Energiategiällisyyden seuranta tutkimuksen mukaan 88 % suomalaisista pitää vesivoiman nykyistä määrää sopivana tai haluaa lisätä sitä (Lähde: Energiategiällisyys, Suomalaisten energia-asenteet 2019 -tutkimus). Vesivoima on myös hyötysuhteeltaan paras sähkön tuotantomuoto: sen tehosta yli 90 % saadaan muutettua sähköksi.

STRATEGIA – RISKIT JA MAHDOLLISUUDET (TCFD STRATEGIA A-C)

Ilmastonmuutoksen hillintään liittyy vesivoiman näkökulmasta paljon mahdollisuuksia. Kansainväliset sitoumukset ja kansalliset ilmastotavoitteet edellyttävät uusiutuvaan energiaan pohjautuvan

hiilineutraalin sähköjärjestelmän kehittämistä 2030-luvun loppuun mennessä. Uusiutuvan energian tarve kasvaa ja luo mahdollisuuksia vesivoimalle.

Vesivoimatuotannon hiilijalanjälki koko elinkaaren ajalta on pieni¹. Alla on kuvattu eri energian tuotantomuotojen elinkaaren aikaisia päästöjä IPCC:n mukaan.

SÄHKÖN TUOTANTOMUOTO	g CO ₂ -ekv/kWh ²
Kivihiili	820
Maakaasu	490
Viljelty biomassa	230
Metsäbiomassa	150
Aurinkosähkö	48
Geotermiini	38
Vesivoima	24
Ydinvoima	12
Tuulivoima	11

Lisää uusiutuvaa energiaa tarvitaan korvaamaan päästöistä energian tuotantoa. Vesivoiman joustavuus säätövoimana mahdollistaa maksimaalisen määrän tuuli- ja aurinkoenergiaa liitettäväksi sähköjärjestelmään ja tukee yhteiskunnan sähköistymistä ilmastonmuutosta hillitsevällä tavalla. Vesivoimalla on myös avainrooli huoltovarmuudessa ja poikkeustilanteissa. Siksi on tärkeää, että Kemijoki Oy:n voimalaitosten kokonaiskäytettävyyks pysyy korkealla tasolla.

Ilmastonmuutoksen eteneminen synnyttää myös uusia riskejä vesivoimatuotannolle. Sään ääri-ilmiöt lisääntyvät (fyysiset riskit). Sadanta kasvaa erityisesti talvella ja kesällä voi olla kuivuutta. Sää voi myös muuttua ja vaihdella nopeammin, millä voi olla vaikutusta tulviin, jääolosuhteisiin ja vesistöjen virtaamiin. Samalla ilmastonmuutoksen vaikutuksia pyritään hillitsemään säätelyllä. Lainsäädäntö, markkinat ja teknologian kehitys ohjaavat muutosta kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa (transitoririski).

Kemijoki Oy on analysoinut ilmastonmuutoksen riskejä toiminta-alueellaan Suomen ympäristökeskuksen ja Ilmatieteen laitoksen laatiman skenaarioanalyysin avulla. Käytetyt ilmastonmuutosarviot perustuvat hallitustenvälisen ilmastopaneelin IPCC:n maailmanlaajuisen ilmastomallin tuloksiin ja kolmeen vaihtoehtoiseen kasvihuonekaasuskenaarioon (RPC8.5, RPC4.5 ja RCP2.6). Kaikki kolme

¹ Schlömer S., et. all. (2014): Annex III: Technology-specific cost and performance parameters. In: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

² Päästöt perustuvat IPCC:n 5. arviointiraportissa esitettyihin tietoihin ja eri sähkön tuotantomuotojen elinkaaren aikaisiin mediaanipäästöihin. Päästöt on esitetty hiilidioksidiekvivalentteina, gCO₂-ekv/kWh.

ilmastoskenaariota osoittavat, että ilmasto Kemijoki Oy:n toiminta-alueilla lämpenee sekä sadannan määrä ja virtaamat kasvavat. Vuosien 2020–2049 aikana lämpötila nousee keskimäärin 1,5–2 astetta ja sadannan määrä kasvaa 5–7 % verrattuna vertailujaksoon 1981–2010. Virtaamat kasvavat jaksolla 2020–2049 keskimäärin 2–7 %. Eri vuodenaikoina virtaamat kuitenkin muuttuvat enemmän kuin koko vuoden keskiarvot.

Sademäärät kasvavat etenkin talvisin ja talven sadanta tulee yhä useammin vetenä. Talven pituus lyhenee, kun syksy jatkuu ja kevät koittaa nykyistä aiemmin. Lumiraja nousee nykyistä pohjoisemmaksi ja jääpeite heikkenee, myös Kemijoki Oy:n alueella. Ennusteiden mukaan tulvat pienenevät pidemmällä aikavälillä ja talviajan virtaamat kasvavat.

Sadannan määrän kasvu lisää mahdollisuutta tuottaa vesivoimaa. Haasteena on, että säätilojen äärevöitymisestä johtuen muutosvaiheessa voi esiintyä hyvin runsasvetisiä tulvia ja kesäaikana nykyistä enemmän kuivia jaksoja. Myös talvella tapahtuva vesisade voi aiheuttaa muutoksia tulvien suuruuteen ja ajankohtaan. Lämpötilan nousulla on myös vaikutuksia lupaehtojen mukaiseen toimintaan, kuten jäätievaatimusten täyttämiseen.

Kemijoki Oy on arvioinut skenaarioanalyysin perusteella ilmastonmuutoksen vaikutuksia toimintaansa muun muassa tulvariskimallin avulla. Tulvien suuruus määräytyy lumen kertymisen, lämpötilan ja sademäärän mukaan, joten myös niiden esiintyminen ja voimakkuus muuttuvat ilmastonmuutoksen seurauksena. Muutosten ei kuitenkaan arvioida edellyttävän nykyisten tulvamitoitusten lisäämistä.

Säännöstellyssä vesistössä virtaamat ja tulvat voidaan hallita paremmin kuin luonnontilaisissa vesistöissä.

Tulva-arviot vaihtelevat ilmastoskenaarioiden kesken paljonkin, mikä kuvastaa ilmastonmuutokseen liittyvää epävarmuutta. Myös hydrologisten mallien laskentaan liittyy epävarmuuksia. Keskimääräisissä skenaarioissa Kemijoen tulvat pysyvät ennallaan tai pienenevät hie-man, mutta runsaampien sateiden skenaarioissa tulvat voivat lähitu-levaisuudessa kasvaa. Lieksanjoella tulvat pienenevät lumen määrän vähetessä, mutta Kymijoella kasvavat ja muuttuvat talvitulviksi.

ILMASTONMUUTOKSEN RISKIENHALLINTA (TCFD RISKIEN HALLINTA A-C)

Ilmastonmuutoksen aiheuttamat riskit ovat integroitu osa Kemijoki Oy:n riskienhallintaa. Ilmastoriskien ja -mahdollisuuksien hallintaa tarkastellaan jatkuvasti riittävän riskienhallinnan tason varmistamiseksi. Vesivoiman keskeisimmät ilmastoriskit liittyvät sään ääri-ilmiöiden aiheuttamiin vaikutuksiin. Niin sanottuja transitioriskejä aiheutuu muun muassa hiilineutraaliin yhteiskuntaan siirtymisestä aiheutuvista lakimuutoksista.

SIERILÄN VOIMALAITOS

Kemijoki Oy jatkaa Sierilän voimalaitoksen rakentamisen valmistelua. Sierilään suunnitellaan puhdasta ja uusiutuvaa energiaa tuottavaa nykyaikaista vesivoimalaitosta. Toteutuessaan voimalaitoksen energialla katettaisiin noin 22 000 nelihenkisen kotitalouden vuotuinen sähköntarve (155 GWh). Sierilä täydentäisi Lokan ja Porttipahdan tekojärveltä lähtevän voimalaitosketjun yhtenäiseksi.

Se mahdollistaisi koko pääuoman laitosten tehokkaan vesivoiman tuotannon ja säätökäytön. Hanke tukisi Suomen kansallisen energia- ja ilmastostrategian tavoitteiden toteutumista.

Sierilän voimalaitoksen ilmastovaikutus muodostuu rakennusaikaisista päästöistä sekä patoaltaalla vedennoston jälkeen tapahtuvista kasvihuonekaasupäästöistä. Rakennusaikaiset päästöt syntyvät lähinnä betonin ja teräksen valmistuksen, maansiirtotöiden ym. kuljetusten yhteydessä.

Patoaltaalla vedennoston jälkeen tapahtuva kasvihuonekaasupäästö liittyy orgaanisen aineen hajoamiseen. Sierilässä uutta vesialuetta syntyy n. 3,6 km². Sierilän osalta ominaispäästöt ovat suhteellisen karun maaperän takia vähäiset. Lisäksi Sierilän osalta vesi vaihtuu nopeasti, eikä altaaseen muodostu hapettomia pohja-alueita, missä metaanin tuotantoa voisi tapahtua. Sierilällä vältetään merkittävästi päästöjä verrattuna siihen, että vastaava sähkömäärä tuotettaisiin esim. polttamalla.

HALLINNOINTI (GOVERNANCE A-B)

Kemijoki Oy:n strategia sisältää yritysvastuuohjelman, jonka osana ilmastoasiat ovat. Hallitus on käsitellyt ilmastoskenaarioiden vaikutukset liiketoimintaan ja seuraa ilmastoriskien ja -mahdollisuuksien hallintaa osana ohjaus- ja valvontatehtäväänsä. Keskeiset toimintaperiaatteet tarkastetaan ja merkittävimmät riskit käsitellään vuosittain hallituksessa. Johto raportoi ilmastonmuutoksen riskeistä ja mahdollisuuksista säännönmukaisesti hallitukselle. Raportointi omistajille tapahtuu osana yhtiökokousta.

KEMIJOKI OY:N ILMASTOTAVOITTEET JA MITTARIT (METRICS AND TARGETS A-C)

Kemijoki Oy:n ilmastotavoitteet:

KOHTI HIILINEUTRAALIA TULEVAISUUDEN SUOMEA

- Uusiutuvaa ja päästötöntä vesivoimaa.
- Ilmastonmuutoksen hillitseminen.
- Joustavaa sähköntuotantoa Suomen menestykseksi.
- Vesivoima mahdollistaa maksimaalisesti tuulta ja aurinkoa.
- Vesivoimalla avainrooli huoltovarmuudessa ja poikkeustilanteissa.

TAVOITE: Laitosten kokonaiskäytettävyys on korkealla tasolla.

TAVOITE: Joustava vesivoima mahdollistaa muiden uusiutuvien tuotantomuotojen lisäämisen ja yhteiskunnan sähköistymisen ilmastomyönteisellä tavalla.

TAVOITE: Vesivoiman tuotantokyvyn suotuisa kehitys parantaa entisestään huoltovarmuutta, poikkeustilanteiden hallintaa ja sähköverkon vakautta.

KEMIJOKI OY:N ILMASTORAPORTOINNIN AVAINLUVUT	2019	2018	2017
Vesivoiman tuotanto	4 498 GWh	4 501 GWh	4 891 GWh
Osuus Suomessa tuotetusta vesivoimasta	36 %	34 %	33 %
Osuus Suomessa uusiutuvalla energialla tuotetusta sähköstä	15 %	14 %	16 %
Vesialtaiden täyttöaste vuoden lopussa	57 %	59 %	77 %
Voimalaitosten kokonaiskäytettävyys	98,86 %	97,48 %	96,89 %
Voimalaitosten häiriökäytettävyys	99,87 %	99,92 %	99,81 %
Energiatohokkuussopimuksen säästötoimenpiteillä tuotettu lisäenergia	3,5 GWh	3,5 GWh	4,3 GWh
Vesivoiman joustavuus suhteessa tarpeeseen (asteikolla -100 % - +100 %)	+82 %	+81 %	+79 %
Investoinnit vesivoimaan	19,9 M€	17,7 M€	22,1 M€

VESIVOIMAN TUOTANNON PÄÄSTÖT

Vesivoimatuotannon hiilijalanjälki koko elinkaaren ajalta on pieni. Säännöstelyaltaissa ja patoaltaissa muodostuu metaanipäästöjä ja voimalaitosten rakentamisessa hiilidioksidipäästöjä materiaalien ja komponenttien valmistuksesta.

EU:n luokitusjärjestelmä määrittelee vesivoiman ilmastomuutosta hillitseväksi toiminnoksi

Osana laajempaa kestävän rahoituksen suunnitelmaa EU on laatinut luokitusjärjestelmän (taksonomia) ilmastomuutosta hillitseville toimintoille. Taksonomia on tarkoitus ottaa käyttöön vuoteen 2021 mennessä, ja se laajenee kattamaan kaikki merkittäviä ympäristövaikutuksia aiheuttavat toiminnot. Vielä luonnosvaiheessa olevassa EU:n taksonomiassa vesivoiman tuotanto on määritelty ilmastomuutosta hillitseväksi toiminnaksi silloin, kun sähkön tuotannon koko elinkaaren aikaiset kasvihuonekaasupäästöt ovat alle 100 grammaa CO₂-ekvivalenttia per tuotettu kilowattitunti sähköä (gCO₂-ekv/kWh). IPCC:n arviointiraportin mukaan vesivoimatuotannon koko elinkaaren aikainen päästöjen mediaani maailmanlaajuisesti on 24 gCO₂-ekv/kWh³. Pohjoismaisen vesivoiman osalta päästöjen on arvioitu olevan noin 10 gCO₂-ekv/kWh⁴ ja Suomessa korkeintaan 30 gCO₂-ekv/kWh⁵. Suomen hieman korkeampi vesivoimatuotannon elinkaaren aikainen päästö ottaa huomioon Lokan tekoaltaan metaanipäästöt. Kemijoki Oy:n vesivoimatuotanto täyttää EU:n luokitusjärjestelmässä ilmastomuutosta hillitsevälle toiminnalle asetetut kriteerit.

VESIVOIMAN TUOTANNON METAANIPÄÄSTÖT

Säännöstelyaltaissa ja tekojärvisissä kasvihuonekaasujen muodostuminen ja vapautuminen ilmaan kiihtyy verrattuna luonnontilaisiin vesistöihin. Laajojen kasvillisuuden peittämien maa-alueiden säännöllinen vesitys aiheuttaa sen, että kasviperäistä ainesta kuolee runsaasti ja jää hajoamaan veden alle. Veden pinnan korkeus vaihtelee säännöstely- ja patoaltaissa ja niiden ihmisen aikaansaamilla vesijätöalueilla enemmän kuin luonnontilaisissa järvissä ja tulvatasangoilla. Voimakkaat veden pinnan vaihtelut vapauttavat metaanikuplia, jolloin metaania hapettavien mikrobin työ jää kesken. Metaanikuplia vapautuu vain harvoin yli kuuden metrin syvyydestä, mutta altaiden säännöstelyväli voi olla paljon tätä suurempi. Vesioikeudellisessa

luvassa Lokan tekoaltaan sallittu säännöstelyväli on viisi metriä ja Porttipahdan altaalla yksitoista metriä. Toteutunut säännöstelyväli jää järvi- ja patoaltailla kolmeen metriin ja jokialtailla yhteen metriin.

Myös altaassa seisoneen, vähähappisen veden äkillinen juoksumuutos turbiinin läpi tai tulvalukuista vapauttaa metaanin suoraan ilmakehään ennen kuin se ehtii hapettua.

Altaan täyttäminen aiheuttaa kasvihuonekaasupäästöjä, mutta pitkällä aikavälillä merkittävää on altaan rehevyys. Runsasravinteisen altaan metaanipäästöt ovat korkeammat, koska hajotettavaa eloperäistä ainesta syntyy enemmän. Maailmanlaajuisesti eniten kasvihuonekaasuja päästävät trooppisissa sijaitsevat matalat ja rehevät tekoaltaat. Suomessa Lokan tekoaltaan on havaittu vapauttavan enemmän metaania kuin Porttipahdan.

Lokka on Porttipahtaa rehevämpi, loivamuotoisempi ja laajalti turvepohjainen.⁶ Tekoaltaiden metaanipäästöt ovat suurimmillaan altaiden rakentamisen jälkeisinä vuosina ja vähenevät tämän jälkeen.⁷ Lokan ja Porttipahdan tekojärvien veden laatu on parantunut altaiden ikääntymässä ja vastaa jo monelta osin pohjoissuomalaisten luonnonvesien keskitasoa.

KEMIJOKI OY:N OMAKÄYTTÖSÄHKÖN JA -LÄMMÖN PÄÄSTÖT

Kemijoki Oy:n voimalaitosten omakäyttösähkön määrä oli vuonna 2019 yhteensä 57 GWh, joka oli kokonaisuudessaan vesivoimaa. Toimitilojen sähkön kulutus oli 618 MWh ja lämmön kulutus 769 MWh vuonna 2019. Myös omiin toimitiloihin ostettava sähkö on tuotettu vesivoimalla, joten sen aiheuttama laskennallinen kasvihuonekaasupäästö on lähes nolla.

METSÄT HIILINIELUINA

Ilmastomuutoksen kannalta metsät toimivat hiilinieluinä. Jatkamme ilmastoteemaan syventymistä tarkastelemalla hiilinielupotentiaalia. Kemijoki Oy on Metsähallituksen jälkeen Pohjois-Suomen suurin suojelualueiden omistaja (12 900 hehtaaria). Metsiemme kokonaismäärä on noin 30 000 hehtaaria.

³ Schlömer S., et al. (2014): Annex III: Technology-specific cost and performance parameters. In: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

Ks. myös. Eurelectric. TEG report on EU taxonomy for environmentally sustainable activities: A Eurelectric re-sponse paper.

⁴ Ks. esim. Vattenfall Climate Declaration ja ulkopuolisen riippumattoman tahon sertifioima vesisähkön ympäristötuoteseloste, EPD® of Electricity from Vattenfall's Nordic Hydropower.

⁵ Turconi et al. (2013): Life cycle assessment (LCA) of electricity generation technologies: Overview, comparability and limitations. Renewable and Sustainable Energy Reviews 28, 555-565.

Huttunen, et al. (2002): Fluxes of CH₄, CO₂, and N₂O in hydroelectric reservoirs Lokka and Porttipahta in the northern boreal zone in Finland. Global Biogeochemical Cycles, VOL. 16, NO. 1, 1003.

⁶ Juutinen, et al. (2009): Methane dynamics in different boreal lake types. Biogeosciences, 6, 209-223.

Gagnon, L. (1997): Greenhouse gas emissions from hydropower. The state of research in 1996. Energy Policy, Vol. 25, No. 1, pp. 7-13.

⁷ Prairie et al (2018): Greenhouse Gas Emissions from Freshwater Reservoirs: What Does the Atmosphere See? Ecosystems (2018) 21, 1058-1071.

KEMIJOKI OY

PL 8131, Valtakatu 11, 96101 Rovaniemi
www.kemijoki.fi

Twitter: @KemijokiOy
vaihde: +358 20 703 4400
sähköposti: [etunimi.sukunimi\(at\)kemijoki.fi](mailto:etunimi.sukunimi(at)kemijoki.fi)

