

Sähkövoimatekniikan ympäristöopus

Tietoa sähkövoimatekniikan ympäristökysymyksistä



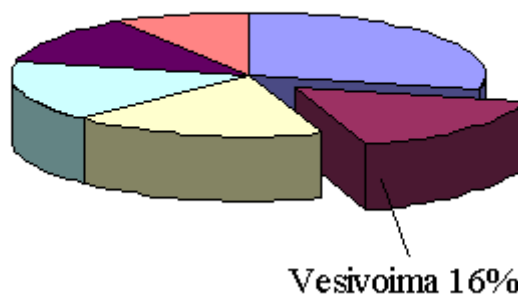
Sähkön tuotannon ympäristövaikutukset

- ydinvoima
- vesivoima
- vastapainevoima
- lauhdevoima
- tuulivoima
- käytettävät energianlähteet

[Pääsivulle](#)

Vesivoima

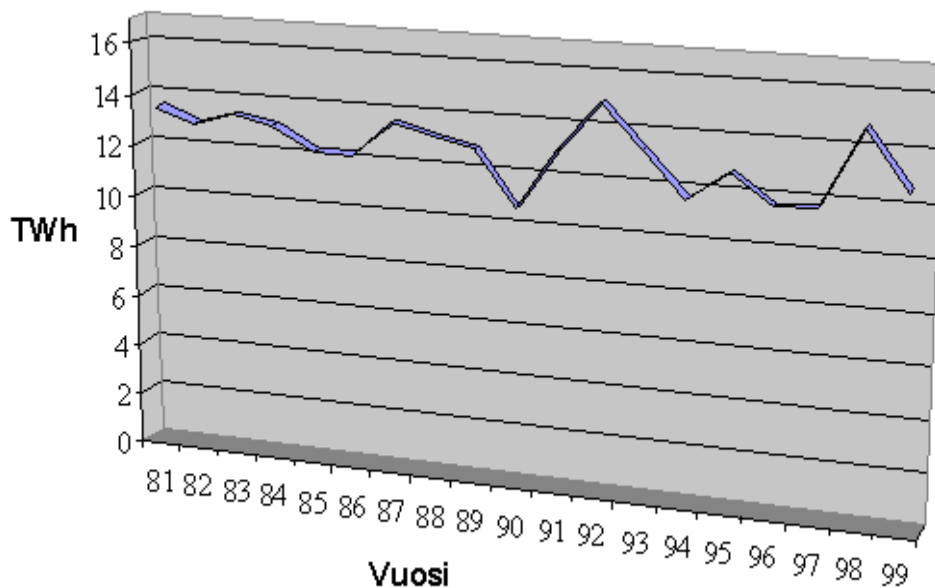
Vesivoima on puhdas ja uusiutuva ja kotimainen energian tuotantomuoto. Sillä on perinteisesti ollut Suomen sähkön tuotannossa suuri merkitys. Vuonna 1999 sähköä tuotettiin vesivoimalla 16% (kuva 10).



Kuva 10. Vesivoimalla tuotetun sähkön osuus vuonna 1999. [/1/](#)

Nykyään koskia ei enää pystytä valjastamaan merkittävästi sähkön tuotantoon, vaan tehon lisääminen on toteutettava muilla menetelmillä. Potentiaalia vesivoiman lisäämiseen kyllä olisi, mutta vastaan tulevat mm. luonnonsuojelliset näkökohdat. Suomen suurin vesivoimalaitos sijaitsee Imatralla. Sen teho on 168 MW. [/2/](#)

Kuvassa 11 on esitetty Suomen vesivoimalla tuotettua sähkön määrää vuosina 1981-1999. Siitä voidaan havaita, että viimeisen parinkymmenen vuoden aikana tuotanto on ollut melko tasaista. Pienet heilahtelut johtuvat kulloisenkin vuoden vaihtelevista vesitilanteista. Tasaisuus kertoo siitä, että lisäkapasiteettia ei olla merkittävästi enää rakennettu, vaan nykyään olemassa oleva peruskapasiteetti on ollut käytössä jo pidempään.



Kuva 11. Vesivoimalla tuotettu sähkö vuosina 1981-1999. [/3/](#)

Vesivoiman edut ja haitat



Vesivoima on uusiutuva energiamuoto ja sen etuina ovat päästöttömyys, käytön aikaiset pienet kustannukset sekä hyvä säädettävyys. Vesivoimaloilla voidaan helposti toteuttaa sähkötehon tuotannon säätö nopeiden hetkellisten tehontarpeen vaihteluiden sekä viikko- ja vuorokausivaihteluiden mukaan. Tämän vuoksi vesivoimaa käytetään paljon juuri säätövoimana. Lisäksi "polttoaine" on ilmaista ja laitokset voidaan rakentaa kauko-ohjattaviksi, jolloin säästetään kuluissa. Haittana on rakennusvaiheen melko suuret kustannukset, jotka aiheutuvat laitoksen, padon ja altaan rakennus- ja hankintakustannuksista.

Vesivoiman ympäristövaikutukset ovat merkittävimmillään rakennettaessa patoja ja säännöstelyaltaita. Padot (kuvassa 12 esitettyinä pohjapato) estävät kalojen vaellusta ylävirtaan ja heikentävät virtakutuisten kalojen lisääntymismahdollisuuksia. Näitä haittoja voidaan lieventää rakentamalla kalateitä.



Kuva 12. Pohjapato ([Kemijoki Oy](#))

Vesivoiman tuotannon aikaiset ympäristövaikutukset aiheutuvat lähinnä säännöstelystä. Säännöstelystä johtuen veden pinnankorkeuden vaihtelujen väli sekä virtaamat muuttuvat. Nämä muutokset voivat vaikuttaa niin virkistystoimintaan, kalatalouteen kuin ekologiaankin.

Vesivoiman ympäristövaikutukset

Tekojärviä ja -altaita rakennetaan, jotta vettä saadaan varastoitua vesivoimatuotantoa varten. Tekojärven rakentaminen jättää suuria maa-aloja veden alle, mikä aiheuttaa luonnollisesti merkittäviä muutoksia mm. elinympäristöön ja biodiversiteettiin. Tekojärvien hyvinä puolina on, että ne vakauttavat alueen voimataloutta ja ovat osa tulvasuojelua. Kuvassa 13 on esitetty kuva Lokan tekojärvestä.



Kuva 13. Lokan tekojärvi [/4/](#)

Säännöstelyaltaiden käytöstä johtuvista ympäristövaikutuksista ovat merkittävimpiä rantojen vettyminen ja rantapeltojen kuivatuksen vaikeutuminen. Pelloilta voi myös valua veteen ravinteita, jotka aiheuttavat rehevöitymistä. Peltojen kuivatusta voidaan parantaa hyvällä salaojituksella tai pumppaamalla kuivatusvedet pois.

Säännöstelyllä on omat vaikutuksensa myös virkistyskäyttöön veden pinnan korkeuden vaihdella. Näiden vaikutusten lieventämiseksi tulisi rantoja muotoilla sopiviksi veden ottoa, uimista ja veneen pitoa varten.

Säännöstelyllä on vaikutusta myös rantakasvillisuuteen. Esimerkiksi jos rantavyöhyke pääsee keväällä jäätymään jäiden laskeutuessa pohjaa vasten, syntyy rannalle helposti kasvittomia paikkoja

jäätikön repiessä kasveja estäen niitä juurtumasta. Myös muille rannan eliöille saattaa olla vaikutuksia. Keväällä rantavyöhykkeellä kutevien kalojen lisääntyminen saattaa vaikeutua ja pohjaeliöiston muuttuessa kalojen ravinnon saanti vaikeutua.

Vesivoiman lyhytaikaissäädön vaikutukset /5/

Suomessa sähkön lyhytaikaissäätö toteutetaan pääosin vesivoimalla. Lyhytaikaissäädöllä tarkoitetaan sähkön tuotannon sopeuttamista vuorokautiseen tai viikottaiseen kulutuksen vaihteluun. Säätö toteutetaan siis muuttamalla veden juoksumäärää. Suomessa lyhytaikaissäätöä tehdään pääosin pohjoisessa Kemijoen, Oulujoen ja Iijoen alueilla.

Lyhytaikaissäätö aiheuttaa veden pinnankorkeuden muutoksia voimalaitoksen alapuolisella jokialueella. Pinnankorkeuden muutokset ovat vieläkin suurempia, mikäli alapuolella on kapeikkoja. Porrastetuissa joissa, esimerkiksi Oulujoen, jossa ei ole virtausta heikentäviä esteitä, vedenkorkeuden vaihtelu on vähäisempää. Yleisesti ottaen vedenkorkeuden ja virtausnopeuden vaihtelut vähenevät alaspäin mentäessä.

Vedenvirtauksessa ja veden pinnankorkeuden muuttuessa nopeasti aiheutuu maanpinnan kulumista eli eroosiota. Tämä vaikuttaa veden laatuun ja edelleen sedimentaatioon. Säädön aikana veden virtausnopeuden lisääntyminen aiheuttaa eroosiota ja vastaavasti virtausnopeuden hidastuminen aiheuttaa sedimentaatiota. Lyhytaikaissäädöstä aiheutuva eroosiovaikutus saattaa kuitenkin olla pienempi kuin kevättulvien aiheuttama eroosio.

Veden kiintoainepitoisuuden ja sameuden on todettu seuraavan lyhytaikaissäädön aiheuttamia vedenkorkeusvaihteluita. Suurin osa kiintoaineesta irtoaa veden pinnankorkeuden noustessa. Ajan myötä hienoaine huuhtoutuu pois ja kiintoainepitoisuuden vaihtelu pienenee.

Voimakas lyhytaikaissäätö voi hidastaa tai estää jään muodostumista jokeen, jolloin veden alijäähtyessä tapahtuvan suppojääkiteiden muodostumisen riski kasvaa. Nämä jääkiteet voivat muodostaa pohjajäätä tai sitten ajelehtiessaan tarttua kylmään pintaan, esimerkiksi alapuolisen suvannon jääkanteen. Supon muodostumista ehkäistään voimalaitosjoissa ns. jäättämisyksiköillä, joiden avulla jokeen muodostetaan jääkansi jo alkutalvena. Lyhytaikaissäätö voi myös aiheuttaa jäiden halkeilua, jolloin vettä voi päästä jään päälle. Tämä aiheuttaa jääkerroksen paksuuntumista ja sitä kautta jäiden lähdön viivästymistä keväisin.

Lähteitä ja linkkejä

/1/ <http://www.energia.fi/sahko/sahko.html>

/2/ VTT Energia, Energia Suomessa, Oy Edita Ab 1999, 368 s. (VTT Energian kotisivu: <http://www.vtt.fi/ene>)

/3/ Energiakatsaus 1/2000, Kauppa- ja teollisuusministeriö 2000.

/4/ <http://www.kemijoki.fi>

/5/ Sami Tuhkanen & Riitta Pipatti, Uusiutuviin energialähteiden edistämishankkeen ympäristövaikutusten arviointi, VTT Energia.