

29.11.2019

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIO, TÄYDENNYS*Lapin Ely 22.11.2019*

Jäähdytysveden mukana vesistöön leviävä lämpökuorma on eräs hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Valtioneuvoston asetuksessa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017) 4 §:ssä säädetään, että ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa on esitettävä tarpeellisessa määrin mm. ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa lämpökuorman lieventämistoimenpiteitä on käsitelty hyvin yleisellä tasolla.

Hankkeesta vastaavan on toimitettava yhteysviranomaiselle YVA-lain (252/2017) 24 § mukaisena täydennyksenä ehdotus toimista, joilla voidaan merkittävästi lieventää Kemin edustalle jäähdytysveden mukana leviävän lämpökuorman vaikutuksia. Ehdotusta laadittaessa on tarpeen tarkastella monipuolisesti eri vaihtoehtoja niiden vaikuttavuuden ja niiden aiheuttamien muiden vaikutusten kautta. Ohjelman, selostuksen sekä lausuntojen ja mielipiteiden perusteella tarkasteltavina vaihtoehtoina tulee esille ainakin jäähdytysveden sisältämän lämpöenergian hyödyntäminen, Kurimohaaran ja Vähähaaran käyttäminen jäähdytykseen ennen veden purkamista mereen, jäähdytystornit huomioiden mahdollinen vesihöyryn muodostuminen ja meluhaitta sekä jäähdytysvesien purkaminen Ajoksen satamaan.

JÄÄHDYTYSVEDET**1. Nykyinen tehdas vs uusi tehdas**

Nykyisessä tehtaassa jäähdytysvedet johdetaan mereen useita reittejä pitkin, eikä niissä virtaavia vesiä mitata (lämpötilaa eikä massavirtoja). Nykyisen tehtaan mereen menevät lämpökuormat perustuvat arvioihin, eikä tarkkaa mitattua tietoa ole käytettävissä. Isot lämmönlähteet pystytään kuitenkin arvioimaan melko hyvin, joten nykyinen arvio tehtaan lämpökuormasta lienee hyvinkin paikkansapitävä.

Nykyisellä tehtaalla lähes 90% raakavedestä johdetaan ensin jäähdytykseen, josta se johdetaan kemiallisen veden valmistukseen. Uudella tehtaalla toimitaan samoin, mutta kemiallista vettä tarvitaan enintään 25% jäähdytysvedestä eikä tämä siten ole ratkaisu kesäajan suurelle jäähdytysveden tarpeelle.

Uuden tehtaan lämpökuormat perustuvat laskettuihin taseisiin. Suurimmat yksittäiset lämmönlähteet ovat haihduttamon pintalauhdutin ja turbiinin lauhdutin. Talviaikana näiden kahden kohteen kautta poistettava laskennallinen lämpöteho on noin 300 – 400 MW.

Lämpö on niin matalalämpöistä (20 – 40 °C), ettei sen talteenottoon löydy teknis-taloudellisesti perusteltavissa olevaa teknologiaa sellutehdasympäristöön sovellettavaksi. Tilanne olisi toinen, jos tehdas sijaitsisi jonkun suurkaupungin vieressä ja lämpö voitaisiin käyttää pääosin esimerkiksi kaupunkien kaukolämmön lähteeksi. Kemin kaupungin koko talviaikainen kaukolämpökuorma on noin 10 % jäähdytysveden lämpömäärästä.

Uusi tehdas pystyy toimittamaan kaukolämpöä Kemin kaupungille kuten nykyinenkin tehdas. Mitä enemmän kaukolämpöä toimitetaan Kemin kaupungin käyttöön, sitä vähemmän lämpöä karkaa tehtaan jäähdytysvesien mukana mereen. Nykyisen kaukolämpölinjan siirtokapasiteetti on 30 MW.

Uuden tehtaan teknologia tulee olemaan merkittävästi energiatehokkaampaa kuin nykyisen tehtaan. Nykyaikainen sellutehdas on suhteessa sitä enemmän yliomavarainen niin lämmön kuin sähkön suhteen, mitä suurempi on sellutuotanto. Mikäli lämpöenergialle ei ole ulkopuolisia käyttökohteita, tai

29.11.2019

niiden määrä ei ole lisääntymässä nykyisestä, niin ylimääräisestä höyrystä tehdään lauhdesähköä. Lauhdesähkön teossa lämpöenergiasta saadaan muunnettua sähköenergiaksi hieman yli kolmasosa. Loppu lämpöenergia sitoutuu jäähdytysveteen ja poistuu sen mukana mereen noin 20 °C lämpötilassa. Uuden tehtaan energiatehokkuus kasvattaa lauhdesähkön valmistuksen määrää ja sitä kautta jäähdytysveteen sitoutuvaa lämpöä. Uusi tehdas suunnitellaan toimimaan niin energiatehokkaasti kuin nykyteknologia mahdollistaa, mm. ottamalla meesauunin savukaasuista lämpöä talteen. Tehtaalla maksimoidaan hiilidioksidivapaan sähköntuotanto.

Toisin kuin nykyinen tehdas, uusi tehdas hyödyntää lämpimiä vesiä sekä meesauunin savukaasujen lämpöä mm. kuoren kaasutuslaitoksen vaatiman kuoren kuivauksessa.

Minkä takia tehtaan lämpöpäästö ei seuraa suoraan sellutehtaan tuotannon kasvamista?

- Biotuotetehdas tuottaa ylijäämä sähköä 7-kertaisesti verrattuna nykytehtaaseen (165 MW vs 23 MW). Ulkopuoliset kuluttajat (kartonkitehdas ja mahdollinen kaukolämpö) pysyvät samalla tasolla, mutta ylijäämäenergiaa on paljon enemmän käytössä kuin nykyisin.
- Ylijäämähöyrystä tehdään lauhdesähköä, jossa lämpöä sitoutuu myös jäähdytysveteen.
- Uusi tehdas rakennetaan energiatehokkaaksi, mikä tarkoittaa sitä, että lämpöpäästöjä ilmaan on vähemmän kuin nykytehtaalla.

2. Kustannuslaskelmiin, BAT-tarkasteluun ja vaikutuksiin perustuva vertailu suora- ja ilmajäähdytyksestä ja miksi on päädytty valitsemaan suorajäähdytys

Seuraavista taulukoista löytyy jäähdytystornien vaikutus tehtaan sähköntuotantoon kesä- ja talvikausina (vastaavasti taulukot 2-3 kesä ja 2-4 talvi).

Jäähdytystornikytkentä kasvattaisi turbiinin lauhduttimelle menevän jäähdytysveden lämpötilan 20 – 25 asteeseen, joka heikentäisi lauhduttimen muodostamaa alipainetta, mikä puolestaan heikentäisi sähkönsaantoa Kemian tapauksessa 5,4 MW. Jäiden oloaikana tämä tarkoittaisi n. 20 000 MWh sähkömäärää vuodessa = 1000 sähkölämmitteistä omakotitaloa. Tämän lisäksi jäähdytystornit ottaisivat sähköä toimiakseen noin 1 – 1,5 MW, mikä puolestaan vastaisi noin 5000 MWh sähkömäärän kulutusta.

Jäähdytystornivaihtoehdossa kierrätettävää vettä jouduttaisiin pumppaamaan enemmän ja korkeammalla paineella, mikä lisäisi myös sähkönkulutusta. Tätä sähkömäärää ei ole laskettu Kemian tapauksessa. Kustannusvaikutus edellä esitettyjen sähkön saannon ja kulutuksen osalta on nykyisillä sähköhinnoilla yli miljoona euroa per talvi. Lisäksi huomioitavaa on myös se, että tämä tekemättä jäänyt ja kulutettu sähkö on poissa Suomen vihreän sähkön tuotannosta. Jäähdytystorneista häviää vesihöyryä ilmaan noin 3,5 % kokonaisvesimäärästä (selvitys v.2018). Kemian tapauksessa tämä tarkoittaisi n. 100 l/s vesimäärää jatkuvana vesihöyrypilvenä talviaikana. Jäähdytystornien limoittuminen hoidetaan kemikaaleilla, jotka ovat ympäristölle haitallisia - tämä oli myös yksi asia, joka ei puoltanut jäähdytystornivaihtoehtoa.

Emme valinneet jäähdytystorneja koska:

- tehdas ja Suomen fossiilivapaan sähkön tuotanto vähenisi 25 000 MWh/a
- tornien synnyttävä vesihöyrypilvi on hankala ja kiusallinen tehdasalueelle ja lähiasutukselle
- jäähdytystornit lisäävät melua
- tornien olosuhteet ovat suotuisat biologiselle kasvustolle ja legionellalle, mikä pitää hävittää kemikaaleilla (legionella on todellinen terveysriski lähistöllä työskenteleville).



29.11.2019

TAULUKKO 2-3
Jäähdytysveden määrä osastoittain

JÄÄHDYTYSVESI	Jäähdytysveden käyttö, VMP			Jäähdytysvesi ulos, VLM				
	Vesi sisään, °C	t/ADt	kg/s	°C	t/ADt	kg/s	°C	MW
Puunkäs., kuoren kuivatus	20	0,0	2	20	0	0	0	0
BTT kuitulinja		7,8	368	20	7,8	368	40	31
KL1 kuitulinja		1,0	47	20	1,0	47	40	4
Valkaisu		6,0	283	20	6,0	283	40	24
Kuivatuskone		0,7	33	20	0,7	33	35	2
Kartonkikone		5,3	250	20	5,3	250	40	21
Haihduuttamo		39	1 863	20	39	1 863	40	156
TG, Kattilat		79	3 715	20	79	3 715	32	194
Kaustisointi		1,9	91	20	1,9	91	51	12
Kattilaveden valmistus		0,6	30	20	0,6	30	40	3
Kemikaalilaitos*)		4	183	20	4	183	32	9
Paineilma, ilmastointi, muut		1,7	80	20	1,7	80	40	7
Jäähdytysvesi		147	6 944		147	6 942	36	461
- VKP valmistukseen					0	0	40	0
- VLK valmistukseen					7	330	40	28
- prosessiin					0	23		
VLM käyttöön, yhteensä					7	330	40	28
VLM mereen					140	6 612	36	434

TAULUKKO 2-4
Jäähdytysveden määrä osastoittain (talvi)

JÄÄHDYTYSVESI	Jäähdytysveden käyttö, VMP			Jäähdytysvesi ulos, VLM				
	Vesi sisään, °C	t/ADt	kg/s	°C	t/ADt	kg/s	°C	MW
Puunkäs., kuoren kuivatus	2	0,0	2	2	0	0	0	0
BTT kuitulinja		7,8	368	2	7,8	368	20	28
KL1 kuitulinja		1,0	47	2	1,0	47	22	4
Valkaisu		2,1	100	2	2,1	100	23	9
Kuivatuskone		0,7	33	2	0,7	33	22	3
Kartonkikone		5,3	250	2	5,3	250	40	40
Haihduuttamo		21	980	2	21	980	40	156
TG, Kattilat		62	2 915	2	62	2 915	16	172
Kaustisointi		1,9	91	2	1,9	91	33	12
Kattilaveden valmistus		0,6	30	2	0,6	30	40	5
Kemikaalilaitos		4	183	2	4	183	14	9
Paineilma, ilmastointi, muut		1,7	80	2	1,7	80	40	13
Jäähdytysvesi		107	5 079		107	5 077	23	449
- VKP valmistukseen					3	120	40	19
- VLK valmistukseen					7	324	40	52
VLM käyttöön, yhteensä					9	444	40	71
VLM mereen					98	4 633	21	378

29.11.2019

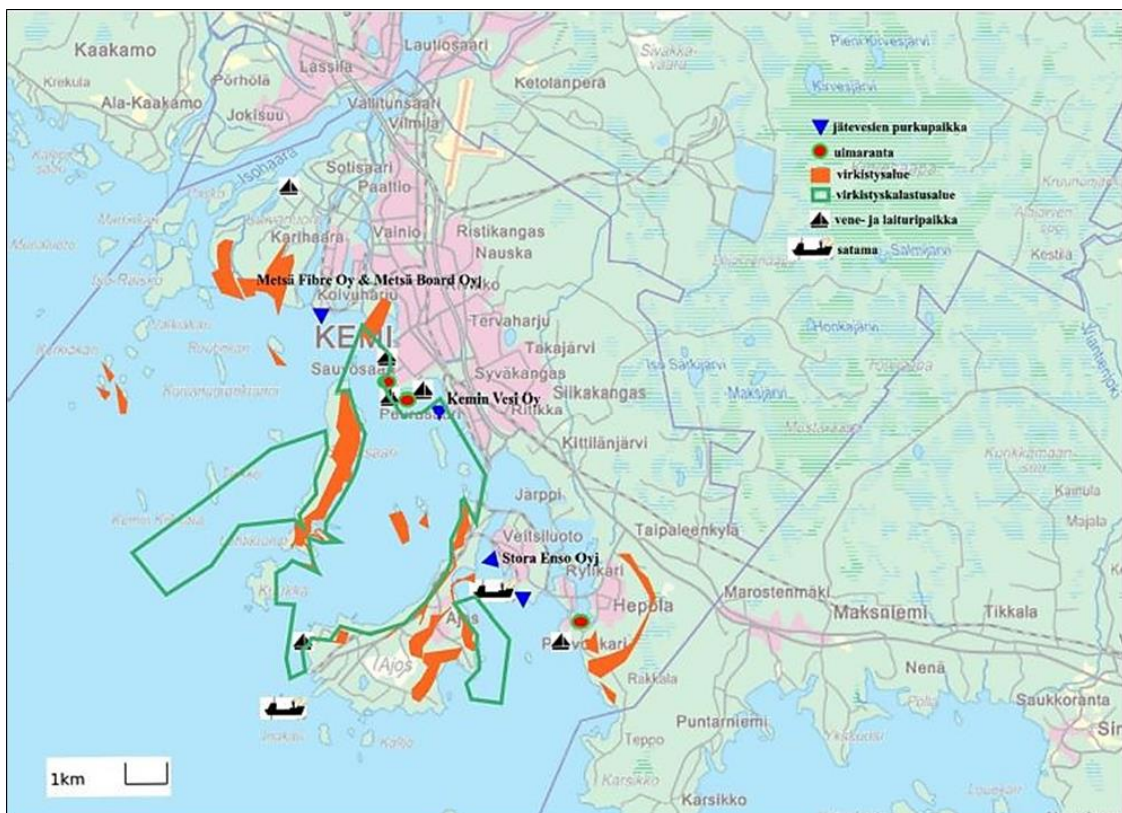
3. Muita vaihtoehtoja?

Ajoksen satama

Jossakin kansalaislausunnossa on ehdotettu jäähdytysveden johtamista Ajoksen satamaan sataman pitämiseksi sulana.

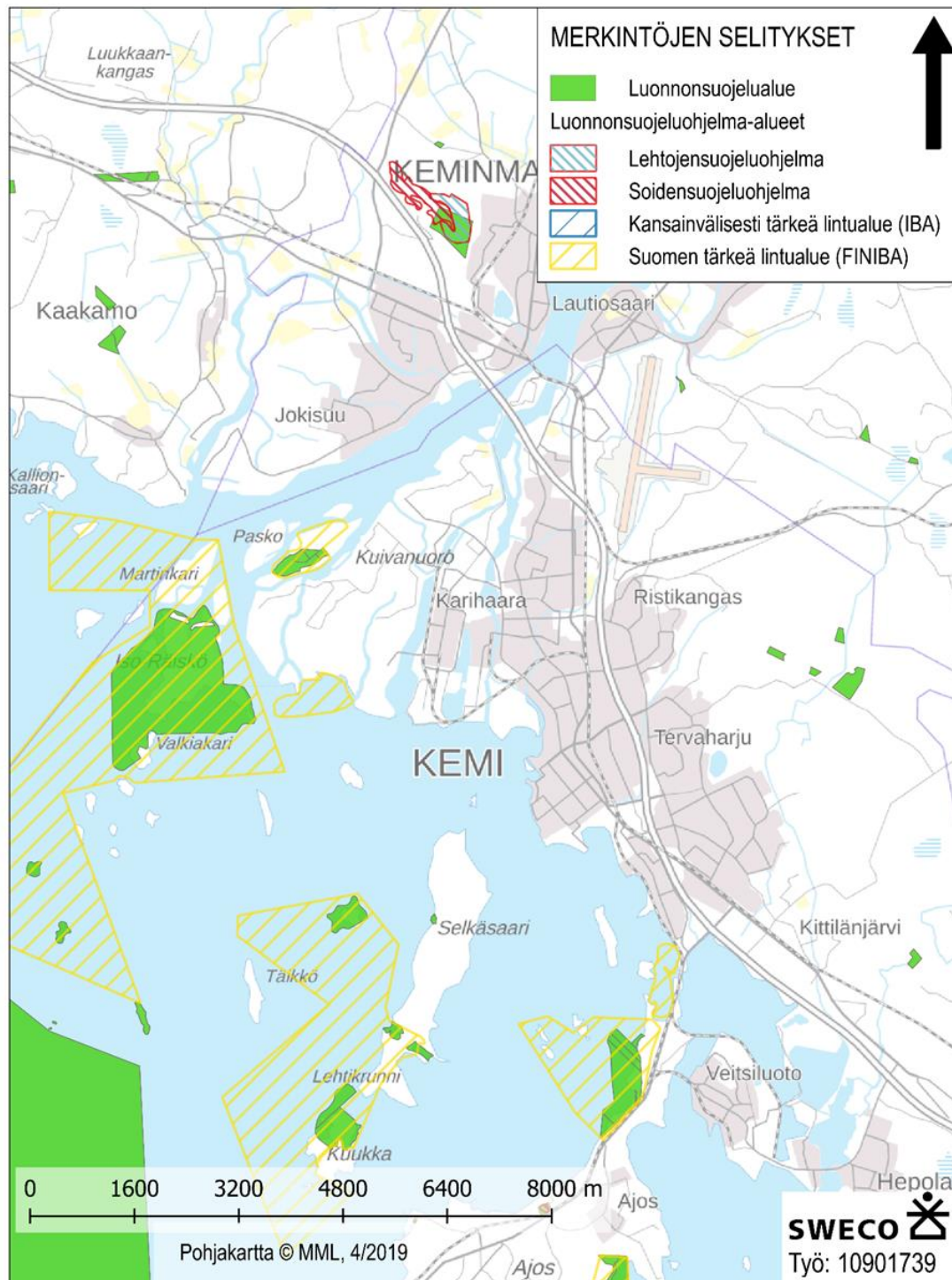
Metsä Fibre ei kannata tätä vaihtoehtoa useasta eri syystä.

- Jäähdytysvesiputken asentaminen meren pohjaan aiheuttaisi kaupungin edustan meriveden lämpiämistä ja jään ohenemisvaikutuksia, joita hankkeessa on kaikin tavoin pyritty välttämään ja pitämään ne poissa nimenomaan kaupungin edustalta.
- Putken sijoitus meren pohjaan hankaloittaisi myös kalastusta kaupungin edustalla erityisesti putken rakentamisen aikana ja mahdollisesti myös myöhemmin. Seuraava kuva on YVAssa esitetty vesistön ja rantojen käyttö Kemin edustan merialueella. Ne keskittyvät juuri sille alueelle, mitä kautta putki pitäisi viedä.
- Jäähdytysvesiputken asentaminen rantaa pitkin maan puolella aiheuttaisi esteitä rannan rakentamiseen ja käyttöön.
- Jäähdytysvesiputken rakentaminen saattaisi aiheuttaa vaikutuksia mm. Ajoksen edustan luonnonsuojelualueen merenpohjakaasveihin.
- Putken rakentaminen on kallis toimenpide, joka heikentäisi hankkeen kannattavuutta.



YVAN kuva 0-1. Vesistön ja rantojen käyttö Kemin edustan merialueella.

29.11.2019



YVAN kuva 6-97. Luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmat.

29.11.2019

Kurimonhaaran ja Vähähaaran käyttö jäähdytykseen

Jäähdytysvesien johtaminen Kurimonhaaran ja Vähähaaran altaisiin aiheuttaa runsasta höyryn muodostusta lähialueille. Keuhkokuumetta aiheuttavat legionellabakteerit viihtyvät parhaiten lämpimissä vesissä. Bakteerit voivat levitä aerosolipisaroiden mukana tartuttamiskykyisinä ilmapurtojen ja tuulen kuljettamina pitkiäkin matkoja. Yhdessä nämä asiat aiheuttavat terveysriskin alueen lähellä työskenteleville sekä asuville.

Sekoitettaessa jäähdytysvedet mereen höyrynmuodostus on vähäisempää ja lähinnä purkuputken suun luona eikä nopean sekoittumisen vuoksi legionellariskiä muodostu. Metsä Fibren Kemin tehtaalla on ollut yksi legionelloositapaus vuonna 2006, ja siksi asian vakavuus ymmärretään.

4. Uudet lämmön käyttäjät

Biotuotetehdaskonseptin tarkoitus on luoda mahdollisuuksia uusille biotuotepartnereille samalla tavalla kuin Äänekoskella toimitaan. Tehtaan tekninen konsepti mahdollistaa myös jäähdytysveden lämmön hyödyntämistä myöhemmässä vaiheessa uusien kuluttajien löytyessä.

Esimerkiksi lämmenneen jäähdytysveden käyttö kasvihuoneen tai muun vastaavan toiminnan lämmitykseen on mahdollista, jos toiminta sijoitetaan lähelle tehdasaluetta tai jopa suoraan nykyiseltä tehtaalta vapautuvalle tehdasalueelle edellyttäen, että löytyy pitkäjänteisesti sitoutuva toimija.

Näitä mahdollisuuksia kartoitetaan jo nyt sekä tätä työtä jatketaan uuden tehtaan rakentamisen aikana ja tehtaan toimiessa.

5. Yhteenveto

Metsä Fibren mielestä jäähdytysveden lämpövaikutukset voidaan tehokkaimmin estää johtamalla jäähdytysvesi putkessa Kuivanuoroon ja optimoimalla poistettava lämpömäärä tehdassuunnittelun aikana.