



Tulvariskien alustava arviointi Kemijoen vesistöalueelle

Julkaistu 15.3.2024

Ehdotus merkittäviksi tulvariskialueiksi

Kemijoen vesistöalueelta ehdotetaan merkittäväksi tulvariskialueeksi **Rovaniemen kaupungin** ja **Kittilän taajaman** alueita. Tulvariskialueiden rajaukset löydät alta. Ehdotuksessa on otettu huomioon vesistötulvien todennäköisyys ja tulvista aiheutuvat vahingolliset seuraukset. Perusteluina ovat muun muassa aiemmin tapahtuneet tulvat, tulvavaara-alueella sijaitseva tiheä asutus ja vaikeasti evakuoitavat kohteet sekä liikenneyhteydet. Molemmilla alueilla voi syntyä mittavia vahinkoja tarkasteltua erittäin harvinaista tulvaa yleisimmilläänkin tulvilla.

Kemijoen vesistöalueella aiemmin merkittävänä tulvariskialueena ollut **Kemijärven kaupunki** ehdotetaan siirrettävän muihin tulvariskialueisiin. Erittäin harvinaisella tulvalla Kemijärven taajama-alueella voi aiheutua jonkin verran haittaa asutukselle ja yksittäin riskikohteita on vaarassa kastua. Lisäksi vedenjakelulle voi aiheutua ongelmia keskustan alueella.

Kemijoen vesistöalueen alustavan arvioinnin tiivistelmät:

- [suomi \(pdf\)](#)
- [pohjoissaame \(pdf\)](#)

Muutokset edelliseen suunnittelukauteen verrattuna

Kemijoen vesistöalueella tulvariskit ovat melko samanlaiset kuin aiemmassakin vuoden 2018 arvioinnissa. Tulvakarttoja on saatavilla edellistä kautta laajemmin, mikä on tarkentanut arviointia tällä kaudella erityisesti Ala-Kemijoen alueella. Vuonna 2020 tapahtui tavanomaista suurempi tulva, joka koetteli erityisesti Rovaniemeä ja Kittilää, mutta uusia tulva-alueita ei tullut tulvatilanteessa ilmi. Tulvariskien hallinnan toimenpiteitä on toteutettu ja ne ovat vaikuttaneet tulvariskeihin Kemijärvellä ja Kittilässä.

- Rovaniemen merkittävään tulvariskialueeseen ei ole kohdistunut merkittäviä muutoksia. Alueen tulvavaarakartta on päivitetty ja sen myötä tulva-alueet ovat hieman tarkentuneet. Merkittävän tulvariskialueen perusteet ovat säilyneet samanlaisina kuin aiemmin.
- Kittilän alueella on tehty edellisen arvioinnin jälkeen tulvaperikkeitä, joiden ansiosta vahingot ovat pienentyneet arviointia pienemmällä tulvilla. Merkittävän tulvariskialueen perusteet ovat säilyneet samanlaisina kuin aiemmin.
- Aiemmin merkittävänä tulvariskialueena olleen Kemijärven osalta tulvariskit ovat pienentyneet merkittävästi Kemijärven keskustaa suojaavan Pöyliöjärven padon korotuksen valmistuttua. Koska kyseessä on säännöstelty järvi ja padon suojaustaso on korkea, on padon ylittyminen epätodennäköistä. Tarkasteltua tulvaa pienemmällä tulvilla vahingot alueella ovat vähäisiä. Kemijärveä ei enää ehdoteta nimettävän merkittäväksi tulvariskialueeksi.
- Tietopohjan tarkentumisen myötä Tervolassa on aiempaa enemmän asukkaita tulvavaarassa, muutama vaikeasti evakuoitava kohde sekä vaarassa katketa merkittäviä tieyhteyksiä. Tarkastelua tulvaa yleisemmällä tulvilla alueella ei ole suurempia ongelmia tulvista, eikä Tervolan aluetta ole tarpeen merkitä tunnistetuksi muuksi tulvariskialueeksi.

Kommentoi ehdotuksia tulvariskialueista

Onko merkittävät tulvariskialueet tunnistettu? Kommentoi ELY-keskusten ehdotuksia merkittäviksi tulvariskialueiksi kuulemisessa 15.3.2024–17.6.2024.

Mistä asioista nyt toivotaan palautetta?

Suomen merkittävien tulvariskialueiden nimeämistä valmistellaan parhaillaan kaudelle 2024–2030. Tulvariskien alustavassa arvioinnissa tunnistetaan merkittävät tulvariskialueet. Näille laaditaan tulvakartat sekä tulvariskien hallintasuunnitelmat.

Mielipidettäsi tarvitaan kahdesta kokonaisuudesta:

- Onko ehdotukset vesistöjen ja rannikkoalueen tulvariskeistä arvioitu ja nimetty oikein? Onko arvioinnissa tunnistettu merkittävimmät alueet ja huomioitu olennaisimmat tulvariskiinkin vaikuttavat tekijät?
- Hyväksytkö tulvariskien hallintasuunnitelmien ympäristöselostuksen lähtökohdat, tavoitteet ja valmistelun? Jos et hyväksy, mitä pitäisi korjata?

Kuulemisasiakirjat ja ohjeet palautteen antamiseksi:

Palautteen voi antaa sähköisen lausuntopalvelun kautta tai sähköpostitse kyseessä olevan alueen ELY-keskuksen kirjaamoon. Voit myös tehdä epävirallisia merkintöjä suoraan tälle sivustolle.

Tarkemmat ohjeet ja kuulemisaineisto löytyvät [Tulvariskien hallinta](#) -sivuilta.

Yleistä tulvariskien alustavasta arvioinnista

Tulvariskien alustavassa arvioinnissa tunnistetaan tulvien aiheuttamia riskejä muun muassa asutukselle, yhteiskunnan toiminnoille, liikenteelle, ympäristölle ja kulttuuriperinnölle. Arviointi tehdään kaikille vesistö- ja rannikkoalueille ja arvioinnin perusteella nimetään merkittävät tulvariskialueet. Tulvariskialueiden tunnistaminen perustuu aiempiin tulviin sekä saatavissa oleviin tietoihin ilmasto- ja vesiolojen kehitymisestä.

Ne alueet, joilla tulvariski saattaa olla alustavan arvioinnin perusteella merkittävä, nimetään merkittäviksi tulvariskialueiksi. Näillä alueilla vesistöjen tai merivedenpinnan nousu voi aiheuttaa huomattavia tulvavahinkoja. Merkittäville tulvariskialueille laaditaan tulvavaara- ja tulvariskikartat sekä tulvariskien hallintasuunnitelmat.

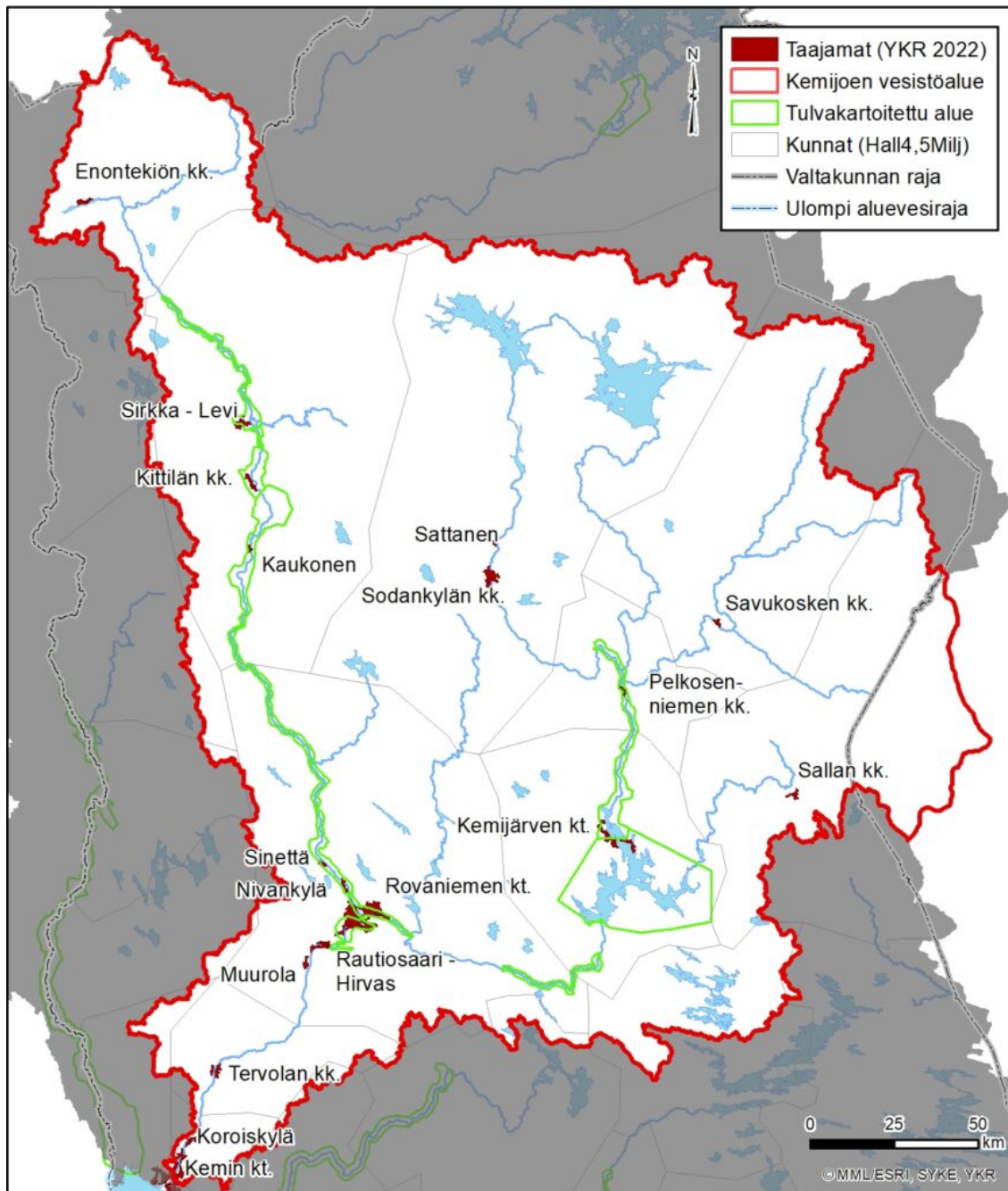
Alustava arviointi tarkistetaan kuuden vuoden välein. Tältä sivustolta löydät tulvariskien alustavan arvioinnin taustatiedot sekä tiedot vuonna 2024 ehdotetuista tulvariskialueista. Osa taustatiedoista, esimerkiksi kartat ja raportit, päivittyvät automaattisesti vuosittain tai jopa useammin.

[Taustatietoa tulvariskien hallinnan suunnittelusta](#)

Tulvariskien arvioinnin tarkastelu on tehty koko Kemijoen vesistöalueelle, mutta tarkemmin kohteiden määriä on selvitetty taajama-alueita (YKR 2022) mukaillen.

Kuvassa on esitetty kartta, jossa on Kemijoen vesistöalueen rajat sekä vesistöalueen taajama-alueet, joihin arviointi on keskittynyt. Taajama-alueita on kaiken kaikkiaan 18 ja ne kaikki kahta lukuun ottamatta sijaitsevat suurten jokien Kemijoen pääuoman, Kitisen ja Ounasjoen varsilla. Lisäksi Enontekiön taajama on Ounasjärven rannalla ja Sallan taajama vesistöalueen itäosassa kauempana laajemmista vesistöistä.

Kaikilla taajama-alueilla lukuun ottamatta Enontekiön, Sodankylän, Sattasen ja Savukosken alueita, arvioinnin pohja-aineistona on ollut tulvakartta. Enontekiön alueella tulva-alue on mallinnettu Ounasjärven vedenkorkeusaseman havaintotietojen perusteella. Sodankylän ja Sattasen alueilla tulvakorkeus on arvioitu perustuen Kitisen tulvalaskentaan ja Savukoskella Ylä-Kemijoen tulvalaskentaan.



Kemijoen vesistöalueen rajat ja vesistöalueella sijaitsevat taajama-alueet (YKR 2022).

Kemijoen taajamissa suurin tulvariski on Rovaniemen kaupungin alueella, jossa on paljon asukkaita ja useita riskikohteita tulvavaarassa. Kittilän alueella on runsaasti asutusta tulvavaarassa ja useita riskikohteita. Muilla taajama-alueilla asutusta on selvästi näitä kahta aluetta vähemmän ja riskikohteet pääosin yksittäisiä. Liikenneyhteyksille erittäin harvinaisesta tulvasta aiheutuu ongelmia lähes kaikilla taajama-alueilla.

Keminmaan, Muurolan, Sallan, Savukosken ja Enontekiön alueilla asutusta ei ole tulvavaarassa eikä alueilla on riskikohteita lukuun ottamatta muutamaa yksittäistä kohdetta Savukoskella ja Enontekiöllä.

Tarkempaa tietoa tulvariskeistä on kuvattu alla taulukoiden jälkeen.

Taulukko: Yhteenvedo Kemijoen vesistöalueen tunnistetuista tulvariskeistä erittäin

harvinaisella (1/1000a) tulvalla (arvosteluasteikko 0 = ei tunnistettu haittaa, + = pieni haitta, ++ = kohtalainen haitta, +++ = suuri haitta).

Taajama-alue	Asukkaiden määrä	Vaikkeasti evakuoitavat kohteet	Lämpö ja sähkö	Vesi-huolto	Lii-kenne	Muut palvelut	Ympä-ristö	Kulttuuri-perintö	Aiemmat tulvat	Paikalliset tekijät	Vesistö-rakenteet
Enontekiö	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0
Sirkka-Levi	15	0	0	+	++	0	0	0	0	0	0
Kittilän kirkonkylä	835	+++	++	+++	+++	+	++	++	+++	+	+
Kaukonen	40	0	0	++	++	0	0	+	+	0	0
Sinettä	20	0	0	+	++	0	0	0	+	0	0
Nivankylä	30	0	0	+	++	0	0	0	+	0	0
Rovanien kaupunki	7100	+++	++	++	+++	+	+++	++	++	+	0
Rautiosaari-Hirvas	45	0	0	+	++	0	0	0	0	0	0
Murola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+
Tervola	100	++	0	0	++	0	0	+	+	0	0
Koroiskylä-Törmä	alle 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Keminmaa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+
Kemijärven kaupunki	60	0	+	++	++	0	+	0	+	+	+
Pelkosenniemi	50	0	0	0	++	+	0	+	+	0	0
Savukoski	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0
Salla	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sodankylä	280	0	0	0	0	0	+	++	0	0	0
Sattanen	0	0	0	0	++	0	0	0	0	0	0



Ehdotetut tulvariskialueet

Ehdotettujen merkittävien tulvariskialueiden (punaisella) sekä tunnistettujen muiden tulvariskialueiden (oranssilla) rajaukset. Kartalla on esitetty vertailuna myös nykyiset, vuonna 2018 nimetyt merkittävät tulvariskialueet (mustalla viivoituksella) sekä tuolloin tunnistetut muut tulvariskialueet (harmaalla viivoituksella). Alueet on rajattu tulvakartoitustarpeen perusteella.

[Avaa kartta uuteen ikkunaan](#)



Ehdotetut merkittävät tulvariskialueet

Ehdotetut merkittävät tulvariskialueet perusteineen Kemijoen vesistöalueelta.

[Avaa taulukko](#)



Tunnistetut muut tulvariskialueet

[Avaa taulukko](#)

Tulvariskit ihmisten terveydelle tai turvallisuudelle

Nimettäessä tulvariskialueita tarkastellaan erityisesti tulvan aiheuttamia vaikutuksia ihmisten terveyteen ja turvallisuuteen. Riskiä lisäävät tulvalle altistuvan väestön suuri määrä sekä tulvavaara-alueella sijaitsevat vaikeasti evakuoitavat kohteet, kuten sairaalat, terveyskeskukset, vanhainkodit, päiväkodit ja koulut. Vahingollinen seuraus ihmisten terveydelle voi johtua myös altistumisesta tulvan mukana leviävillä taudinaiheuttajille.

Kemijoen vesistöalueella merkittävimmät riskialueet ihmisten terveyden ja turvallisuuden osalta ovat Rovaniemellä ja Kittilässä. Erittäin harvinaisen tulvan peittämällä alueella Rovaniemellä on yli 7 000 asukasta ja Kittilässä reilu 800 asukasta. Lisäksi tulvavaarassa on asukkaita Sodankylässä noin 280 ja Tervolassa noin 100. Muilla alueilla asutusta on jonkin verran tai ei ollenkaan tulvavaarassa. Asukkaita tai asuinrakennuksia ei sijaitse ollenkaan tulvavaara-alueella Enontekiöllä, Keminmaan alueella, Muurolassa, Sallassa, Savukoskella ja Sattasessa.

Vaikeasti evakuoitavia kohteita on Rovaniemellä 13, Kittilässä 6 ja Tervolassa 2. Rovaniemen vaikeasti evakuoitavat kohteet ovat terveyskeskus, kolme palvelutaloa, seitsemän päiväkotia ja kaksi koulua. Kittilässä on tulvavaarassa terveyskeskus ja viisi palvelutaloa ja Tervolassa terveyskeskus ja palvelutalo. Muualla Kemijoen vesistöalueella ei ole vaikeasti evakuoitavia kohteita tulvavaara-alueella.

Arvioinnin tulokset ihmisten terveyden ja turvallisuuden osalta ovat samankaltaiset kuin edellisessäkin arvioinnissa, eikä merkittäviä muutoksia ole tunnistettu pois lukien Kemijärven kaupungin taajama-alue. Kemijärvellä on edellisen arvioinnin jälkeen korotettu keskustaa suojaava Pöyliöjärven pato ja näin ollen tulvavaarassa oleva asukasmäärä on vähentynyt huomattavasti. Kemijärvellä ei ole enää vaikeasti evakuoitavia kohteita tulvavaarassa.

Uusien tulvakarttojen myötä tulva-alueista on saatu tarkempaa tietoa ja tulvavaarassa oleva asukasmäärä on tässä arvioinnissa paremmin tiedossa Tervolassa, Rautiosaaressa ja Pelkosenniemellä. Myös Sodankylän asukasmäärää on arvioitu edellistä kautta tarkemmin. Uuden tulvakartan myötä edellisestä arvioinnista poiketen Tervolasta tunnistettiin myös kaksi tulva-alueella olevaa vaikeasti evakuoitavaa kohdetta.

Taustatietoa

Tulvariski asutukselle

Kemijoen vesistöalueen taajamien tulvavaarassa olevien asukkaiden ja rakennusten määrät on koottu oheiseen taulukkoon. Muurolan ja Keminmaan taajamat sekä osa Kemijärven keskustan taajama on suojattu padoilla, joten niillä alueilla ei ole tulvavaaraa. Sallan taajaman alueella ei sijaitse suurta vesistöä, joka aiheuttaisi tulvariskiä.

Taulukko: Kemijoen vesistöalueen taajama-alueiden tulvavaarassa olevien asukkaiden, asuinrakennusten ja rakennusten määrät (RHR 2022) erittäin harvinaisella (toistuvuus 1/1000a) tulvalla.

Taajama-alue	Asukkaiden määrä	Asuinrakennusten määrä	Rakennusten määrä yhteensä
Enontekiö	0	0	0
Sirkka-Levi	15	15	195
Kittilän kk	835	250	495
Kaukonen	40	20	50
Sinettä	20	alle 10	50
Nivankylä	30	20	90
Rovaniemen kaupunki	7 100	1 915	3 975
Rautiosaari-Hirvas	45	30	115
Murola	0	0	0
Tervola	100	50	125
Koroiskylä-Törmä	alle 5	alle 5	50
Keminmaa	0	0	0
Kemijärven kaupunki	60	35	255
Pelkosenniemi	50	40	95
Savukoski	0	alle 5	20
Salla	0	0	0
Sodankylä	280	85	190
Sattanen	alle 5	alle 5	alle 10

Tulva-alueella sijaitsevat vaikeasti evakuoitavat kohteet

Vaikeasti evakuoitavia kohteita on **Rovaniemen kaupungissa** yhteensä 13. Kohteet ovat pääosin samat kuin viime kaudellakin, mutta yksi uusi palvelutalo on tullut Saarenkylän alueelle. Rakennuksen perustamiskorkeus on kuitenkin korkea ja rakennus on kastumisvaarassa vasta erittäin harvinaisilla (1/250a) tulvilla. Rovaniemen vaikeasti evakuoitavat kohteet ovat:

- Terveyskeskus: Pulkamontien terveysasema
- Palvelutalot:
 - Pulkamontien palvelutalot (Saarentupa, Kotipihlaja, Saarenkoti)
 - Palvelutalo Näsmänkieppi
 - Espero Hoitokoti Oskuntupa
- Päiväkodit:
 - Hiirilimppu
 - Saarenpudas
 - Pilke Saarenkylä
 - Pikkusuutari
 - Rantavitikka
 - Pilke Mäkiranta
 - Pilke Englantilainen Leikkikoulu
- Koulut:
 - Saaren koulu
 - Rantavitikan peruskoulu

Kittilässä vaikeasti evakuoitavia kohteita on yhteensä kuusi (terveyskeskus ja viisi palvelutaloa) ja lisäksi yhdelle kohteelle (Hoitokoti Koivula) katkeaa tieyhteys. Kohteet ovat muuten samat kuin viime kauden

arvioinnissa, mutta yksi päiväkotia on siirretty pois tulva-alueelta. Lisäksi Kittilän vaikeasti evakuoitaville kohteille on tehty tulvasuojaukset viime kauden jälkeen. Kittilän kohteista terveyskeskus, palvelutalot Koivukoti ja Kullero sekä asumispalveluyksikkö Havukka ovat suojattuna tulvapenkereellä erittäin harvinaisilta (1/250a) tulvilta. Palvelutalot Pääskylä ja Metsola ovat suojattuna harvinaisilta (1/100a) tulvilta.

Kemijoen vesistöalueella lisäksi **Tervolassa** tulva uhkaa Tervolan terveyskeskusta ja sen vieressä sijaitsevia palvelutaloja Kotikulleroa ja Pihakulleroa. Nämä kohteet ovat vaarassa kastua erittäin harvinaisella (1/250a) tulvalla.

Tulvariskit yhteiskunnalle tärkeille palveluille

Yhteiskunnalle tärkeät palvelut muodostuvat asioista, jotka pitävät turvallisen arjen rattaat pyörimässä – esimerkiksi toimivasta lämmön- ja sähkönjakelusta, liikenne- ja tietoliikenneyhteyksistä ja vesihuollosta. Kun yhteiskunnan perustoiminnot ovat kunnossa, tulvan jälkeen voidaan palata normaaliin elämään ilman, että koko yhteiskunnan perusta järkkyy.

Kemijoen vesistöalueella merkittävimpiä häiriöitä tulvasta voi aiheutua liikenteelle sekä jätevesihuollolle. Eniten kohteita on tulvavaarassa Rovaniemellä ja Kittilässä, mutta myös muilla tarkastelualueilla on häiriöitä erityisesti liikenteelle.

Sähkön ja lämmön jakelu

Kemijoen vesistöalueella sähkön ja lämmön jakeluun liittyviä kohteita on erittäin harvinaisen tulvan peittämällä alueella eniten **Rovaniemellä**, jossa mm. erilaisia muuntajia on tulva-alueella yhteensä noin 100. Näistä kuitenkin osa on pylväissä, joille tulva ei aiheuta haittaa. Muuntajien lisäksi alueella on kolme RHR sähköenergian tuotantorakennusta, viisi RHR energiansiirtorakennusta ja lähes 80 sähkönjakokaappia. Lisäksi Suosiolan lämpövoimalaitokselle katkeaa tieyhteys.

Muualla Kemijoen vesistöalueella on sähkön ja lämmön jakelun kohteita on tulvavaarassa Kittilässä ja Kemijärvellä. **Kittilässä** on tulva-alueella 12 maastotietokannan muuntajaa ja 7 puistomuuntajaa. Yksi RHR energiansiirtorakennus (lämpökeskus) sijaitsee myös tulva-alueella, mikäli tulva nousee terveyskeskuksen tulvapenkereen yli. **Kemijärvellä** on tulvavaarassa 15 maastotietokannan muuntajaa, kaksi puistomuuntamoa ja kuusi sähkönjakokaappia.

Muilla alueilla ei ole tiedossa tulvavaarassa olevia sähkön ja lämmön jakelun kohteita lukuun ottamatta muutamia maastotietokannan muuntajia, joita on eniten (12 kpl) **Sirkka-Levi** alueella. Tulokset ovat hyvin samanlaiset kuin edellisessä arvioinnissa pl. Kemijärven alue, jossa kohteiden määrät ovat vähentyneet, koska Pöyliöjärven padon takana olevat kohteet eivät ole enää tulvavaarassa.

Talousveden jakelu

Kemijoen vesistöalueella on tiedossa seitsemän vedenottamoa tulvavaara-alueella. **Kittilän kirkonkylällä** on kaksi vedenottamoa tulvavaarassa, **Sirkka-Levi** alueella yksi ja **Kaukosessa** yksi. Lisäksi tulvavaarassa ovat Könkään, Kallojärven ja Tapionkylän vedenottamot. Vedenottamoiden lisäksi **Kemijärvellä** on tulvavaarassa talousvedenjakelun ylävesisäiliö. Talousveden jakelun osalta arviointi on muutoin samanlainen, mutta Kemijärven talousvedenjakelun ylävesisäiliön tulvavaara on uutta tietoa.

Jätevesihuolto

Kemijoen vesistöalueen useilla taajama-alueilla erittäin harvinaisen suuret tulvat (1/1000a) voivat aiheuttaa paikallisesti merkittäviä ongelmia jätevesihuollolle. Kemijoen vesistöalueella ei ole varsinaisia jätevedenpuhdistamoita tulvavaarassa, mutta Rovaniemen kunnan alueella Oikaraisessa, Patokoskella ja Lohinivassa erittäin harvinaisen suuruinen tulva voi nousta jäteveden pienpuhdistamolle. Tällöin puhdistamon toiminta keskeytyy tilapäisesti ja voi aiheuttaa paikallisia jätevesipäästöjä. Tarkasteltua tulvaa pienemmät tulvat eivät todennäköisesti nouse puhdistamoille asti lukuun ottamatta Lohinivan puhdistamoa, jossa tulva ympäröi puhdistamoa.

Jätevedenpumppaamoiden sijaintitietoa ei ole kaikilta tarkastelussa olevilta alueilta käytössä. On tiedossa, että ainakin **Rovaniemen, Nivankylän, Sinetän, Kittilän, Sirkka-Levi alueen, Kaukosen, Kemijärven ja Rautiosaari-Hirvaan** alueilla on tulvavaarassa olevia jätevedenpumppamoita. Muun muassa Rovaniemellä, Rautiosaari-Hirvas alueella, Kittilän kirkonkylällä sekä Kaukosessa on niin monta alueen jätevedenpumppamoa tulvavaarassa, että jätevesien siirto jätevedenpuhdistamoille estyy pumppaamoiden ollessa pois käytöstä. Tällöin puhdistamattomia jätevesiä pääsee luontoon. Rovaniemellä ja Kittilässä myös yleisemminkin esiintyvät pienemmät tulvat aiheuttavat ongelmia jätevesihuollon toiminnalle.

Jätevesihuollon osalta arviointi on pääosin samanlainen kuin edellisessäkin arvioinnissa, mutta Kemijärvellä kohteiden määrä on pienentynyt ja uusien tulvakarttojen myötä tuli tarkennuksia Rautiosaari-Hirvas alueella kohteiden määriin. Edellisessä arvioinnissa mainittu Kemijärven jätevedenpuhdistamo on suojattuna padolla, eikä ole enää vaarassa joutua tulvan saartamaksi. Uuden tulvakartan myötä Rovaniemellä Oikaraisen jäteveden pienpuhdistamon tulvavaara tuli esille.

Liikenneyhteydet

Erittäin harvinaisessa tulvatilanteessa liikenneyhteydet ovat vaarassa monin paikoin Kemijoen vesistöalueella. Useimmilla taajama-alueilla vesi uhkaa nousta alueen merkittävälle päätielle. Kemijoen vesistöalueella ei ole tulvavaarassa rautatietä ja kaikki lentokentät sijaitsevat tulva-alueiden ulkopuolella. Arviointi liikenneyhteyksien osalta on samankaltainen kuin edelliselläkin kaudella. Suuria muutoksia ei ole tullut esille. Arviointi on tarkentunut uusien tulvakarttojen ansiosta muun muassa Ala-Kemijoen ja Pelkosenniemen osalta. Tarkempaa tietoa liikenteelle aiheutuvista haitoista on saatavilla taustatietoa alasvetovalikosta.

Muut yhteiskunnan palveluille tärkeät riskikohteet

Kemijoen vesistöalueella ei ole merkittäviä elintarvike- tai lääketeollisuuden toimintoja, joiden toiminnan keskeytyminen aiheuttaisi yhteiskunnalle merkittäviä taloudellisia haittoja. **Rovaniemellä** on erittäin harvinaisen tulvan peittämällä alueella yhdeksän väestönsuojaa. Niistä yksi sijaitsee Pullinrannassa, yksi Karvonrannassa, neljä Saarenkylässä ja kolme Syväsenvaarassa. Alueella on lisäksi neljä tietoliikenteen rakennusta, jotka kaikki sijaitsevat pylväissä, eikä siten ole tulvavaarassa. Myös **Sodankylän** keskustan alueella on yksi tietoliikenteen rakennus tulva-alueella. Tulva uhkaa nousta paloasemalle **Kittilässä** ja **Pelkosenniemiellä**.

Lisätietoa kohteiden määristä on saatavilla taustatietoa alasvetovalikosta.

Taustatietoa

Yhteiskunnalle tärkeiden palveluihin liittyvien tulvavaarassa olevien kohteiden määriä on listattu oheiseen taulukkoon. Tarkempaa tietoa on kerrottu taulukon jälkeen tekstissä.

Taulukko: Kemijoen vesistöalueen taajama-alueilla tulvavaarassa olevien yhteiskunnan palveluille merkittävien kohteiden määrät erittäin harvinaisella (1/1000a) tulvalla.

Taajama-alue	Maastotieto-kannan muuntajien määrä	Veden-ottamoiden määrä	Jäteveden pumppaa-moiden määrä	Yleisten teiden määrät
Enontekiö	0	0	ei aineistoa	Ei yleisiä teitä tulva-alueella
Sirkka-Levi	12	1	6	Muoniontie (kantatie 79) Ounasjoentien (seututie 956)
Kittilän kk	12	2	8	Rovaniementie (kantatie 79) Sodankyläntie (kantatie 80) Taajamalle tärkeät tiet: Vanhatie (nro 19875) ja Pakatintie (nro 19874)
Kaukonen	3	1	2	Rovaniementie (kantatie 79)
Sinettä	3	0	3	Kittiläntie (kantatie 79)
Nivankylä	2	0	3	Ounasjoen itäpuolentie (seututie 935) Kittiläntie (kantatie 79)
Rovaniemen kaupunki	39	0	87	Kemintie/Sodankyläntie (valtatie 4, E75) Kuusamontie (kantatie 81) Ounasjoen itäpuolentie (seututie 935) Kittiläntie (kantatie 79) Kajaanintie (kantatie 78) Koskenkyläntie (yhdystie 9421)
Rautiosaari-Hirvas	2	0	10	Kemintie (valtatie 4, E75)
Muurola	0	0	0	Ei teitä tulva-alueella
Tervola	5	0	ei aineistoa	Kemintie (valtatie 4, E75) Itäpuolentie (seututie 926)
Koroiskylä-Törmä	0	0	ei aineistoa	Ei yleisiä teitä tulva-alueella
Keminmaa	0	0	0	Ei yleisiä teitä tulva-alueella
Kemijärven kaupunki	15	0	19	Sallantie (valtatie 5) Peräposiontie (seututie 945)
Pelkosenniemi	6	0	ei aineistoa	Sodankyläntie (valtatie 5)
Savukoski	0	0	ei aineistoa	Ei yleisiä teitä tulva-alueella
Salla	0	0	0	Ei yleisiä teitä tulva-alueella
Sodankylä	2	0	ei aineistoa	Ei yleisiä teitä tulva-alueella
Sattanen	0	0	ei aineistoa	Ivalontie (valtatie 4)

Sähkön ja lämmön jakelu

Kemijoen vesistöalueella tulvat aiheuttavat harvoin vahingollisia seurauksia voimalaitoksille tai sähköverkon rakenteisiin. Sähkönjakelukaappien kastuminen voi aiheuttaa paikallisia sähkön jakelun häiriöitä. Toisaalta sähkönjakeluverkostot ovat usein vahvasti silmukoituja, jolloin yhden jakokaapin kastuessa, voidaan sähköä toimittaa muiden jakokaappien kautta. Maastotietokannan johtoverkoston muuntajista osa sijaitsee pylväissä reilusti maanpinnan yläpuolella, jolloin näiden kastuminen on epätodennäköistä.

Erittäin harvinaisilla tulvilla (1/1000a) **Rovaniemellä** on tulvavaarassa 39 maastotietokannan muuntajaa, 41 puistomuuntamoaa, 78 sähkönjakokaappia, kuusi kiinteistökohtaista muuntamoaa ja kolme muuta muuntamoaa. Lisäksi tulva-alueella 10 pylväissä sijaitsevaa muuntamoaa, jolloin niiden kastuminen on epätodennäköistä. Sähkönjakokaappeja voi olla tulvavaarassa huomattavasti enemmän, sillä aineisto on puutteellinen muun muassa Saarenkylän alueelta. Tulva-alueella sijaitsevia rakennus- ja huoneistorekisterin sähköenergian tuotantorakennuksia sijaitsee yksi Katajarannassa ja kaksi Ala-Korkalossa. Lisäksi tulva-alueella on RHR energiansiirtorakennuksia kolme Ojanperän alueella, yksi Saarenkylässä ja yksi Ylikylässä. Suosiolan lämpövoimalaitoksen rakennukset eivät ole vaarassa kastua, mutta kulkuyhteydet voimalaitokselle voivat katketa.

Kittilän kirkonkylän alueella on 7 puistomuuntamoaa tulvavaarassa. Ne sijaitsevat keskustan alueella. Lisäksi alueella voi olla sähkönjakelukaappeja tulva-alueella, mutta niiden sijaintitietoa ei ollut kartoituksessa käytettävissä Kittilän merkittävällä tulvariskialueella on yhteensä 12 maastotietokannan muuntajaa erittäin harvinaisen tulvan peittämällä alueella. Ne sijaitsevat Ala-Kittilässä, Pakatissa, Pääskylänniemessä ja Kaaskonpalossa. Terveyskeskuksen vieressä sairaalantiellä sijaitsee lämpökeskus (RHR energiansiirtorakennus), joka on suojattu erittäin harvinaisiin tulviin (yli 1/250a) asti.

Kemijärvellä erittäin harvinaisen tulvan peittämällä alueella on yhteensä kaksi puistomuuntamoaa (1146 Taiteijijaniemi ja 1490 Juurelantie). Sähkönjakokaappeja on tulva-alueella yhteensä kuusi. Näistä neljä sijaitsee Taiteilijanniemessä, yksi Juurelantiellä ja yksi Uitonniementiellä (voi kastua yleisemmilläkin tulvilla). Sähköt ovat vaarassa katketa muun muassa Taiteilijaniemessä erittäin harvinaisella tulvalla, mutta sitä pienemmillä tulvilla kohteet säilyvät kuivalla maalla. Maastotietokannan johtoyhteydspisteet -aineiston mukaisia muuntajia Kemijärven alueella on kastumisvaarassa 15. Nämä kaikki sijaitsevat Kemijärven itäpuolella Ala-Kallaanvaaran, Isokylän ja Kalkonniemen välillä. Edellisen arvioinnin jälkeen Kemijärven kohteiden määrä on vähentynyt merkittävästi. Korotettu Pöyliöjärven pato suojaa keskustan aluetta, jossa sijaitsee merkittävä määrä sähkönjakelun kohteista. Ne eivät ole enää vaarassa kastua.

Muilla taajama-alueilla ei ole maastotietokannan muuntajien lisäksi tiedossa tulvavaarassa olevia lämmön- ja sähkönjakelun kohteita.

Vedenottamot ja talousveden jakelu

Kittilän kirkonkylän molemmat vedenottamot ovat vaarassa joutua tulvaveden alle. Kriisiajan vesi saadaan tarvittaessa johdettua Kittilän ja Levin välille rakennetun yhdysvesiputken kautta Levin pohjavedenottamoilta ja tarvittaessa kirkonkylältä saadaan vesi Leville. Näin olleen vedenjakelu Kittilässä on turvattu tulvatilanteessa. **Sirkka-Levi** alueella on tulvavaarassa Loukisen vedenottamo, joka voi kastua melko yleisillä tulvilla (1/20a). Alueella on useita muita vedenottamoita, joten Loukisen vedenottamon sulkeminen tulvan ajaksi ei aiheuta merkittävää haittaa alueella.

Kaukosen vedenottamolla on havaittu vedenlaatuongelmia tulvien seurauksena, joten vedenottamoaa on kunnostettu kestävämpään paremmin tulva-aikaa. Kaukoseen on suunniteltu uuden vedenottamon rakentamista Matotievan pohjavesialueelle, mutta sen toteuttamisajankohdasta ei ole vielä tietoa. Uuden vedenottamon alueella ei ole tulvariskiä. Kaukosen vedenottamon toiminnan keskeytyminen koskettaa noin 170 kiinteistöä.

Kemijärvellä varsinaisia vedenottamoita ei ole tulvavaarassa, mutta alueella on vaarassa kastua talousvedenjakelun ylävesisäiliö. Säiliön kastuminen katkaisee vedenjakelun koko Kemijärven keskustan alueelta, mikä koskettaa noin 5000 asukasta. Kemijärven talousvedenjakelun riskikohde on uutta tietoa edelliseen arviointiin.

Jätevesihuolto

Vesihuollolle merkittävien kohteiden määriä Rovaniemen, Kittilän ja Kemijärven kuntien alueilta on tarkasteltu Lapin ELY-keskuksen laatiman vesihuollon tulvariskit selvityksen tietojen avulla. Muilta alueilta vesihuollon kohteiden tarkastelu on hieman yleisemmällä tasolla eikä mm. viemärilinjoiden ja

jätevedenpumppaamoiden sijainteja ole tiedossa.

Rovaniemellä ei sijaitse jätevedenpuhdistamoita tulvavaara-alueella, mutta useita jätevedenpumppaamoita on vaarassa jäädä veden alle. Erittäin harvinaisilla tulvilla (1/1000a) kastumisvaarassa on kaiken kaikkiaan 72 jätevedenpumppaamo. Saarenkylän alueen jätevedenpumppaamoista merkittävä osa on poissa käytöstä tulvan vuoksi. Jätevesihuollon keskeytyminen Saarenkylässä koskettaa useita asukkaita ja palvelutalojen, koulujen ja päiväkotien toimintaa ja lisäksi ympäristöön purkautuvien jätevesien yhteismäärä on suuri. Tilanne on vaikea myös Rovaniemen keskustan ja Rantavitikan alueilla. Lisäksi Rovaniemellä on tulva-alueella kolme rakennus- ja huoneistorekisterin vedenotto-, vedenpuhdistus ja vedenjakelurakennusta. Nämä kaikki sijaitsevat Saarenkylässä ja ovat jätevedenpumppaamoita. Lisäksi Rovaniemen tulvariskialueen itäreunassa Oikaraisessa on vaarassa kastua jäteveden pienpumppaamo, jolloin jätevedenpuhdistus keskeytyy tilapäisesti.

Kittilän kirkonkylällä on yhteensä kahdeksan jätevedenpumppaamo, jotka voivat kastua tulvissa. Erittäin harvinaisen suuressa tulvatilanteessa koko jätevesiverkosto on poissa käytöstä. Osa pumppaamoista on vaarassa kastua jo melko yleisillä tulvilla (1/20a). Muutama pumppaamo on niin korkealla, ettei ne todennäköisesti ole vaarassa kastua, mikäli ylivuotoputket tulpataan. Kittilässä kirkonkylän alueen jätevesien siirtäminen jätevedenpuhdistamolle on vaarassa keskeytyä kokonaan, sillä keskustan pumppaamoiden kautta siirretään myös Ala-Kittilän ja Pakatin alueiden jätevedet.

Kemijärvellä erittäin harvinaisen tulvan peittämällä alueella Kemijärvellä on yhteensä 19 jätevedenpumppaamo. Kahta Kelloniemientien varressa sijaitsevaa pumppaamo lukuun ottamatta ne kaikki sijaitsevat Kemijärven itäpuolella Peräposiontien läheisyydessä Isokylän ja Soppelan alueilla. Kemijärven jätevedenpuhdistamon alueen kastuminen on epätodennäköistä Kemijärven keskustaa suojaavan padon ansiosta.

Mualla vesistöalueen taajamissa, joista on tiedossa jätevedenpumppaamoiden sijainti, kastumisvaarassa on **Rautiosaaren ja Hirvaan** alueilla yhteensä 10 jätevedenpumppaamo, **Nivankylässä ja Sinetässä** molemmissa kolme, **Kaukosessa** kaksi ja **Sirkka-Levi** alueella kuusi pumppaamo.

Liikenneyhteydet

Rovaniemellä on vaarassa tulvaveden nousta kaiken kaikkiaan kuudelle yleiselle tielle. Vesi voi nousta Valtatielle 4 (E 75) Saarenkylän kohdalla ja Alakorkalossa, jolloin liikenne sekä pohjoiseen, että etelään päin keskeytyvät. Pohjoisen suunnassa tieyhteydet ovat poikki Ounasjoen molemmin puolin, kun kantatielle 79 nousee vesi keskustan ja Ylikylän välillä (kohta on mahdollista kiertää katujen kautta) ja Ounasjoen itäpuolentielle (seututie 935, kiertotieyhteys kaukana). Lisäksi tieyhteydet Ranuan suuntaan (Kajaanintie, kantatie 78) ja Kuusamon suuntaan (kantatie 81) ovat poikki. Useat kadut ovat veden alla ja liikkuminen monin paikoin on estynyt.

Kittilän kirkonkylällä liikenneyhteydet katkeavat veden noustessa kantatielle 79 ja Sodankyläntielle. Katkeavat tieosuudet ovat pahimmillaan useita kilometrejä pitkiä. Tällaisella tulvalla liikenne teillä katkeaa kokonaan. Lisäksi monet pienemmät tiet ja kadut ovat tulvaveden alla ja liikenne on paikallisesti estynyt. Sekä Kittilässä, että Rovaniemellä tulva uhkaa nousta monille teille jo yleisemmilläkin tulvilla.

Mualla vesistöalueella kantatie 79 katkeaa monesta kohdasta. Vesi nousee tielle **Nivankylässä, Sinetässä, Kaukosessa, Kittilässä ja Sirkka-Levi** alueella. Liikenneyhteys pohjoiseen katkeaa ja kiertotiereitit ovat pitkiä. Nivankylässä ja Rovaniemellä vesi nousee myös Ounasjoen itäpuolentielle (seututie 935).

Ala-Kemijoen alueella erittäin harvinaisella tulvalla vesi nousee valtatielle 4 **Tervolassa ja Hirvaalla**. Lisäksi vesi voi nousta myös Itäpuolentielle Tervolassa. **Rautiosaari** jää tulvan saartamaksi, sillä molemmat Rautiosaaren tieyhteydet ovat tulvan peitossa. Alueella on noin 250 asukasta ja palvelutalo.

Kemijärvellä tulvavesi uhkaa nousta yhdessä kohdassa Sallantielle ja useassa kohdassa Peräposiontielle. Liikenneyhteys katkeaa Peräposiontiella kokonaan. **Pelkosenniellä** vesi nousee Sodankyläntielle, jolloin

liikenneyhteys katkeaa valtatiellä 5. **Sattasessa** vesi nousee Ivalontielle katkaisten valtatie 4 (E75) liikenteen pohjoiseen ja etelään päin.

Tulvariskit ympäristölle

Tarkasteltaessa ympäristölle koituvaa tulvariskiä otetaan huomioon kohteet, jotka voivat aiheuttaa tulvatilanteessa äkillistä ympäristön pilaantumista tai vahingollisia seurauksia ihmisen terveydelle esimerkiksi talousveden pilaantuessa. Tulvariskin merkittävyyteen vaikuttaa vahingollisten seurausten laajuus ja kesto. Tulvan sattuessa ympäristölle voivat aiheuttaa vahinkoa muun muassa polttoainesäiliöt ja muut kemikaalisäiliöt sekä jätevedenpuhdistamot.

Kemijoen vesistöalueella sijaitsee sellaisia kohteita, jotka tulvatilanteessa voivat aiheuttaa ympäristön äkillistä pilaantumista. Suurin osa riskikohteista sijaitsee **Rovaniemellä**. Lisäksi muutamia kohteita on **Kittilässä** ja **Kemijärvellä** ja yksi kohde on **Sodankylässä**. Erittäin harvinaisen tulvan peittämällä alueella Rovaniemellä sijaitsee kaiken kaikkiaan 27 erilaista mahdollisesti ympäristölle haittaa aiheuttavaa kohdetta. Osa näistä on jo lopettanut toimintansa, mutta maaperästä voi vielä liueta haitallisia aineita, mikäli kohteen maa on pitkään veden alla. Kittilässä on erittäin harvinaisen tulvan peittämällä alueella kuusi kohdetta, joista voi päästä vähäisiä polttoaine-, öljy- tai muita kemikaalipäästöjä ympäristöön. Sodankylässä on tulvavaara-alueella Jeesiöjoen rannalla yksi kohde, jossa on ympäristölupavelvollista toimintaa. Kemijärvellä on mahdollisesti tulvavaarassa kaksi varikkoa.

Muilla alueilla ympäristöön liittyvät riskikohteet ovat tulva-alueen ulkopuolella lukuun ottamatta rakennus- ja huoneistorekisterin maatalousrakennuksia ja eläinsuojia, joita on muutamia kaikilla tarkastelualueilla.

Taustatietoa

Rovaniemellä ympäristölle haitallisia kohteita on Kemijoen vesistöalueen taajamista selkeästi eniten (yht. 27 kpl). Polttonesteen jakeluasema on kaikkiaan viisi (kolme Saarenkylässä ja kaksi Ala-Korkalossa) ja yksi huoltoasema Saarenkylässä. Taimi- ja kauppapuutarhoja on tulvavaarassa kolme kohdetta ja näistä yksi on lopettanut toimintansa. Korjaamoja, romuttamoita, maalaamoita ja muita vastaavia kohteita, joista voi vapautua pieniä määriä öljyä tai kemikaaleja luontoon, on kaikkiaan 10. Niistä suurin osa sijoittuu Ala-Korkalon ja Etelä-keskuksen alueelle ja muutama Saarenkylään. Rovaniemellä on lisäksi kaksi jätteenkäsittelyä harjoittavaa toimijaa, yksi muuhun riskitoimintaan luokiteltu kohde, yksi raakapuun kuormausalue, yksi entinen rakennuksen lämmitysöljysäiliö ja yksi entinen yksityinen polttonestesäiliö. Rakennus- ja huoneistorekisterin maatalousrakennuksia tai eläinsuojia on tulva-alueella kaikkiaan 24.

Rovaniemellä lisäksi jätevesihuollon toiminnan keskeytyminen aiheuttaa päästöjä luontoon. Vaarassa on kastua useita jätevedenpumppaamoita sekä yksi jäteveden pienpuhdistamo. Ylikylän ja Vitikanpään alueilta tulevat jätevesipäästöt kohdistuvat Ounasjoen Natura 2000-alueeseen, mutta tulvavesimäärät ovat suuret ja jätevedet laimenevat nopeasti.

Kittilässä on kuusi kohdetta, joiden toiminta voi aiheuttaa vähäisiä polttoaine-, öljy- tai muita kemikaalipäästöjä ympäristöön, jos tulva kastelee toimitilat. Näistä kohteista on kolme korjaamoja, kaksi huoltoasemaa ja yksi polttonesteen jakeluasema. Kaikki kohteet sijaitsevat Kittilän keskustan alueella. Lisäksi Kittilässä on viisi rakennus- ja huoneistorekisterin maatalousrakennusta tai eläinsuojaa tulvavaarassa. Näistä kaksi sijoittuu Pakatin alueelle ja kolme Ala-Kittilään. Lisäksi Kittilän alueella jätevesien ylivuotojen seurauksena puhdistamattomat jätevedet pääsevät Ounasjoen ja Ahvenvuoman Natura 2000 -alueille, mutta tulvatilanteessa jätevedet laimenevat nopeasti suurien vesimäärien vuoksi.

Sodankylässä on yksi jätteenkäsittelyn (betoni murskeen käsittelyä) kohde, johon erittäin harvinainen tulva voi nousta alueen reunalle. Lisäksi kohteen läheisyydessä on toinenkin jätteenkäsittelykohde, mutta sen toiminta on jo loppunut. Sodankylässä on yksi rakennus- ja huoneistorekisterin maatalousrakennus tai eläinsuoja tulvavaarassa.

Arviointiin ei tullut juurikaan muutoksia edelliseen arviointiin nähden pois lukien **Kemijärven** alue, jossa ei enää ole mahdollisia ympäristölle haittaa aiheuttavia kohteita tulvavaarassa kuin kaksi varikkoa (Varastotie ja Isokylä) ja kolme rakennus- ja huoneistorekisterin maatalousrakennusta tai eläinsuojaa Isokylän ja Kalkonniemen alueilla.

Tulvariskit kulttuuriperinnölle

Kulttuuriperintöön kohdistuvaa tulvariskiä tarkasteltaessa otetaan huomioon aineellinen perintö, kuten rakennukset ja rakennelmat, jotka voisivat kärsiä korjaamatonta vahinkoa. Tulvavesi voi aiheuttaa monenlaista vahinkoa, esimerkiksi romahduttaa rakenteita tai kuluttaa pintoja. Vettyminen voi synnyttää myös mikrobiongelman tai aiheuttaa maaperän eroosiota perintökohteen alla.

Kemijoen vesistöalueella ei ole yhtään valtion asetuksella suojeltua kohdetta eikä suojeltuja kirkkoja tulvavaara-alueilla. RKY-kohteita sekä kirjastoja ja museoita on muutamia tulvavaarassa **Rovaniemellä, Kittilässä, Kaukosessa, Tervolassa, Sodankylässä ja Pelkosenniemiellä**. Muinaisjäännöksiä tulva-alueella on lähes kaikilla taajama-alueilla. Tarkempaa tietoa Kemijoen vesistöalueen kohteista on saatavilla taustatietoa alasvetovalikosta.

Taustatietoa

Rovaniemen tulvakartoitetulla alueella kulttuuriperinnön kohteista tulvavaarassa on kaksi valtakunnallisesti merkittävää kulttuuriperintökohdetta (RKY-kohdetta), Ferdinand Salokankaan jälleenrakennusajan arkkitehtuuria edustava Rantavitikan ammattikoulu sekä Lapin uittotukikohta Kotisaari. Lisäksi Rovaniemellä on vaarassa kastua kolme museota; Lapin maakuntamuseo Arktikum, Lapin metsämuseo sekä osa Rovaniemen kotiseutumuseon rakennuksista. Muinaisjäännöksiä Rovaniemen

tulvavaara-alueille sijoittuu noin 30 kpl.

Lapin maakuntamuseo Arktikum koostuu museotilasta sekä Arktisesta keskuksesta. Lisäksi kohteessa toimii myös kokous- ja kongressitalo. Arktikumiin on koottu tietoa arktisuudesta sekä Lapin historiasta, kulttuurista ja luonnosta. Suurin osa rakennuksesta on kuivalla maalla suurillakin tulvilla, mutta rakennuksen kellarikerrokset ovat olleet lähellä kastumista Rovaniemellä aiemmin esiintyneissä yleisissä tulvissa. Lapin metsämuseossa on tallessa ja esillä Lapin metsähistoriaan liittyvää kulttuuriperintöä ja se on ainoa museo maailmassa, joka on keskittynyt Lapin metsätyön historian vaalimiseen. Rovaniemen kotiseutumuseo on yksi harvoista sodalta säilyneistä tyypillisistä Kemijokivarren kantataloista. Kotiseutumuseon päärakennus ei sijaitse tulvavaara-alueella, mutta sen sijaan rannan läheisyydessä sijaitsevat kokonaisuuteen kuuluvat rakennukset voivat olla tulvavaarassa.

Kittilän kirkonkylällä on vaarassa kastua Kittilän kotiseutumuseo Pakatintien varrella. Museossa on lähes 1000 esineen kokoelmat, jotka koostuvat 1900-luvun alkupuolen talonpoikaisesineistöstä. Museo on vaarassa kastua lähes kaikilla tulvan toistuvuuksilla, jolloin museon kokoelmat voivat vaurioitua. Kittilän kirjasto sijaitsee myös tulvavaara-alueella. Muinaisjäännöksiä tulva-alueelle sijoittuu 6 kpl.

Enontekiöllä on vedensaartamana Yrjö Kokon Ungelon torppa (RKY-kohde), eikä kohde todennäköisesti kastu. Enontekiöllä on kaiken kaikkiaan 45 Ounasjärven rannoilla olevista aluemaisista muinaisjäännöksistä osittain mahdollisella tulva-alueella. Ounasjokivarressa sijaitseva **Kaukosen** kylä on osa Kittilän jokivarsi ja järvenranta-asutusta (RKY-kohde). Osa kohteeseen kuuluvista rakennuksista voi olla vaarassa kastua.

Pelkosenniemen kirkonkylä ja **Tervolan** kirkon seutu ovat molemmat osa Kemijoen jokivarsiasutus ja kirkkomaisemat RKY-kohdetta. Muutama Pelkosenniemen RKY-kohteeseen kuuluvista rakennuksista on vaarassa kastua. Tervolassa kirkko ei ole vaarassa kastua, mutta vesi voi nousta pihan alueelle. Pelkosenniemellä on yksi ja Tervolassa kaksi muinaisjäännöstä tulva-alueella.

Sodankylässä tulva uhkaa nousta kotiseutumuseolle. Museoon koottu Sodankylän Sompion alueen 1900-luvun alun tyypillinen pihapiiri, joka käsittää 1906 rakennetun päärakennuksen sekä useita muita Sodankylän perinteisiin elinkeinoihin liittyneitä rakennuksia ja esineistöä. Sodankylässä on tulva-alueella lisäksi kaksi muinaisjäännöstä.

Savukoskella tulvavaara-alueella sijaitsee yksi RKY-kohde, Iso-Sarvilampi. Se on osa Salpalinjaa, joka on yksi merkittävimmistä II maailmansodan aikana rakennetuista linnoitusketjuista. Iso-Sarvilammella on kivistä rakennettu panssarieste ja sen varrelle puusta ja kivistä rakennettuja ampuma-, tähytys- ja konekivääripesäkkeitä. Salpalinja ei ole kovin tulvahaavoittuva, mutta jääpadot voivat vaurioittaa rakenteita. Sarvilammen kohteessa on myös muinaisjäännös.

Muinaisjäännöksiä on lisäksi Kemijärvellä 14, Pelkosenniemellä yksi, Sattasessa yksi, Nivankylässä kaksi, Sinetässä yksi, Muurolassa yksi ja Sirkka-Levi alueella kolme.

Kulttuuriperinnön osalta tulvariskien arviointiin ei ole tullut merkittäviä muutoksia. Muinaisjäännösten lukumäärät ovat päivittyneet, mutta varsinaiset kohteet ovat Sodankylän kotiseutumuseota lukuun ottamatta samat kuin edellisessäkin arvioinnissa.

Muut tulvariskit

Aiemmin esiintyneet tulvat

Kemijoen vesistöalueella on ollut suuria tulvia, joista on aiheutunut yleiseltä kannalta katsoen vahingollisia seurauksia. Suurin vesistötulva on ollut Ounasjoella **Kittilässä** vuonna 2005.

Lisäksi **Rovaniemellä** on ollut useita tavanomaista suurempia tulvia (mm. vuodet 1973, 1993 ja 2020), mutta merkittävilta vahingoilta on välttytty tilapäisten suojausten ja Kemijoen

säännöstelyn ansiosta. Lisäksi Ounasjoen varrella on esiintynyt aiemmin useita jääpatotulvia (suurin vuonna 1984), jotka ovat aiheuttaneet vahinkoja mm. **Kaukosessa, Marraskoskella, Sinetässä ja Nivankylässä.**

Kemijoen pääuoman varrella jääpatotulvia on ollut muun muassa **Pelkosenniemiellä.** Ennen säännöstelyn alkamista tulvat olivat yleisiä **Kemijärvellä** ja aikoinaan tulvia on ollut myös **Tervolassa ja Sodankylän** alueella.

Tarkempaa tietoa aiemmista tulvista on saatavilla esiintyneet tulvat välilehdeltä.

Paikalliset olosuhteet

Merkittävimmit tulvavahinkoalueet Kemijoen vesistöalueella ovat Kemi- ja Ounasjoen yhtymäkohdassa sijaitseva **Rovaniemen** Saarenkylä sekä Ounasjoen varrella sijaitseva **Kittilän kirkonkylä.** Saarenkylä ja Kittilä ovat luonnostaan alavia alueita, joissa kevättulva nousee kauas jokiuomasta. Tällöin tulvavaarassa on suuri määrä ihmisiä, erityiskohteita ja merkittäviä liikenneyhteyksiä. Pahin mahdollinen tilanne syntyy silloin, jos Ounasjoen ja Kemijoen poikkeuksellisen suuret tulvahuiput ajoittuvat samanaikaisesti Rovaniemelle, jolloin useita alueita Rovaniemen ympäristössä jää tulvan alle. (Marttunen ym. 2004.) Rovaniemellä ja Kittilässä tarkasteltua erittäin harvinaista tulvaa yleisemmätkin tulvat voivat aiheuttaa alueella merkittäviä vahinkoja Rovaniemellä.

Kemijärvellä on mahdollista, että erittäin harvinaisen suurella tulvalla Seitakorvan kanavan ahtauden vuoksi vesiä ei saada johdettua pois Kemijärvestä niin paljon kuin sinne tulee yläpuoliselta valuma-alueelta. Näin vesiä voi padottua Kemijärveen ja Kemijärven varastointikapasiteetin ollessa suhteellisen pieni, voi aiheutua vahinkoja järven ympäristössä. Pöyliöjärven pato suojaa Kemijärven keskustan aluetta ja on epätodennäköistä, että vesi nousisi padon yli.

Säännöstelyn ja vesistörakenteiden aiheuttamat tulvariskit

Vesistörakenteista aiheutuvalla tulvauhkalla tarkoitetaan tässä patojen ja tulvapenkereiden murtumisesta aiheutunutta tulvauhkaa. Kemijoen vesistöalueella ei ole varsinaisesti patojen sortumisesta aiheutuvaa vaaraa, sillä padot kuuluvat patoturvallisuuslain piiriin ja niiden kunnossapidosta huolehditaan.

Vesistöalueella on useita patoja ja niistä yksi merkittävimmistä on vasta korotettu Pöyliöjärven patokokonaisuus, joka suojaa **Kemijärven** keskustaa. Padon suojaustaso on nykyisin kerran 5 000 – 10 000 vuodessa toistuvan tulvan taso. Kemijärven ympäristössä on useita muitakin patoja, jotka suojaavat asuinalueita ja viljelysalueita.

Vesistörakenteisiin kuuluvia tulvapenkereitä on **Kittilässä.** Kittilän terveyskeskuksen pengeri suojaa terveyskeskusta ja sen läheisyydessä sijaitsevia palvelutaloja sekä asuinrakennuksia kerran 250 vuodessa toistuviin tulviin asti. Lisäksi Kittilässä on Pääskylänniemessä tulvapenkereet, jotka suojaavat Pääskylänniemen palvelutaloja ja asutusta kerran 100 vuodessa toistuviin tulviin asti.

Kemijoen säännöstelyn vuoksi Kemijoen vesistöalueella on useita patoja suojaamassa asutusta. Padoilla suojattuna ovat muun muassa **Murolan ja Keminmaan** asuinalueet.

Lisäksi on muitakin patoja Ala-Kemijoen varrella. Ko. patojen suojaustaso on korkea ja näillä alueilla riski patojen ylittymiseen on pieni.

Esiintyneet tulvat

Kemijoen vesistön tulviminen on normaali joka keväinen ilmiö. Yleisimmin tulvat syntyvät lumen sulamisen seurauksena, mutta poikkeuksellisen sateisina kesinä, kuten vuonna 1992, myös kesä- ja syystulvat ovat mahdollisia. Jäidenlähdon ajankohta Kemijoen vesistöalueella on normaalisti toukokuussa ja jokien tulviminen on suurimmillaan touko-kesäkuun vaihteessa. Vesistöalueen pohjoisemmissa osissa lumen sulaminen ja jäidenlähtö sekä kevättulvat tulevat hieman myöhemmin kuin eteläisissä osissa. Jääpatotulvat ovat tyypillisiä Kemijoen vesistöalueen luonnontilaisilla ja matalilla jokiosuuksilla, joita on Kemijoen vesistöalueella Ounasjoella sekä Ylä-Kemijoella.

Suuria tulvia on esiintynyt erityisesti Kemijoella alueella **Rovaniemellä** ja **Kemijärvellä** sekä Ounasjoen alueella **Kittilässä**, **Kaukosessa** ja **Marraskoskella**.

Taulukko: Kemijoen vesistöalueen suurimpien tulvavuosien vedenkorkeus- ja virtaamatietoja.

Vuosi	Paikka	Tulvan tyyppi	Vedenkorkeus (N+mm)	Virtaama (m ³ /s)
2020	Kemijoki, Rovaniemi	Vesistötulva	77,62 m Ounaskoski, ylä, 76,12 m Kirkonjyrhä	4 147 Valajaskoski
2005	Ounasjoki, Kittilä	Vesistötulva	189,94 Köngäs, 177,84 Kittilän k, 170,82 Kaukonen	844 Köngäs, 1 786 Marraskoski
1997	Ounasjoki, Marraskoski	Jääpatotulva	92,43 Marraskoski	977 Marraskoski
1993	Kemijoki, Rovaniemi ja Kemijärvi	Vesistötulva	77,68 m Ounaskoski, ylä, 76,24 m Kirkonjyrhä	4 207 Valajaskoski, 2 033 Seitakorva
1987	Kemijoki, Kemijärvi	Jääpatotulva	159,28 Kemijärvi, Pappilanranta	1 605 Seitakorva
1984	Ounasjoki, Kaukonen	Jääpatotulva	171,03 Kaukonen	860 Kaukonen, 1 055 Marraskoski
1981	Kemijoki, Rovaniemi	Vesistötulva	77,52 Ounaskoski, ylä, 76,13 Kirkonjyrhä	3 909 Valajaskoski, 2 193 Seitakorva
1973	Kemijoki, Rovaniemi	Vesistötulva	77,78 Ounaskoski, ylä, 76,36 Kirkonjyrhä	3 979 Valajaskoski, 2 075 Seitakorva
1969	Ounasjoki, Marraskoski	Jääpatotulva	92,49 Marraskoski	923 Marraskoski
1966	Kemijoki, Rovaniemi ja Kemijärvi	Vesistötulva	150,17 Kemijärvi, Pappilanranta	3 752 Valajaskoski, 2 395 Seitakorva
1964	Kemijoki, Kemijärvi	Jääpatotulva	150,33 Kemijärvi, Pappilanranta	1 950 Seitakorva
1943	Kemijoki, Kemijärvi	Vesistötulva	150,65 Kemijärvi, Pappilanranta	2 107 Kemijärvi luusua
1859	Kemijoki, Rovaniemi	Vesistötulva	79,36 Ounaskoski (arvio), 80,11 Saaritupien kohta (arvio)	-

Kuvituskuvia esiintyneistä tulvista



Esiintyneet tulvat

Tiedot Tulvatietojärjestelmään tallennetuista esiintyneistä tulvista alueella. Taulukosta löytyy tietoa tulvan ajankohdasta, tyypistä, vahingollisista seurauksista sekä mahdollinen tieto muista ominaisuuksista, kuten todennäköisyydestä ja laajuudesta.

[Avaa taulukko](#)

Taustatietoa

Rovaniemen tulvat

Rovaniemellä tiettävästi suurin tulva on ollut Saulin tulva vuonna 1859, jolloin vesi nousi 10 metriä tavanomaista vedenpintaa korkeammalle. Kemijoen voimalaitosten rakentamisen jälkeen pahimmat tulvavuodet ovat olleet vuodet 1966, 1973, 1981, 1993 ja 2020. Rovaniemellä vuosien 1973, 1993 ja 2020 tulvien aikana Saarenkylä oli monin paikoin veden alla ja tieyhteyksiä oli poikki. Asukkaita ei kuitenkaan jouduttu evakuoimaan. Näiden tulvien suuruisen tulvan arvioidaan toistuvan keskimäärin 20 vuoden välein.

Suurin tulva Kittilässä vuonna 2005

Kittilässä suurin tulva on koettu vuonna 2005, joka aiheutti laajoja vahinkoja Kittilän kunnan alueella. Tulva syntyi poikkeuksellisesti ilman jääpatoja lumen sulamisen seurauksena. Sulamisajankohtaan sattuiivat suuret vesisateet. Tulvan toistuvuudeksi on arvioitu kerta 70 vuodessa. Tulva aiheutti lähes kuuden miljoonan euron vahingot Kittilässä ja Ylä-Ounasjoen alueella.

Kittilässä kastui palvelutalo, rivitalo, useita omakotitaloja ja lomamökkejä ja useiden kerrostalojen kellareissa oli vesi. Palvelutalo Metsola evakuoitiin ja suojattiin tilapäisellä tulvapenkereellä, mutta palvelutalo kuitenkin kastui salaojien kautta tulleen tulvaveden vuoksi. Kaukosessa tulva kasteli Porokodanniemessä viisi omakotitaloa. Lisäksi Kittilässä tiestölle aiheutui mittavia vahinkoja. Useita teitä oli kokonaan poikki ja osaa korotettiin tilapäisesti tulvan aikana. (Uusitalo 2005.) Tulvavahinkoja on tilastojen mukaan korvattu vuoden 2005 tulvassa Kittilän kunnan alueella yhteensä 3 120 625 euroa.

Kemijärven tulvat

Luonnontilassa Kemijärvi tulvi joka kevät voimakkaasti ja ylimmät vedenkorkeudet ovat olleet yli neljä metriä korkeammat kuin syksyn alimmat vedenkorkeudet. Ennen säännöstelyä Kemijärven suurin havaittu vedenkorkeus oli keväällä 1943.

Kemijärven säännöstelyn aloittamisen jälkeen vedenkorkeus on noussut säännöstelyrajan ($N_{43} + 149,0$ m, $N_{2000} + 149,46$ m) yli Pappilanrannassa 14 kertaa. Ylitukset ovat olleet pääosin muutamia senttimetrejä lukuun ottamatta vuosia 1966, 1981 ja 1987. Suurin vedenkorkeus oli vuonna 1987, jolloin se nousi tasolle $N_{2000} + 150,27$ metriä jääpadon takia. Kemijärven Kulmungissa säännöstelyn yläraja on ylitetty vuosina 1966, 1975 ja kaksi kertaa vuonna 1981 (toukokuussa ja kesäkuussa).

Lisätietoja Kemijoen aiemmin esiintyneistä tulvista löytyy mm. [Kemijoen tulvariskien hallintasuunnitelman](#) luvusta 3,5.

Lisätietoa esiintyneistä tulvista

Esiintyneistä tulvista ja niistä aiheutuneista vahingoista saadaan tietoa myös ilma- ja satelliittikuvien, maksettujen vakuutuskorvausten sekä pelastuslaitosten tehtävien perusteella:

Ilma- ja satelliittikuvista voidaan arvioida esiintyneen tulvan laajuutta. Näiden perusteella rajattuihin tulva-alueisiin pääset tutustumaan [Tulvakarttapalvelun laajassa versiossa \(Havaitut tulva-alueet\)](#).

Vakuutusyhtiöiden maksamat korvaukset kuvaavat tulvista aiheutuneiden rakennus- ja irtaimistovahinkojen taloudellista arvoa yksityishenkilöille. Vuoteen 2013 asti valtio maksoi korvaukset. Vuodesta 2014 saakka korvauksia on maksettu koti- ja kiinteistövakuutukseen sisältyvän tulvaturvan kautta. Tulvaturva korvaa vain poikkeuksellisista tulvista (n. 2 %, 1/50 v) aiheutuvat vahingot. Tilastoihin vakuutuskorvauksista pääset tutustumaan: [Tulvariskien hallinnan indikaattorit](#)

Tiedot pelastustoimen tulviin liittyvistä tehtävistä löytyvät Pelastustoimen resurssi- ja onnettomuustilasto Prontosta. Pelastuslaitoksille tulvista aiheutuvat tehtävät ovat enimmäkseen vahingontorjuntatehtäviä, mutta sisältävät myös muita tehtävätyyppejä, kuten avunanto-, tarkastus- ja ihmisenpelastustehtäviä. Interaktiivisessa karttapalvelussa on mahdollista tarkastella tehtävien alueellista ja ajallista jakautumista

sekä kehittymistä eri suodattimien avulla. Karttapalvelua pääset katselemaan vastaavasti [Tulvariskien hallinnan indikaattorit](#) -sivun kautta (Tulviin liittyvät pelastustoimen tehtävät).



Ylivedenkorkeudet

Taulukoissa ja kuvassa on esitetty vesistöalueen menneitä tulvahuippuja perustuen hydrologiseen havaintosarjaan. Taulukoissa on esitetty havaintojakson alin (NW), keskimääräinen (MW) ja ylin (HW) vedenkorkeus sekä ylimmän vedenkorkeuden esiintymisvuosi. Pylväskuvaajassa on esitetty vedenkorkeuden vuosimaksimit ja -minimit. Voit itse säätää pylväskuvaajan skaalauksen.

[Avaa kuvaaja](#)



Ylivirtaamat

Taulukoissa ja kuvassa on esitetty vesistöalueen menneitä tulvahuippuja perustuen hydrologiseen havaintosarjaan. Taulukoissa on esitetty havaintojakson pienin (NQ), keskimääräinen (MQ) ja suurin (HQ) virtaama sekä suurimman virtaaman esiintymisvuosi. Pylväskuvaajassa on esitetty virtaaman vuosimaksimit ja -minimit. Voit itse säätää pylväskuvaajan skaalauksen.

[Avaa kuvaaja](#)

Esiintyneiden tulvien vaikutus nykytilanteessa

Suurempien toteutuneiden tulvien vaikutuksia on vaikea arvioida nykytilanteessa, sillä Kemijoen vesistön säännöstelyn sekä Lokan ja Porttipahdan tekoaltaiden rakentamisen myötä vesistön olosuhteet ovat muuttuneet merkittävästi. Tekojärvet varastoivat lumen sulamisvesiä ja voimalaitospadoilla vaikutetaan vedenpinnan korkeuksiin.

Jos nykypäivänä tulisi yhtä suuri tulva kuin suurimmat tulvat ennen Kemijoen valjastamista vesivoimatuotantoon, vahingot olisivat mittavat nykytilanteessa, erityisesti Rovaniemen kaupungissa. Myös muualla Kemijoen vesistöalueella, kuten Kittilässä ja Kemijärvellä entisajan isojen tulvien kaltaiset tulvat voivat aiheuttaa suuria taloudellisia haittoja. Suurilla paikkakunnilla, kuten Rovaniemellä, asutus on levinnyt yhä enemmän alaville rannoille, tulva-alueille. Suuren Saulin tulvan aikaan vuonna 1859 vedenkorkeus oli 10 metriä normaalia vedenpintaa korkeammalla. Saulin tulvan suuruinen tulva aiheuttaisi mittavat vahingot useissa paikoissa Kemijoen vesistöalueella. Rovaniemellä Saarenkylä, Vitikanpää ja Alakorkalo olisivat veden alla, minkä seurauksena lukuisia omakotitaloja kastuisi. Saarenkylän terveyskeskus ja palvelutalot kastuisivat, mikä aiheuttaisi mittavat taloudelliset vahingot. Lisäksi useita liikekiinteistöjä ja päivittäistavarakauppoja voisi kastua. Rovaniemen ympäristössä olisi myös useita kulkuyhteyksiä poikki veden noustessa tielle. Lähes samankaltaiset vahingot aiheutuisivat vuoden 1741 tulvasta.

Vuosien 1993 ja 1973 suuruinen tulva koettiin vuonna 2020 Rovaniemellä. Rakennusten tilapäisten suojausten ansiosta suuremmilta vahingoilta välttyttiin. Muutamia rakennuksia kastui ja vesihuollolle aiheutui ongelmia sekä kaduille tulvi vesi. 2020 vuoden tulvan jälkeen Rovaniemelle on aloitettu tekemään tulvasuojauksia, mutta ne suojaavat vasta pieneltä osin, joten vahingot ovat edelleen samankaltaiset kuin aiemmissakin tulvissa, vaikkakin tulviin

varautuminen on kehittynyt viime vuosina.

Kittilässä vuoden 2005 suuruinen tulva aiheuttaisi pienemmän vahingot nykytilanteessa, koska alueelle on rakennettu kaksi tulvapengertä. Terveyskeskuksen alueella suojaus suojaa terveyskeskuksen lisäksi muutaman palvelutalon sekä asuinrakennuksia. Pääskylänniemen pengert suojaa Pääskylän palvelutalot ja useita asuinrakennuksia. Jätevesihuollon toiminta kuitenkin keskeytyisi tulvan ajaksi ja tieyhteyksiä katkeaisi. Alueella on kuitenkin edelleen useita rakennuksia tulvavaara-alueella ja mittavia vahinkoja aiheutuisi.

Ilmastomuutoksen vaikutus

Ilmastomuutos vaikuttaa monin tavoin vesivaroihin, muuhun ympäristöön ja yhteiskuntaan. Vaikutusten voimakkuudessa on eroja Suomen eri osien välillä. Sisävesien hydrologisissa oloissa merkittävin muutos on se, että valunnan, virtaamien ja vedenkorkeuksien vuodenaikaiset vaihtelut lisääntyvät. Rannikkoalueilla maankohoamisella on merkitystä sille, kuinka paljon ennustetut muutokset Itämeren keskivedenkorkeuksissa vaikuttavat eri alueilla. Eniten merenpinta nousee Suomenlahden rannikolla.

Kemijoen vesistöalueella ilmastomuutoksen vaikutuksia on tutkittu Suomen ympäristökeskuksen ja Ilmatieteen laitoksen julkaisussa ”[Ilmastomuutoksen vaikutuksia Kemijoki Oy:n toiminta-alueella](#)” (Veijalainen ym. 2018). Tutkimuksessa tarkasteltiin sateiden ja lämpötilojen muuttumista kolmella eri skenaariolla (RCP2.6, RCP4.5 ja RCP8.5).

Kemijoella suurimmat tulvat säilyvät lumen sulamisesta aiheutuvina kevättulvina myös tulevaisuudessa. RCP-skenaarioilla (perustuvat 28 ilmastomallin ennustamiin muutoksiin), tulvat Kemijoella keskimäärin pienenevät hieman. Yksittäisistä ilmastomalleista löytyy myös skenaarioita, joissa tulvat pysyvät nykyisellään tai hieman kasvavat, etenkin jaksolla 2020–2049 ja 2040–69. Suurimmat tulvat syntyvät skenaariolla, jossa lämpötilan nousu on melko vähäistä, mutta sademäärä kasvaa suhteellisen paljon. Ounasjoen Marraskoskella tulvat pysyvät keskimäärin ennallaan ja kasvavat märimmillä skenaarioilla.

Suomen ympäristökeskuksen ClimVeturi-hankkeessa on myös laadittu laskelmia ilmastomuutoksen vaikutuksista tulviin. Sen mukaan Kemijoen vesistöalueella kevättulvien ennustetaan hieman aikaistuvan koko vesistöalueella. Virtaamien arvioidaan kasvavan talvella, keväällä ja syksyllä. Sen sijaan kesän virtaamat pienenevät. Ilmaston muutoksen seuraukset ovat saman suuntaiset molemmilla hankkeen tarkastelujaksoilla (2010–2039 ja 2040–2069), mutta myöhemmällä ajanjaksolla muutos on suurempi.

Taustatietoa

Tutkimuksen (Veijalainen ym. 2018) mukaan vuosisadan alkua kuvaavalla jaksolla 2020–2049 vuoden keskilämpötila nousi noin 1,5–2 astetta ja sademäärä kasvasi 5–7 %. Eri skenaarioiden väliset erot olivat melko pieniä. Jaksolla 2040–2069 eri skenaarioiden väliset erot ovat suuremmat, jolloin RCP2.6 skenaarion mukaan tilanne pysyy vuosisadan alkupuolen kaltaisena, kun taas RCP8.5 skenaarion mukaan lämpötilojen nousu ja sateiden lisääntyminen kiihtyvät vuosisadan loppua kohden mentäessä. Pääsääntöisesti lämpötilat nousevat ja sateet lisääntyvät eniten talvella.

Ilmaston lämmetessä talviset suojasääät yleistyvät. Siksi entistä isompi osa sateista saadaan talvellakin vetenä, ja jo maahan satanutkin lumi sulaa herkemmin. Toisaalta ilmastomallien mukaan talvien kokonaissademäärä kasvaa, mikä taas on omiaan lisäämään myös satavan lumen määrää. Pohjois-Suomessa joillain skenaarioilla lumen määrä pysyy ennallaan ja voi jopa hieman kasvaa lähitulevaisuudessa. Kemijoen vesistöalueella lumen määrän arvioidaan vähenevän kaikilla skenaarioilla.

Keskivirtaamien ennustetaan hieman kasvavan. Jaksolla 2020–2049 kasvu on 2–7 % kun käytetään hydrologisen mallin pohjatietoina 28 ilmastomallin tulosten keskiarvoa eri RCP:ille. Jaksolla 2040–2069 kasvu on 4–11 % ja jaksolla 2070–2099 4–19 %. Vuosisadan lopulla erot eri RCP-skenaarioiden välillä muodostuvat varsin suuriksi johtuen etenkin RCP8.5 skenaarion ennakoimista suurista sadannan kasvuista.

Talven virtaamat kasvavat selkeästi. Myös kevään virtaamat kasvavat entistä aikaisemman kevään johdosta. Tulvahuippu ajoittuu entistä enemmän maaliskokuulle. Vastaavasti kesän virtaamat pienenevät. Syksyllä virtaamat kasvavat Kemijoella sadannan kasvun myötä.

Epävarmuustekijöistä johtuen tulevaisuudessa toteutuvan ilmastomuutoksen voimakkuutta ei ole mahdollista ennustaa tarkasti, vaikkakin suunta kohti korkeampia lämpötiloja ja suurempia sademääriä ainakin talvipuolella näyttää varsin varmalta. Talvella lämpötilojen vaihteluiden ennustetaan pitkällä tähtäimellä vaimentuvan, jolloin kovimmat pakkaset leudontuisivat enemmän kuin mitä keskilämpötila kohoaa (Jylhä ym., 2015). Kesällä lämpötilan vaihteluissa ei ole odotettavissa suurta muutosta. Mutta vaikka keskilämpötilat kohoavatkin, kylmiä sääjaksojakin koetaan edelleenkin ajoittain. Vaihtelut huomioon ottaenkin keskilämpötilat ovat kuitenkin nousseet niin paljon, että ilmaston lämpeneminen on jo tällä hetkellä osoitettavissa tilastollisesti havaintoaikasarjoista. Sademäärät sen sijaan vaihtelevat vuodesta toiseen vielä paljon voimakkaammin kuin lämpötilat.

Vesistötulvat ja ilmastomuutos

Ilmastomuutoksen vaikutuksia vesistöjen virtaamiin ja vedenkorkeuksiin on tarkasteltu Suomen ympäristökeskuksen vesistömallijärjestelmän simuloinneilla WaterAdapt-hankkeessa (2012) sekä tuoreimpana ClimVeturi-hankkeessa (2020). Simuloinnit on tehty vertailujaksolle 1981–2010 sekä kahdelle tulevaisuuden jaksolle, 2010–2039 ja 2040–2069.

Tulokset osoittavat, että ilmastomuutos muuttaa merkittävästi jokien virtaamien ja järvien vedenkorkeuksien vuodenaikaista vaihtelua. Keväällä lumen sulamistulvat lievenevät huomattavasti etenkin Etelä- ja Keski-Suomessa, koska talvet ovat nykyistä lauhempia. Kesällä vedenpinta laskee entistä alemmas useissa järvissä siksi, että kevät tulevat aikaisemmin ja kesäinen haihdunta lisääntyy. Näin käy etenkin runsasjärvisillä alueilla, missä järvihaihdunta vaikuttaa voimakkaimmin. Kesän ja alkusyksyn kuivuus ja alhaiset vedenpinnat ovatkin tulevaisuudessa entistä suurempi ongelma joillakin järvillä. Syksyn sateet lisääntyvät, ja loppusyksyn virtaamat kasvavat tulevana vuosikymmeninä. Talviset vedenkorkeudet ja virtaamat kasvavat selvästi, kun entistä suurempi osa talvisateista tulee vetenä ja lunta sulaa talven aikana. Muutokset talven virtaamissa ja vedenkorkeuksissa ovat suurimpia Etelä- ja Keski-Suomessa, kun taas Pohjois-Suomessa luminen talvi säilyy pidempään.

Jaksolla 2010–2039 hydrologiset muutokset ovat Pohjois-Suomessa vielä melko pieniä, kun taas eteläisemmille alueille suurin osa ilmastoskenaarioista osoittaa melko selkeitä muutoksia jo lähivuosikymmeninä. Eri ilmastoskenaarioiden antamat tulokset poikkeavat merkittävästi toisistaan, mutta muutoksen suunta on kaikissa skenaarioissa samankaltainen.

Meritulvat ja ilmastomuutos

Merivedenkorkeuden noususkenaariot (SSP1-2.6, SSP2-4.5 ja SSP5-8.5) ja niitä vastaavat meritulvakartat on määritetty eri todennäköisyyksille Itämerellä vuoteen 2100 saakka. Skenaarioissa ja kartoissa on otettu huomioon sekä meriveden pinnan nousu (ilmastonmuutos ja maankohoaminen huomioiden) että vedenkorkeuden lyhytaikaiset vaihtelut (Ilmatieteenlaitos, 2023). Merivedenkorkeuden lyhytaikainen

vaihtelu johtuu Itämerellä muun muassa tuulesta, ilmanpaineesta ja jääpeitteestä.

Keskitasen skenaarion (SSP2-4.5) ennustamat muutokset Suomen rannikon keskivedenkorkeuksissa (-28 cm–+31 cm) vaihtelevat alueittain, mikä johtuu ennen muuta maankohoamisesta. Vähiten merivesi nousee Perämerellä ja Pohjanlahdella, missä maankohoaminen on suurinta. Meriveden pinta nousee eniten Suomenlahden rannikolla, jossa sijaitsee myös paljon tulville alttiita kohteita.

Lue lisää ja tarkastele tuloksia ilmastonmuutoksen vaikutuksista tulviin:

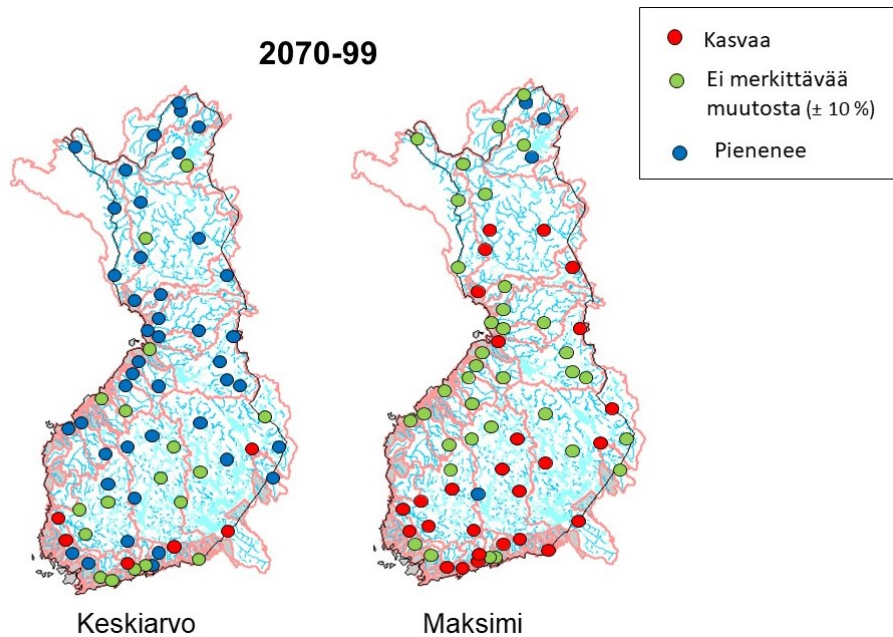
[Ilmastonmuutoksen vaikutus vesistöihin -visualisointityökalu](#)

[Rannikkoalueen meritulvavaarakartat vuosina 2020 \(nykytilanne\), 2050 ja 2100 eri päästöskenaarioilla ja eri suuruisilla tulvilla](#)



Ilmastonmuutoksen vaikutus vesistötulviin

Ilmastoskenaarioiden (25 kpl) antama keskimääräinen muutos ja maksimimuutos (verrattuna jaksoon 1981–2010) kerran 100 vuodessa toistuviin vesistötulviin eri puolella Suomea 2070–2099.



Muun pitkäaikaisen kehityksen vaikutus tulvariskeihin

Tulevaisuudessa väestö Kemijoen vesistöalueen kunnissa näyttäisi keskittyvän yhä enemmän kaupunkeihin ja lähes kaikkien vesistöalueen pienten kuntien väkiluku on ennusteiden mukaan pienentymässä. Rovaniemi ja Kittilä ovat selkeästi kasvavia kuntia. Kemijärven, Ranuan, Posion, Sallan, Savukosken ja Pelkosenniemen väestö on kehitysarvioiden mukaan vähentymässä. Tulevaisuudessa tulvien aiheuttamat vahingot väestölle ja taloudelliselle toiminnalle voivat hieman pienentyä Kemijoen vesistön itäisillä, koillisilla ja pohjoisilla alueilla, joilla rakennuspaineet pienevät. Kemijoen alaosalla sekä Ounasjoen varrella tulvariskit ovat nykyisen kaltaiset. Kaavoituksessa alimmat rakentamiskorkeudet pääosin huomioidaan, jolloin uusi rakennuskanta sijoitetaan korkeammalle tulvavaaran ulkopuolelle.

Lisäksi Lappiin on suunnitteilla uusi junaratayhteys (Tunturirata) palvelemaan matkailua, metsäteollisuutta, kaivosteollisuutta ja huoltovarmuutta. Uusi rata kulkisi suurimmaksi osaksi Kemijoen vesistöalueella. Uuden junaradan suunnittelu on selvitysvaiheessa, eikä sen tarkkaa sijaintia vielä ole tiedossa.

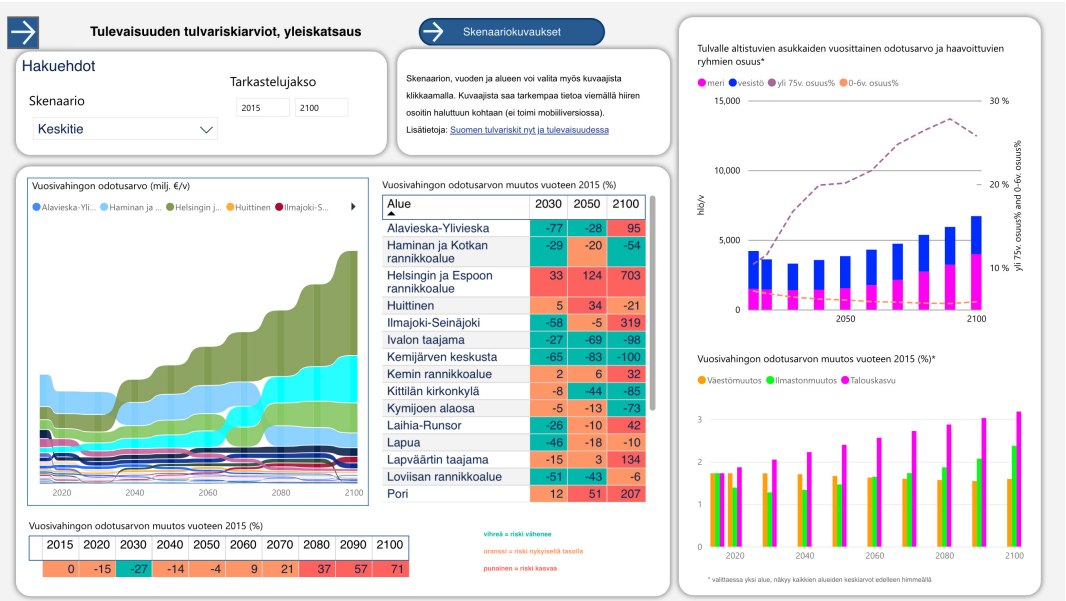
Lisäksi Lapissa on vireillä uusia kaivoshankkeita ja osa niistä sijaitsee Kemijoen vesistöalueella. Kaivoshankkeet eivät kuitenkaan merkittävästi vaikuta Kemijoen vesistöalueen tulviin eivätkä ne sijoitu suurimpien vesistöjen tulvavaara-alueille.

Taustatietoa

Tulvariskin kehittymiseen vaikuttavat pitkällä aikavälillä ilmastonmuutoksen lisäksi etenkin maankäytön muutokset, väestökehitys ja talouskasvu. Alueelliset erot tulvariskin kehittämisessä kasvavat kaupungistumisen myötä. Rakennusten teknistyminen ja talouskasvu voivat lisätä tulvavahinkojen suuruutta. Väestön ikääntyessä haavoittuvuus tulville kasvaa.

Tulvariskiin voidaan vaikuttaa merkittävästi, kun maankäyttöä ohjataan erityisesti uusilla rakentamiskohteilla tulvavaara-alueiden ulkopuolelle esimerkiksi antamalla suosituksia alimmista rakentamiskorkeuksista. Maankäytön suunnittelussa tulvariskit tulisi ottaa huomioon muun muassa kaavoituksessa ja kuntien rakennusjärjestyksessä.

Merkittäville tulvariskialueille on laadittu arviot tulvariskin kehittämisestä vuoteen 2100 saakka. Tutustu arvioihin interaktiivisella raportilla:



4 Tulvariskien arviointimenetelmät

Tulvariskin merkittävyyden arviointi

Tulvariskin merkittävyyttä arvioitaessa otetaan huomioon alueelliset ja paikalliset olosuhteet, tulvan todennäköisyys sekä seuraavat tulvasta mahdollisesti aiheutuvat yleiseltä kannalta katsoen vahingolliset seuraukset:

1. vahingollinen seuraus ihmisten terveydelle tai turvallisuudelle
2. välttämättömyyspalvelun, kuten vesihuollon, energiahuollon, tietoliikenteen, tieliikenteen tai muun vastaavan toiminnan, pitkäaikainen keskeytyminen
3. yhteiskunnan elintärkeitä toimintoja turvaavan taloudellisen toiminnan pitkäaikainen keskeytyminen
4. pitkäkestoinen tai laaja-alainen vahingollinen seuraus ympäristölle
5. korjaamaton vahingollinen seuraus kulttuuriperinnölle.

Taustatietoa

Maa- ja metsätalousministeriön nimittämä valtakunnallinen tulvariskien hallinnan koordinoitiryhmä on antanut esimerkikriteereitä merkittävästä tulvariskistä muistiossaan 22.12.2010. Näitä kriteereitä ovat muun muassa:

- enemmän kuin 500–1000 vakituista asukasta erittäin harvinaisen tulvan (~1/1000 v) peittämällä asuinalueella,
- useita terveydenhuoltorakennuksia tai huoltolaitosrakennuksia, joissa on useita pysyviä vuodepaikkoja sekä lasten päiväkoteja erittäin harvinaisen tulva peittämällä alueella,
- alueen kannalta merkittävää asukasmäärää palveleva vedenottamo erittäin harvinaisen tulvan peittämällä alueella,
- jätevedenpuhdistamon toiminnan häiriintyminen terveyttä uhkaavalla tavalla,
- merkittävä voimalaitos tai useita sähköasemia erittäin harvinaisen tulvan peittämällä alueella,
- useita maanteitä, katuja, rautatieosuuksia tai vesiliikennereittejä katkeaa erittäin harvinaisella tulvalla

Myös huomattavat vahingot aiheuttava, useammin toistuva tulva (esim. ~1/100 v) tai tulvan kasvaminen ilmastomuutoksen myötä voisivat olla riittäviä nimeämisperusteita. Samoin huomattava jäännösriski (tulvasuojeltujen alueiden haavoittuvuus) voi johtaa siihen, että tulvariskin merkittävyyden arvioinnissa sovelletaan tiukempia kriteerejä. Jos tarkastellulta alueelta on käytettävissä yksityiskohtaisia tulvakarttoja ja ilmastomuutoksen ennustettu vaikutus tulviin on pystytty ottamaan huomioon, epävarmuuden pienentyminen tekee mahdolliseksi käyttää riskien arvioinnissa myös tulvariskien hallintasuunnitelmassa esitettyjä, eri tavoitetasojen mukaisia tulvan suuruuksia.

Tulvariskialueiden tunnistamisen lähtötiedot

Tulvariskin merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään monipuolisesti tietoa tulvavaarasta eli tulvan todennäköisyydestä sekä tulvan aiheuttamista mahdollisista vahingoista eli riskikohteista.

Lähtötiedot voidaan jakaa 1) yksityiskohtaisiin tulvavaarakarttoihin ja niihin perustuviin riskikohteisiin sekä 2) yleispiirteisempiin, mutta alueellisesti kattavampiin tulvakarttoihin ja vahinkoarvioihin.

Seuraavissa luvuissa on esitetty erilaisia tulvariskien arvioinnin lähtötietoja. Tulvakartat kattavat vain osan Suomesta, mutta niitä on toisaalta laadittu juuri niille alueille, joiden tulvariskejä on ollut tarvetta selvittää tarkemmin.

Tulvavaara- ja tulvariskikartat

Kemijoen vesistöalueen tulvariskien alustavassa arvioinnissa on hyödynnetty alueelle jo aiemmin laadittuja tulvavaara- sekä tulvariskikarttoja. Kemijoen vesistöalueella on saatavilla tulvakartat Ounasjoelle Rovaniemeltä Raattamaan asti, jolloin se kattaa taajama-alueet Ounasjoen varrelta. Kemijoelta on saatavilla tulvakartat Keminmaasta Isohaaran voimalaitokselta Pelkosenniemelle asti.

Tulvakartat muodostavat perustan tulvariskien tehokkaalle hallinnalle. Tulvakarttoja on kahdenlaisia: tulvavaarakarttoja ja tulvariskikarttoja. Molemmat kartat pitää laatia kaikille niille alueille, jotka on nimetty merkittäviksi tulvariskialueiksi, mutta niitä voidaan laatia myös muille alueille.

Tulvavaarakartta kertoo, mille alueille tulva voi levitä. Tulvariskikartta taas kuvaa, mitä riskikohteita tulvavaara-alueilla sijaitsee. Tulvariskikartta antaa siis käsityksen mahdollisten tulvavahinkojen suuruudesta.

Taustatietoa

Merkittäville tulvariskialueille laadittavista tulvavaarakartoista säädetään tulvariskiasetuksessa (659/2010). Karttoja laaditaan useita, vähintäänkin sellaisille tulville, joiden vuotuinen todennäköisyys on 2 ja 1 prosenttia (tulvan toistuvuudet 1/50 v, 1/100 v), sekä tulvalle, joka on erittäin harvinainen mutta erityisolissa mahdollinen. Arviot perustuvat mallinnukseen ja aiempiin hydrologisiin havaintoihin.

Tulvavaara-alueen asukasmäärä kuvataan kartalla ruuduilla, joiden sivun pituus on 250 metriä. Aineistona käytetään väestötietojärjestelmää, jonka tiedot yhdistetään tulvavaara-alueisiin. Tulvien peittämät tiet esitetään vastaavasti yhdistämällä tulvavaarakartat Väyläviraston Digiroad-aineistoon.

Tulvariskikartat laaditaan niin, että tulvavaarakarttoihin yhdistetään paikkatietoaineistoista ja esimerkiksi mahdollisilta maastokäynneiltä saatava tieto tulvavahingoille alttiista kohteista. Näin saadaan esitettyä kartalla, kuinka suuren vahingon tietyn suuruinen tulva saattaa aiheuttaa.

Lue lisää tulvakartoituksesta ja tutustu tulvavaara- ja tulvariskikarttoihin:

[Tulvakartoitus](#)

[Tulvakarttapalvelu](#)

Vesistötulvien tulvavaarakartoitetut ja tulvavaara-alueet

Tarkastellulla vesistöalueella tai rannikkoalueella sijaitsevat tulvakartoitetut alueet. Kartalla on esitetty kolmen suuruisen (yleinen, harvinaisen ja erittäin harvinaisen) tulvan peittämät alueet. Tarkemmat tulvakartat, jotka sisältävät mm. tiedot vesisyvyyksistä ja riskikohteista löydät tulvakarttapalvelusta.



Vesistötulvien tulvavaarakartoitetut ja tulvavaara-alueet

Rannikkoalueen meritulvavaarakartat vuosina 2020 (nykytilanne), 2050 ja 2100 eri päästöskenaarioilla ja eri suuruksilla tulvilla.

[Avaa kartta uuteen ikkunaan](#)



Tulvakarttoihin perustuvat vahinkoarviot

Asukkaiden, rakennusten ja teiden määrä tulvavaara-alueella on oleellinen tieto arvioitaessa tulvan aikana syntyviä mahdollisia vahinkoja eli tulvariskiä. Tämä tieto on tuotettu kaikille tulvavaarakartoitetuille alueille. Paikkatieteanalyysissä on huomioitu ne asukkaat, jotka ovat suorassa tulvariskissä eli rakennus sijaitsee tulvavaara-alueella.

Tarkastele tulvavahinkoarvioita (asukkaat, rakennukset ja tiet) tulvavaarakartoitetuilla alueilla:

[Tulvavahinkoarviot \(asukkaat, rakennukset ja tiet\) -visualisointityökalu](#)

Visualisointityökalu on valtakunnallinen, mutta kattaa vain tulvavaarakartoitetut alueet.



Asukkaat, rakennukset ja tiet vesistöjen tulvavaara-alueella

Taulukossa on esitetty tilastot tulvavaara-alueen asukkaista, rakennuksista ja teistä vesistöjen sekä rannikon pienten valuma-alueiden tulvakartoituksien osalta. Tilastot on esitetty tässä vain harvinaisilta tulvilta, ja ne sisältävät kaikki rakennustyytit ja tieluokat. Lisäksi on esitetty valittujen erikoisskenaarioiden tunnuslukuja. Lukemat ovat suuntaa antavia ja niissä saattaa olla virheitä.

Asukkaat, rakennukset ja tiet vesistöjen tulvavaara-alueella

Tulvariskikartoituksien riskikohteet

Kemijoen vesistöalueen tulvariskikohteet on kartoitettu vuonna 2019 merkittäviltä tulvariskialueilta. Tulvariskikartoitus päivitetään kuuden vuoden välein.

Edellä mainitun paikkatietoanalyysin lisäksi ELY-keskukset ovat tehneet ainakin merkittäville tulvariskialueille tarkemman riskikohteiden kartoituksen. Kartoituksessa on hyödynnetty valtakunnallisten paikkatietoaineistojen ohella myös muun muassa kunnilta ja muilta toimijoilta saatuja tietoja.



Riskikohteet tulvavaara-alueella

Tulvariskikartoitettujen alueiden riskikohteet tyypeittäin. Riskikohteiden määrät vaihtelevat valitun skenaarion mukaan. Taulukossa on esitetty tulvariskien alustavan arvioinnin kannalta olennaisimmat skenaariot, kuten kerran 100, 250 ja 1000 vuodessa toistuvat tulvat.

Avaa taulukko

Taustatietoa

Tulvariskien hallinnan asetus (659/2010) velvoittaa, että tulvariskikartoilla esitetään seuraavat vahinkoluokat:

1. asukkaiden arvioitu määrä
2. erityiskohteet kuten sairaalat, oppilaitokset ja päiväkodit
3. infrastruktuuri kuten tiet, energiaverkot, tietoliikenneverkot ja vesihuoltolaitosten laitteistot
4. yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen turvaamisen kannalta merkittävä taloudellinen toiminta
5. ympäristön pilaantumista aiheuttavat kohteet sekä pilaantumisesta kärsivät erityiset alueet
6. lain nojalla suojellut taikka kaavassa suojelluiksi määrätyt kulttuuriperintökohteet
7. muut tarpeelliset tiedot, kuten alueet, joilla tulva voi aiheuttaa jäiden haitallista kulkeutumista tai maaperän merkittävää eroosiota

Valuma-alueellinen tulvakartta

Kemijoen vesistöalueelle ei ole laadittu valuma-alueita tulvakarttaa.

Valuma-alueellinen tulvakartta auttaa tunnistamaan riskialueet etenkin niillä vesistöalueilla, joille ei ole laadittu tarkempia tulvavaarakarttoja. Valuma-alueellinen tulvakartta on alueellisesti kattavampi kuin tulvavaarakartta, mutta epätarkempi, koska esimerkiksi uoman syvyystiedot puuttuvat.

Taustatietoa

Valuma-alueitasoinen tulvakartta hyödyntää Suomen ympäristökeskuksen (Syke) kehittämää pintavaluntamallinnusta ja Syken Vesistömallijärjestelmää. Lähtötietoina mallille ovat Maanmittauslaitoksen KM2-korkeusmalli, Väyläviraston tie- ja ratarekisteri sekä maankäyttöaineistot. Imeytymisen ja virtausvastuksen laskennassa hyödynnetään lisäksi veden läpäisemättömyys -aineistoja. Uoman syvyystiedon puuttuminen on huomioitu korjauskertoimella.

Muut lähtötiedot

Kemijoen vesistöalueella tulvariskien tarkastelu perustuu tulvakarttojen ulkopuolisilla alueilla maanpinnan korkeusmalliin. Enontekiöllä Ounasjärven tulvakorkeus on määritetty vesistön vedenkorkeusaseman havainnoista (gumbel-analyysi). Kitisellä ja Ylä-Kemijoella arvioinnin perustana oleva erittäin harvinaisen (toistuvuus 1/1000a) tulvan korkeus on määritetty Kitisen ja Ylä-Kemijoen tulvalaskelmista.

Tulville haavoittuvia riskikohteita kartoittaessa voidaan hyödyntää lisäksi useita paikkatietoaineistoja mm. väestörakenteesta, rakennuksista, teistä, infrastruktuurista, ympäristölupavollisista toimijoista, luonnonsuojelualueista, vedenottopaikoista ja -kaivoista, vesistörakenteista, kulttuuriperintökohteista ja peltolohkoista.

Taustatietoa

Väestörakenteesta on saatavilla Tilastokeskuksen ruututietokanta (YKR), jota voidaan käyttää esimerkiksi sosiaalisen haavoittuvuuden arvioinnissa. Mahdollisesti sovellettavia muuttujia 250 m ruuduittain ovat mm. ikä, tulotaso, koulutus, työllisyys.

Rakennustietoja ylläpitää Digi- ja väestötietovirasto Rakennus- ja huoneistorekisterissä (RHR). Rekisteri sisältää tietoa kaikkien rakennusluvan vaatineiden rakennusten sijainnista, käyttötarkoituksesta, pinta-alasta, varustustasosta ja asukasmäärästä.

Tie- ja katuverkon sijaintitiedot ja tärkeimmät ominaisuustiedot (mm. väylätyyppi, toiminnallinen luokka, keskimääräinen vuorokausiliikenne sekä tien numero ja nimi) löytyvät Väyläviraston Digiroad-paikkatietoaineistosta.

Infrastruktuurikohteita kartoitettaessa tietoa löytyy Maanmittauslaitoksen ylläpitämästä Maastotietokannasta, joka sisältää tiedot esim. muuntajista ja sähkölinjoista.

Riskiä tulvan aiheuttamasta ympäristön pilaantumisesta arvioitaessa voidaan hyödyntää tietoa tulvavaara-alueella sijaitsevista ympäristölupavollisista toimijoista, joiden toiminnasta saattaa aiheutua ympäristön pilaantumista. Ympäristölupavolliset toimijat on rekisteröity YLVA-tietojärjestelmään.

Luonnonsuojelualueiden tietoja (mm. Natura 2000 -alueet, valtio- ja yksityisomisteiset luonnonsuojelualueet sekä koskiensuojelulailla suojellut vesistöt) ylläpitää Suomen ympäristökeskus.

Vesistörakenteiden, kuten patojen, penkereiden ja pumpppaamoiden sijainti ja ominaisuustietoja löytyy Syke:n ylläpitämästä Vesistötyöt -tietojärjestelmästä (VESTY).

Vesihuoltolaitosten ja vedenottamoiden tietoja löytyy Syke:n ylläpitämästä vesihuollon tietojärjestelmästä (VEETI). Vedenottamoiden sijaintitiedot eivät ole julkisesti saatavilla

Pohjavesialueiden sekä vedenottoaivojen ja -hanojen sijainti- ja ominaisuustietoja löytyy Syke:n ylläpitämästä Pohjavesitietojärjestelmästä (POVET).

Museovirasto ylläpitää tietoaineistoja kulttuuriympäristöstä. Näihin kuuluvat valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY), muinaismuistolain tarkoittamat kiinteät muinaisjäännökset ja lainsäädännöllä (rakennussuojelulaki, kirkkolaki, rakennusperinnönsuojelulaki) suojellut rakennukset sekä maailmanperintökohteet.

Valuma-alueet, korkeussuhteet ja maaperä

Kemijoen vesistöalue on Lapin suurin ja koko Suomen toiseksi suurin vesistöalue. Vesistöalueen pinta-ala on 51 127 km², mistä Suomen puolella on 49 467 km². Pieni osa Kemijoen vesistöalueesta ulottuu Venäjän puolelle. Vesistöalue kattaa 15 % koko Suomen pinta-alasta. Pieni osa valuma-alueen pohjoisosasta kuuluu saamelaiden kotiseutualueeseen ja koko vesistöalue Keminmaan kuntaa lukuun ottamatta on poronhoitoaluetta.

Kemijoen vesistöalueen pääjoki, Kemijoki on Suomen suurin ja pisin joki, joka saa alkunsa Tunturi-Lapista. Kemijoen latvahaarat Kitinen, Luirajoki sekä Ylä-Kemijoki yhtyvät Kemijokeen Pelkosenniemen pohjoispuolella. Niiden vesistöalueet kattavat 42 % koko Kemijoen vesistöalueesta. Pelkosenniemeltä Kemijoki laskee Kemijärven kautta Rovaniemelle. Kemijoen suurin sivujoki, Ounasjoki yhtyy Kemijokeen Rovaniemellä. Ounasjoen valuma-alue käsittää 27 % Kemijoen vesistöalueesta. Kemin kaupungin kohdalla Kemijoki laskee Perämereen. Kemijoen pituus on yhteensä noin 550 kilometriä.

Taustatietoa

Kemijoen vesistöalue sisältää pinnanmuodoiltaan erilaisia alueita. Vesistöalueen maa- ja sisävesialueet kuuluvat Fennoskandian kilven luonnonmaantieteelliseen alueeseen. Vesistöalueen eteläosassa Perämeren rannikolla maasto on hyvin tasaista, alle 10 metriä merenpinnasta ja korkeusvaihtelut ovat vähäisiä. Tasainen vyöhyke kohoaa loivasti pohjoista sekä koillista kohti. Matalimmat alueet sijaitsevat pääosin laajojen suoalueiden ja vesistöjen läheisyydessä. Kemijoen vesistöalue on itäisistä ja pohjoisista osistaan vaihtelevaa tuntureiden, vaarojen ja tasankojen maastoa. Korkeus merenpinnasta on monin paikoin yli 300 metriä. (Kurimo 1967.) Korkeimmat alueet sijaitsevat Enontekiön kunnassa Ylä-Ounasjoen valuma-alueella sekä Sallan kunnassa Ylä-Kemijoen valuma-alueella.

Kemijoen vesistöalueella on melko hapan kallioperä, joka koostuu laajoista graniittialueista. Graniittivyöhykkeiden seassa esiintyy granodioniittia, gneissisulkeumia, kvartsiittia ja kiilleliusketta. Laajempia emäksisiä alueita ovat erityisesti Kittilän vihreäkivivyöhyke sekä Kemi-Tornio-Tervola alue, jossa esiintyy karbonaatti- ja kalkkikivisilikaattikiveä, mustaliusketta sekä metavulkaniittia. (Korsman ym. 1997.) Kemijoen vesistöalueen maaperä koostuu pääosin moreenista. Lajittuneita maa-aineksia on erityisesti jokilaaksoissa, joissa esiintyy muun muassa soraa, hiekkaa ja hietaa. Hienoja maalajeja kuten savea on hyvin vähän. Hiekkaa on pääosin harjuissa ja hienompia maaperän aineksia jokilaaksoissa rantakerrostumina. (Vesihallitus 1980.)

Pohjaveden muodostumisen kannalta tärkeimpiä paikkoja ovat sora- ja hiekkamuodostumat, kuten harjut ja reunamuodostumat. Ympäristöhallinnon pohjavesiaineiston mukaan Kemijoen vesistöalueella on yhteensä 1166 pohjavesialuetta, yhteensä 1300 km². Näistä vedenhankintaan tärkeitä pohjavesialueita on 167 ja pohjavedenhankintaan soveltuvia alueita on 111. Lisäksi vesistöalueella on 14 muuta vedenhankintakäyttöön soveltuvaa pohjavesialuetta. Loput ovat muita pohjavesialueita (874 kpl). Koko

Kemijoen vesienhoitoalueella pohjaveden kokonaismäärän arvioidaan olevan noin 430 000 m³/d ja tärkeillä vedenhankintaan soveltuvilla alueilla noin 150 000 m³/d.



Vesistön osavaluma-alueet

Vesistön osavaluma-alueiden rajat

Valuma-alueet tai tarkastellun merialueen raja



Osavaluma-alueet

Vesistöalueen osavaluma-alueiden pinta-alat (km²) sekä järvien osuus pinta-aloista (%) (Ekholm 1993).

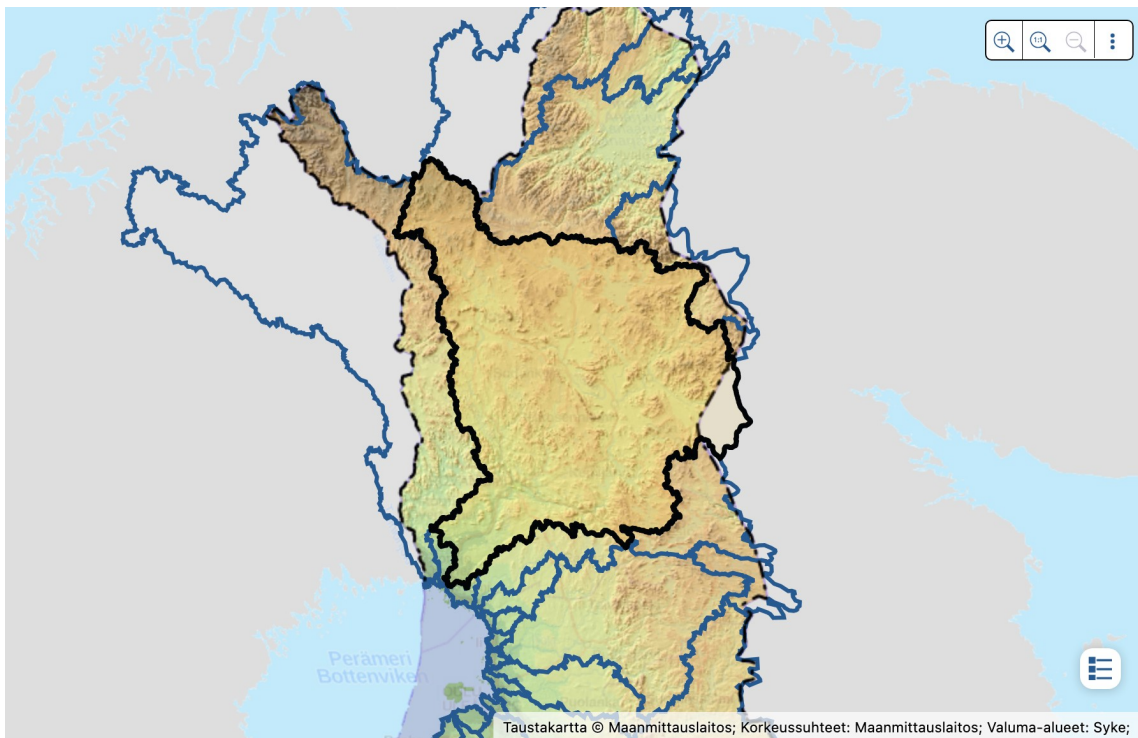
[Avaa taulukko](#)



Korkeussuhteet

Alueen korkeussuhteet

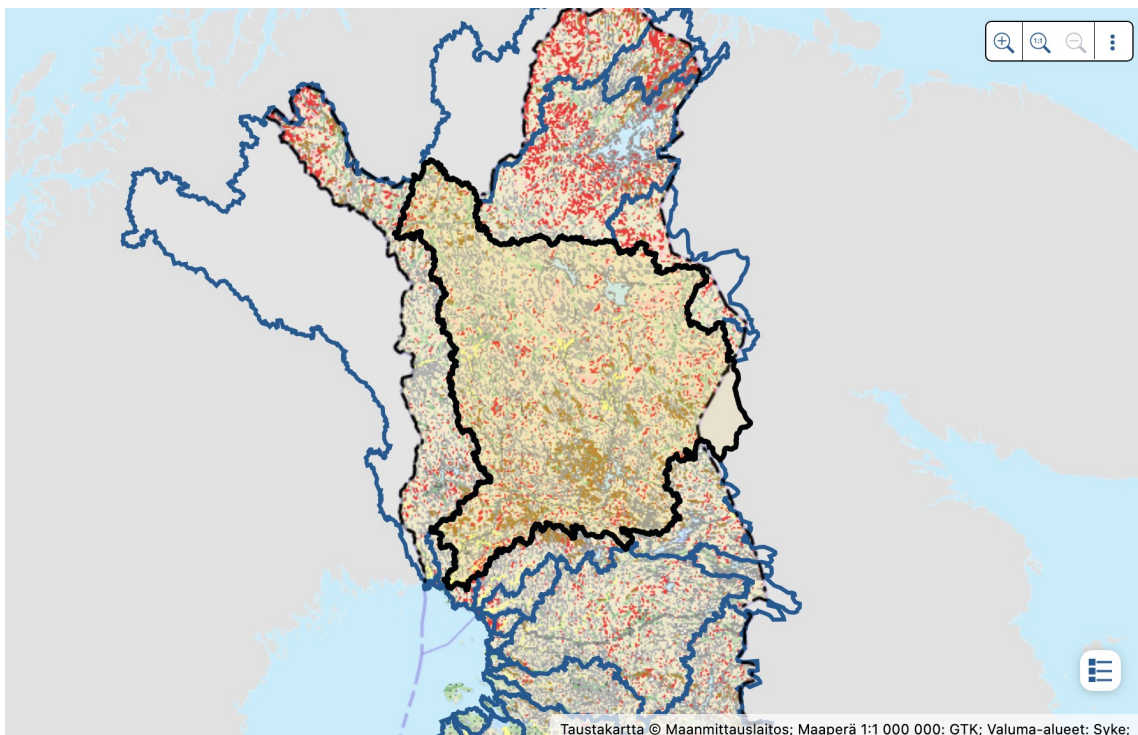
[Avaa kartta uuteen ikkunaan](#)



Maaperä

Alueen maaperäkartta

[Avaa kartta uuteen ikkunaan](#)



Joet ja järvet

Kemijoen vesistöalueella on yhteensä 141 jokea, joiden valuma-alueen pinta-ala on yli 100 km². Suurimmat Kemijoen pääuoman sivujoet ovat Ounasjoki, Kitinen, Luirojoki (laskee Kitiseen), Raudanjoki, Tenniöjoki, Värriöjoki sekä Vuotosjoki. Tenniöjoki ulottuu Venäjän puolelle osan matkaa latvaosistaan. Vesistöalueen järvisyys on pieni, vain 4,3 % tekoaltaat ja voimalaitosten patoaltaat mukaan lukien.

Kemijoen vesistöalueella on yhteensä 390 järveä, joiden pinta-ala on yli 50 hehtaaria. Vesistöalueen järville on tyypillistä mataluus ja humuspitoisuus. Suurimmat järvet ovat Kemijärvi sekä Lokan ja Porttipahdan tekojärvet. Kemijärvi on vesistöalueen suurin luonnonjärvi. Sen pinta-ala on 230 km² (Marttunen ym. 2004).



Taulukko vesistöalueen järvistä

Alueella sijaitsevat järvet.

[Avaa taulukko](#)

Virtaamat ja vedenkorkeudet

Kemijoen vesistöalueen vesistöissä virtaama on tyypillisesti korkeimmillaan keväisin lumensulamisen seurauksena. Lumensulamisvesiä varastoivien järvien vähyydestä johtuen vesimäärän vaihtelut ovat suuria eri vuodenaikoina. Kuivina aikoina veden määrä saattaa olla vain 2 % kevättulvan aikaisesta virtaamasta. (Kurimo 1967.) Kesäisin joen virtaamat ovat tavanomaisesti alhaisia, mutta kasvavat syksyä kohti mentäessä.

Kemijoen vesistöalueella on kaiken kaikkiaan 77 vedenkorkeuden mittauspistettä sekä 45 virtaaman mittauspistettä. Näistä mittausasemista toiminnassa on 54 vedenkorkeusasemaa sekä 30 virtaaman mittausasemaa. Lisäksi lumilinjan mittauspisteitä on vesistöalueella yhteensä 15 (toiminnassa).

Taustatietoa

Kemijoen pääuoman keskivirtaama aikavälillä 1949–2019 on Isohaarassa $567 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$, mikä on Suomen toiseksi suurin keskivirtaama. Isohaaran mittausasemalla mitattu Kemijoen keskiylivirtaama $2\,955 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$ on Suomen suurin. Samalla asemalla suurin mitattu virtaama $4\,824 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$ on vuoden 1973 toukokuulta. Alin mitattu virtaama on vuoden 1957 huhtikuulta, jolloin se oli $62 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$. (Kämäräinen 2009.)

Rovaniemen Valajaskoskella keskivirtaama aikavälillä 1960–2019 on $529 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$. Suurin havaittu virtaama on ollut vuonna 1993, jolloin se oli $4\,207 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$. Alin mitattu virtaama on vuodelta 1970, jolloin se oli $47 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$. Keskivedenkorkeus Lainaalla aikavälillä 2001–2019 on $N_{2000}+74,65$ metriä ja Kirkonjyrhämän havaintoasemalla aikavälillä 1971–2019 on $N_{2000}+74,32$ metriä.

Kemijärvellä keskivirtaama Seitakorvan havaintoasemalla aikavälillä 1963–2019 on ollut $316 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$. Suurin havaittu virtaama on ollut vuonna 1966, jolloin virtaama oli $2\,395 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$. Tällöin vedenkorkeus oli Kemijärven Pappilanrannan havaintoasemalla (6502000) $N_{2000}+150,16$ metriä. Ennen säännöstelyä (havaintojakso 1921–1959) keskivirtaama on ollut $290 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$ ja korkeimmillaan virtaama on ollut vuonna 1943, jolloin

virtaama oli Kemijärven luusuassa $2\,107\frac{3}{3}\text{ m}^3/\text{s}$. Samalta vuodelta on myös Kemijärven korkein vedenkorkeushavainto Pappilanrannassa, $N_{2000}+150,64$ metriä. Ennen Kemijärven säännöstelyä Kemijärven keskimääräinen ylivedenkorkeus on ollut $N_{2000}+149,61$ metriä. Nykyisin Kemijärven säännöstelyn myötä vedenpinta saa nousta korkeintaan säännöstelyn ylärajalle. Säännöstelyn yläraja on Kemijärvellä $N_{2000}+149,46$ metriä.

Ounasjoen virtaamat ovat hieman pienemmät kuin Kemijoen pääuomassa. Keskivirtaama Ylä-Ounasjoen Könkään havaintoasemalla aikavälillä 1941–2019 on $50\frac{3}{3}\text{ m}^3/\text{s}$. Suurin havaittu virtaama on ollut vuonna 2005, jolloin se oli $844\frac{3}{3}\text{ m}^3/\text{s}$. Alin mitattu virtaama on vuodelta 1942, jolloin se oli vain $6,8\frac{3}{3}\text{ m}^3/\text{s}$. Alempana Ounasjoella Marraskosken havaintoasemalla keskivirtaama aikavälillä 1970–2019 on $135\frac{3}{3}\text{ m}^3/\text{s}$ ja suurin havaittu virtaama on ollut $1\,486\frac{3}{3}\text{ m}^3/\text{s}$. Alin havaittu virtaama on $20\frac{3}{3}\text{ m}^3/\text{s}$ (vuodet 1979 ja 1981). Myös Kemijoen latvaosissa luonnontilaisella osuudella Kemihaarassa virtaamat ovat pienemmät. Kemihaaran havaintoasemalla keskivirtaama on $123\frac{3}{3}\text{ m}^3/\text{s}$ ja suurin havaittu virtaama on vuodelta 1934, jolloin se oli $1\,313\frac{3}{3}\text{ m}^3/\text{s}$. Pienin havaittu virtaama on ollut $18\frac{3}{3}\text{ m}^3/\text{s}$ vuodelta 1960.



Vedenkorkeudet

Alueella sijaitsevat vedenkorkeuden havaintoasemat sekä niille lasketut minimi (NW), vuosiminimien keskiarvot (MNW), keskivedenkorkeudet (MW), vuosimaksimien keskiarvot (MHW) sekä maksimit (HW).

[Avaa taulukko](#)



Virtaamat

Alueella sijaitsevat virtaaman havaintoasemat sekä niille lasketut virtaaman minimi (NQ), vuosiminimien keskiarvot (MNQ), keskivirtaamat (MQ), vuosimaksimien keskiarvot (MHQ) sekä maksimit (HQ).

[Avaa taulukko](#)

Vesien tila

Kemijoen vesistöalue kuuluu Kemijoen vesienhoitoalueeseen, joka koostuu Kemijoen, Simojoen ja Kaakamojoen päävesistöalueista sekä Viantienjoen pienestä valuma-alueesta.

Kemijoen vesienhoitoalueen pintavesien ekologinen tila on laajalti hyvä tai erinomainen lukuun ottamatta sisempiä rannikkovesiä ja keinotekoisia tai voimakkaasti muutettuja vesiä, jotka ovat pääosin tyydyttävässä tilassa. Vesistöalueen pintavesien kemiallinen tila on pääosin hyvä. Ainoastaan elohopean osalta on havaittu kansallisen ympäristölaatusormin ylittävää kuormitusta. (Räinä ym. 2015.)

Kemijoen vesienhoitoalueen jokien pituudesta 21 % on erinomaisessa ja 74 % hyvässä ekologisessa tilassa. Tyydyttävään tilaan on luokiteltu noin 4 % (sisältää yhteensä kahdeksan jokea) jokipituudesta. Luokittelematta on jäänyt noin 1 % jokipituudesta (yht. 6 jokea). Kemijoen vesienhoitoalueen järvien pinta-alasta noin 14 % on erinomaisessa ja 44 % hyvässä tilassa. Tyydyttävään tilaan on luokiteltu yhteensä 21 järveä (noin 39 % järvien pinta-alasta). Luokittelematta on yhteensä 12 järveä (noin 3 % järvien pinta-alasta).

Kemijoen vesienhoitosuunnitelmassa vesienhoidon ympäristötavoitteiksi on asetettu, että erinomaisessa tilassa olevien pintavesien tila säilyy erinomaisena ja hyvässä tilassa olevien pintavesien tila hyvänä. Hyvää huonommassa tilassa olevien pintavesien osalta pyritään saavuttamaan hyvä tila. Hyvää ja erinomaista tilaa tulee ylläpitää, jotta niiden tila ei pääse huononemaan. Hyvän tilan saavuttaminen painottuu Kaakamojoen alueelle, Kemijoen ala- ja keskiosiin sekä Kemijärven ja Kitisen osa-alueille, missä vesistöjen parantamistarpeet liittyvät lähinnä vesistöjen rakenteellisten ja hydrologisten muutosten aiheuttamien haittojen lieventämiseen sekä ravinne- ja kiintoainekuormituksen ja sisäisen kuormituksen vähentämiseen. (Räinä ym. 2015.)

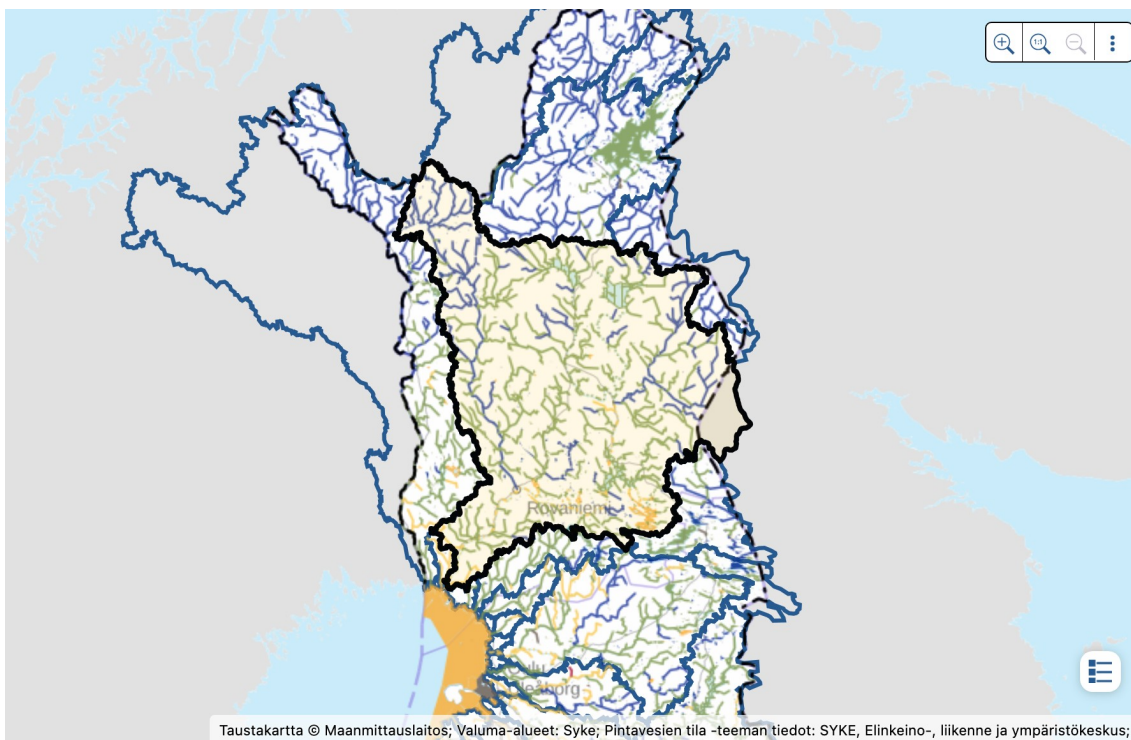
Keinotekoisilla ja voimakkaasti muutetuilla vesimuodostumilla tavoitetila määritetään hyvänä tilana suhteessa parhaaseen saavutettavissa olevaan tilaan, tällöin niiden tilatavoitteet voivat olla alhaisemmat kuin luonnonmukaisilla vesillä. Pohjavesien osalta vesienhoidon tavoitteena on, että tila säilyy hyvänä kaikilla pohjavesialueilla. (Räinä ym. 2015.)



Pintavesien tila

Pintavesien ekologinen tila. Pintavedet luokitellaan viiteen tilaluokkaan niiden ekologisten ja kemiallisten ominaisuuksien perusteella.

[Avaa kartta uuteen ikkunaan](#)



Nykyinen maankäyttö

Asutus

Kemijoen vesistöalue on laaja ja se sijoittuu 15 eri kunnan alueelle. Kemijoen vesistöalueen suurin taajama on Kemijoen ja Ounasjoen yhtymäkohdassa sijaitseva Rovaniemen kaupunki.

Muita kaupunkeja alueella ovat Kemijärvi ja osittain Kemi. Kaupunkeja pienempiä taajama-alueita ovat Kittilä, Tervola, Keminmaa, Sodankylä, Salla, Savukoski, Pelkosenniemi ja Enontekiö. Suurin osa maaseutuasutuksesta ja kylistä on sijoittunut Kemijoen, Ounasjoen, Raudanjoen ja Kitisen rannoille sekä järvien ympäristöihin. Tiheintä asutus on Rovaniemen ympäristössä, Ounasjoen varrella sekä Ala-Kemijoen varrella. Vesistöalueen pohjoisosat ovat harvaan asuttuja alueita. Enontekiön kunta ja osittain Sodankylän kunta, kuuluvat saamelaiden kotiseutualueeseen. Vesistöalue ulottuu Ranuan kuntaan vain pieneltä osin eteläisiltä reunaosiltaan ja Tornion, Ylitornion ja Kolarin kuntiin pieneltä osin länsireunalta. Vesistöalue ulottuu vain osittain Posion ja Enontekiön kuntien alueille.

Rakennettuja alueita ja maatalousalueita on hyvin vähän, ja ne sijoittuvat erityisesti jokien varsille. Rakennettujen alueiden keskittymät sijoittuvat kuntakeskuksiin sekä matkailukeskuksiin Leville ja Pyhätunturin ja Luoston alueille. Lisäksi rakennettuina alueina näkyvät kartassa Kittilän ja Sodankylän kaivosalueet. Kemijoen vesistöalueella on kolme kaivosta. Sodankylässä Kitisen varrella on Kevitsan kaivos ja Ala-Postojoen valuma-alueella Pahtavaaran kultakaivos. Kittilässä on Seurujoen varrella Suurkuusikon kultakaivos.

Laajimmat yhtenäiset maatalousalueet ovat Tervolassa sekä Keminmaassa.

Luonnonvarakeskuksen tilastotietokannan mukaan vuonna 2017 Lapin alueella oli 1 366 maatalous- ja puutarhatilaa, niistä Kemijoen vesistöalueen kuntiin sijoittuu vähän yli puolet (713 tilaa). Kotieläintiloja on yhteensä 291 tilaa. Vesistöalueella eniten maatiloja on Rovaniemen, Tervolan ja Sodankylän kunnissa. Suurin osa maatilojen ravinnekuormasta huuhtoutuu vesistöihin tulva-aikana. Maatalouden aiheuttama kuormitus Kemijoen vesienhoitoalueella oli vuosina 2006–2012 keskimäärin 32 tonnia fosforia ja 285 tonnia typpeä vuodessa. (Räinä ym. 2015.)

Yli 90 prosenttia Kemijoen vesistöalueen pinta-alasta on metsää ja suota. Metsien sekä avoimien kankaiden ja kalliomaiden osuus vesistöalueen pinta-alasta on noin 77 prosenttia. Vajaa 20 prosenttia vesistöalueesta on kosteikkoja ja avoimia soita. Laajimmat kosteikot ja suoalueet sijoittuvat vesistöalueen pohjoisosaan Pelkosenniemelle, Sodankylään, Kittilään ja Enontekiölle. Vesialueita on reilu neljä prosenttia. Suurimmat vesialueet ovat Lokan ja Porttipahdan tekojärvet ja Kemijärvi.

Liikenneyhteydet

Merkittävimmät tieyhteydet ovat vesistöalueen läpi kulkeva valtatie 4 (E75), joka on yksi tärkeimmistä päätiehyteyksistä Suomessa ja pääyhteys Etelä- ja Pohjois-Suomen välillä. Tie on myös osa yleiseurooppalaiseen päätieverkkoon kuuluvaa eurooppatietä, E75 ja tie kuuluu kokonaisuudessaan yleiseurooppalaiseen TERN-tieverkkoon. Valtatie 4 kulkee Kemijoen vesistöalueen läpi Keminmaan, Tervolan, Rovaniemen ja Sodankylän kautta Ivaloon.

Vesistöalueella merkittävä tieyhteys on myös kantatie 79 Rovaniemeltä Kittilän kautta Muonioon. Tie yhtyy Muoniossa valtatie 21:een, josta on yhteys Kilpisjärvelle ja Ruotsiin. Idän suuntaan vesistöalueella on kantatie 81 Rovaniemeltä Posion kautta Kuusamoon, jossa se yhtyy valtatielle 5. Rovaniemen pohjoispuolelta Vikajärveltä kääntyy valtatie 4:ltä tieyhteys Venäjän rajalle Kemijärven ja Sallan kautta.

Kemijoen vesistöalueella on myös rautatieyhteys Kemistä Rovaniemelle jatkuen Kemijärvelle. Rautatiet eivät ole tulvavaarassa.

Kalastukseen, matkailuun ja virkistyskäyttöön liittyvää vesiliikennettä (veneily, melonta, vesiskootterilla ajelu) tapahtuu Kemijoen ja Ounasjoen vesistöissä pääosin tulva-ajan ulkopuolella kesäisin ja syksyisin. Vesistöissä on jonkin verran melonta- ja venereittejä.



Nykyinen maankäyttö

Maankäyttöluokkien pinta-alat. Pinta-alojen laskenta perustuu Corine maankäyttö- ja maanpeite 2018-aineistoon.

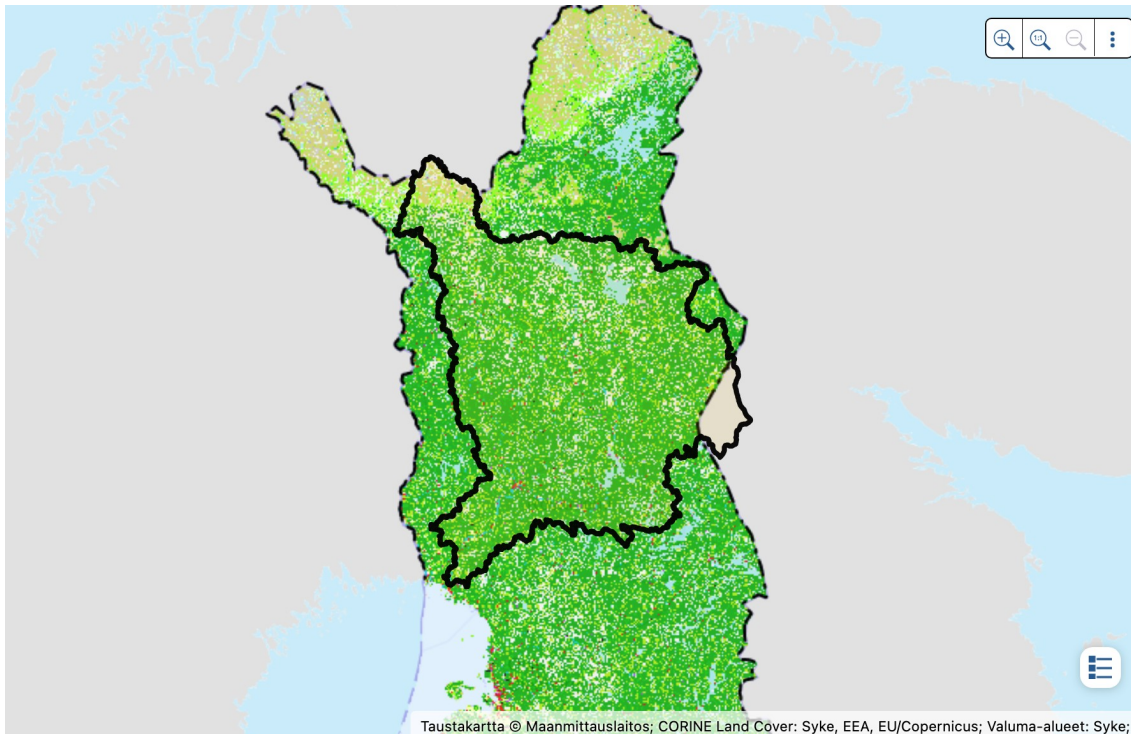
[Avaa taulukko](#)



Maankäyttö

Alueen maankäyttö

[Avaa kartta uuteen ikkunaan](#)



Suunniteltu maankäyttö

Kemijoen vesistöalueella on voimassa Rovaniemen maakuntakaava, Rovaniemen vaihemaakuntakaava, Tunturi-Lapin maakuntakaava, Itä-Lapin maakuntakaava sekä Pohjois-Lapin maakuntakaava. Lisäksi parhaillaan on vireillä Rovaniemen – Itä-Lapin maakuntakaava. Nykyisissä maakuntakaavoissa on huomioitu tulvariskit. Niissä otetaan huomioon valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ja on asetettu erikseen kaavamääräys tulvavaara-alueiden huomioimisesta. Rakennuspaikkoja ei suunnitella tulvavaara-alueille, ellei

tulvariskejä pystytä hallitsemaan.

Maakuntatason kaavasuunnittelun lisäksi kaavoitusta ohjaavat yleis- ja asemakaavoitus. Kemijoen vesistöalueella on kaiken kaikkiaan yli 100 yleiskaavaa, mutta osa näistä ei ole vesistön läheisyydessä. Asemakaavoitettuja alueita Kemijoen vesistöalueella ovat kuntakeskukset ja matkailukeskukset (Levi, Pyhä-Luosto, Suomu). Lisäksi asemakaavoitettua aluetta on Rovaniemellä Muurolassa, Apukassa ja Pohtimolammella, Kittilässä Vuontisjärvellä ja Sodankylässä Kevitsan kaivosalueella.

Yleis- ja asemakaavoissa tulvariskit huomioidaan kaavamääräyksiin ja kaavamerkinnöin, eikä uusia rakennuspaikkoja osoiteta tulvavaara-alueille. Tulvasuojelutoimenpiteistä esimerkiksi tulvapenkereiden tai muiden rakenteellisten toimenpiteiden paikat voidaan osoittaa kaavoissa aluevarauksina.

Kemijoen vesistöalueella on vireillä joitakin kaivoshankkeita, mutta ne eivät sijoitu suurimpien vesistöjen tulvaherkille alueille.

Lisäksi Lappiin on suunnitteilla uusi junaratayhteys (Tunturirata) palvelemaan matkailua, metsäteollisuutta, kaivosteollisuutta ja huoltovarmuutta. Uusi rata kulkisi suurimmaksi osaksi Kemijoen vesistöalueella. Uuden junaradan suunnittelu on selvitysvaiheessa, eikä sen tarkkaa sijaintia vielä ole tiedossa.

Taustatietoa

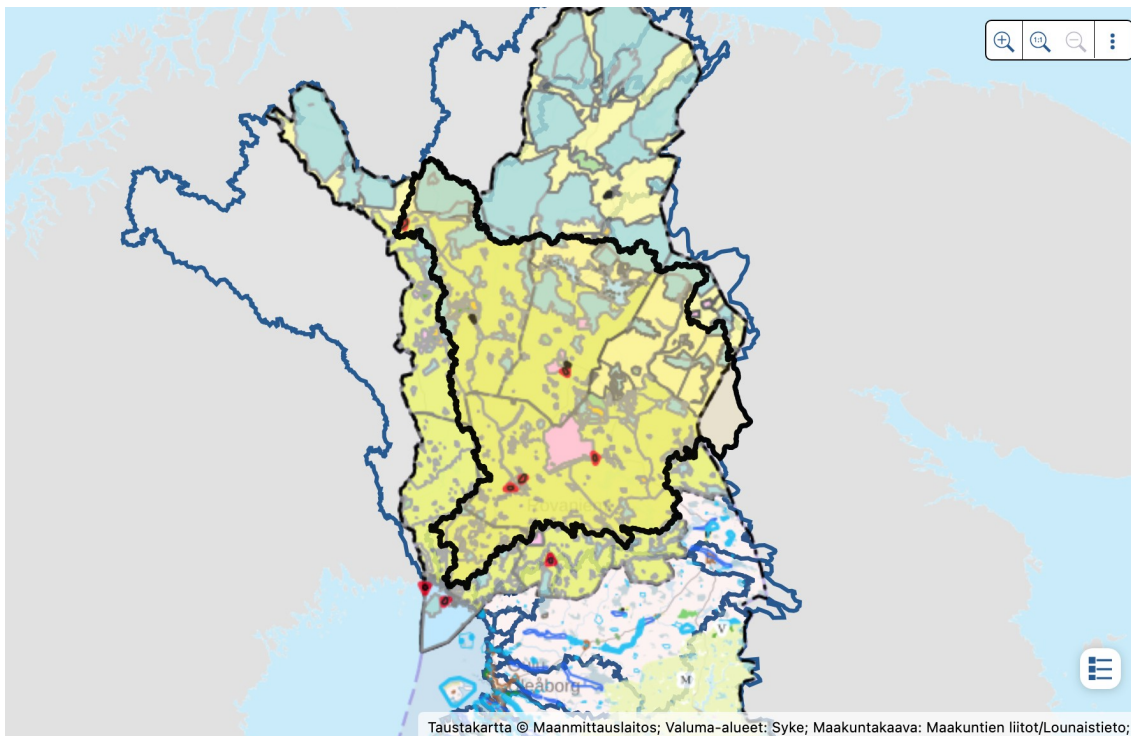
Maankäytön suunnittelun tehtävänä on ohjata alueiden käyttöä ja rakentamista. Maankäyttöä ohjataan valtakunnallisilla alueidenkäyttötavoitteilla ja kaavoituksella. Kaavoitus käsittää maakunta-, yleis- ja asemakaavat. Nämä yhdessä muodostavat maankäytön suunnittelujärjestelmän. Ranta-alueilla tapahtuvaa rakentamista, erityisesti loma-asutusta, ohjataan ranta-asemakaavalla. Rakentamista tulvariskialueiden ulkopuolelle ohjataan kaavamääräyksillä, joissa voidaan määrittää esimerkiksi alin lattiakorkeus. ELY-keskukset laativat suosituksia alimmista tulvan kannalta riittävän turvallisista rakentamiskorkeuksista. Haja-asutusalueilla rannoille rakennettaessa tarvitaan poikkeuslupa. Poikkeusluvassa otetaan tarvittaessa huomioon myös tulvariski.



Maakuntakaava

Alueen ajantasainen maakuntakaava, jossa on esitetty aluemuotoiset aluevaraukset.

[Avaa kartta uuteen ikkunaan](#)



Suojelualueet ja kulttuuriperintö

Kemijoen vesistöalueen yläosa Kemijoen ja Tenniöjoen yhtymäkohdasta ylöspäin sekä Käsmänjoen vesistöalue ja Auttijoen vesistöalueet on suojeltu koskiensuojelulailla (35/1987). Lisäksi lailla Ounasjoen erityissuojelusta (703/1983) on suojeltu Ounasjoen vesistöalue sivujokineen. Molemmat lait kieltävät voimalaitosten rakentamisen ko. vesistöalueille.

Kemijoen vesistöalueella sijaitsee kaiken kaikkiaan reilu 60 Natura 2000 -aluetta. Lisäksi useiden Natura 2000 -alueiden reuna-alueita sijoittuu vesistöalueelle. Luontodirektiivin mukaisia erityisten suojelutoimien SAC-alueita on yhteensä 367 000 hehtaaria ja lintudirektiivin mukaisia erityisiä suojelualueita, SPA-alueita on noin 263 000 hehtaaria. Osa Natura 2000 -alueista kuuluu molempiin suojelutyyppeihin. Kemijoen merkittäville tulvariskialueilla, Rovaniemellä ja Kittilässä sijaitsee Ounasjoen Natura 2000-alue.

Taustatietoa

Natura 2000 -alueista osa on merkitty vesienhoidon kannalta erityisiin alueisiin. Ne ovat merkittäviä alueita vesiluontotyyppien ja lajien suojelun kannalta. Näistä vesienhoidon kannalta merkittävistä Natura 2000-alueista Urho Kekkosen kansallispuisto (FI1301701) pinta-alasta noin puolet sijaitsee Kemijoen vesistöalueella. Lemmenjoen kansallispuisto (FI1300201), Korouoma-Jäniskaira (FI1301104) ja Martimoaapa-Lumiaapa-Penikat (FI1301602) sijaitsevat vain reunaosiltaan Kemijoen vesistöalueella (Lindqvist ja Posio 2005.)

Mikäli Kemijoen vesistöalueella laaditaan suunnitelmia tai toteutetaan Natura 2000 -alueisiin vaikuttavia hankkeita, jotka joko yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää Natura 2000 -verkostoon sisällytetyn alueen luonnonvaroja, on

luonnonsuojelulain (1096/1996) vaatimukset otettava huomioon.

Kemijoen vesistöalueella on yhteensä 13 harjujen suojeluohjelma-aluetta (HSO), kaksi kansallis- ja luonnonpuistojen kehittämisohjelma-aluetta (KLO), 37 lehtojensuojeluohjelma-aluetta (LHO), 9 lintuvesiensuojeluohjelma-aluetta (LVO), 17 maisemakokonaisuutta (MAO), 4 rantojensuojeluohjelma-aluetta (RSO), 104 soidensuojeluohjelma-aluetta (SSO) ja 77 vanhojen metsien suojeluohjelma-aluetta (AMO). Näistä mikään ei sijoitu Kemijoen merkittäville tulvariskialueille lukuun ottamatta Ahvenvuoman soidensuojelualueen pohjoisosaa, joka sijoittuu Kittilän tulvariskialueen eteläosaan. Tulvariskien hallinnan toimenpiteet eivät kohdistu luonnonsuojeluohjelma-alueille.

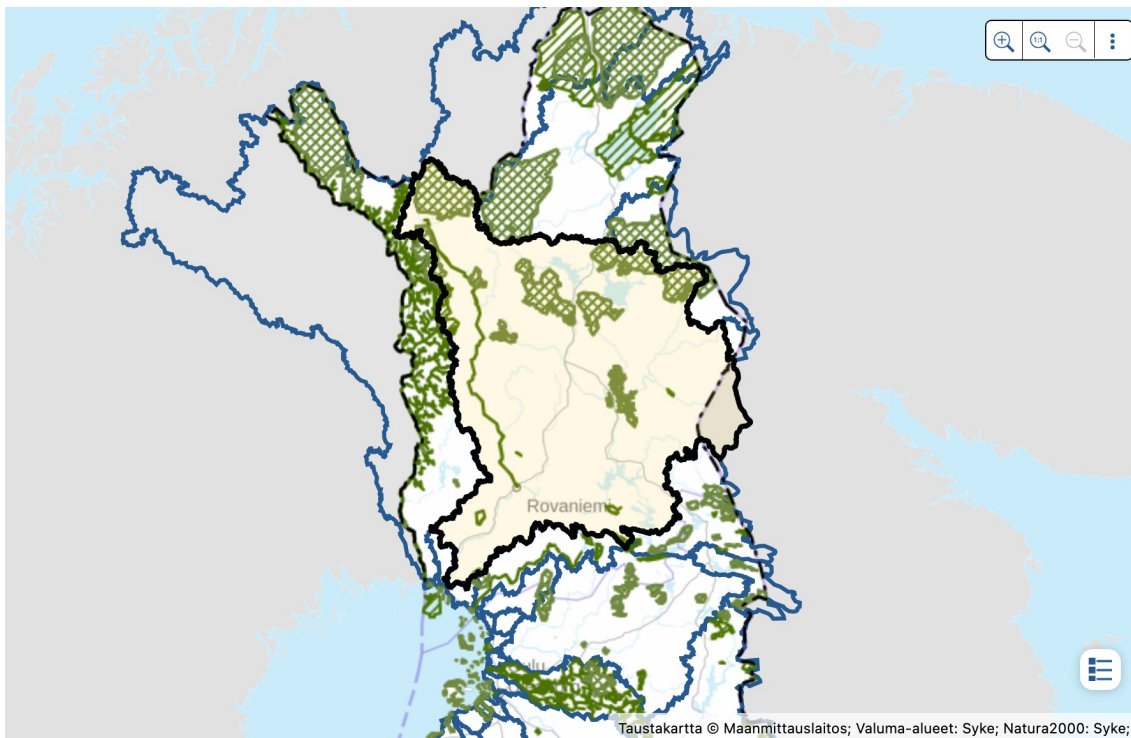
Lisäksi Kemijoen vesistöalueella on kaikkiaan 261 yksityistä suojelu-aluetta. Niistä viisi on erityisesti suojeltavan lajin suojelu-aluetta (ERA), kahdeksan määräaikaista rahoitusalueita (MRA) ja loput yksityismaiden luonnonsuojelualueita (YSA). Näistä Korkalon ja Pöyliövaaran yksityismaiden luonnonsuojelualueet sijoittuvat Rovaniemen tulvariskialueelle ja kaikki loput sijaitsevat merkittävien tulvariskialueiden ulkopuolella. Tulvariskien hallinnan toimenpiteet eivät kohdistu yksityisille suojelualueille.



Luonnonsuojelualueet

Alueella sijaitsevat luontodirektiivin (92/43/ETY) ja lintudirektiivin (79/409/ETY) mukaiset keskeiset suojelualueet eli ne Natura 2000 -alueet, jotka ovat merkittäviä vedestä riippuvaisten elinympäristöjen ja lajien suojelulle.

[Avaa kartta uuteen ikkunaan](#)



Kemijoen vesistöalueella on yhteensä 12 valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta ja näiden lisäksi Pallastunturien (MAO 120155) maisema-alue sijoittuu vesistöalueelle osittain. (Ympäristöministeriö 1992.) Arvokkaat maisema-alueet tulee ottaa huomioon maankäytön suunnittelussa.

Kemijoen vesistöalueelta on yhteensä 40 valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristökohdetta, joista useimmat sisältävät useita eri rakennuksia (kaikkiaan 98 rakennusta/rakennetta/elementtiä). Kohteet sijoittuvat eri puolille vesistöaluetta, usein vesistön rannoille.

Kemijoen vesistöalueella valtion asetuksella suojeltuja kohteita on yhteensä viisi. Lisäksi Kemijoen vesistöalueella on kolme vuonna 1998 tehdyn rautatiesopimuksen kohdetta (sisältää useita rakennuksia/kohde).

Suojeltuja kirkkoja Kemijoen vesistöalueella on seitsemän. Ne sijaitsevat Kittilässä, Rovaniemellä, Sallassa, Sodankylässä (2 kpl) ja Tervolassa (2 kpl).

Kemijoen vesistöalueella on lähes 2000 muinaisjäännösrekisterin kohdetta.



Kulttuuriympäristökohteet

Alueella sijaitsevat valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY).

[Avaa kartta uuteen ikkunaan](#)



Tulvasuojelu

Kemijoen vesistöalueelle on toteutettu tulvasuojelun toimenpiteitä Rovaniemelle, Kittilään ja Kemijärvelle. Tarkempaa tietoa tehdyistä toimenpiteistä on saatavilla taustatietoa alasvetovalikosta.

Tulvatilanteessa tulvavirtaamien säätelyssä on suuri merkitys erityisesti Kemijärven säännöstelyllä. Lisätietoa Kemijoen säännöstelystä löytyy [Kemijoen säännöstelyn](#)

verkkosivuilta (vesi.fi) ja aiheesta on myös koottu tietoa [Kemijoen tulvariskien hallintasuunnitelman](#) lukuun 3,7.

Jäänsahauksilla ehkäistään jääpatojen syntymistä. Kemijoen vesistöalueella jäänsahauspaikkoja on Ounasjoella Kaukosessa, Nivankylässä ja Ylikylässä sekä Kemijoella Pelkosenniemen alueella.

Taustatietoa

Kemijoen vesistöalueen ensimmäinen tulvariskien hallintasuunnitelma valmistui vuonna 2015. Vuonna 2021 hallintasuunnitelma päivitettiin ja uusi suunnitelma on vuosille 2022–2027. Suunnitelmassa vesistöalueelle on esitetty useita toimenpiteitä.

Hallintasuunnitelman toimenpiteistä on käynnistynyt tulvapenkereiden rakentaminen Kittilään, jossa on toteutettu terveyskeskuksen alueen ja Pääskylänniemen tulvapenkereet (vaiheet 1 ja 2) vuonna 2020–2023. Terveyskeskuksen penkereen suojaustaso on kerran 250 vuodessa toistuva tulva ja se suojaa Kittilän terveyskeskuksen alueen Sodankyläntien ja koulutien väliltä. Pääskylänniemen penger suojaa Pääskylänniemen palvelutalon alueen sekä asutusta Pääskyläniemen ja Ollilanojan varrella ja penkereiden suojaustaso on kerran 100 vuodessa toistuva tulva. Lisäksi Kittilän alueella on rakennettu muutamia yksityisiä tulvapenkereitä; mm. Sodankyläntien varressa olevan matkailuyrityksen pihalle ja S-marketin suojaamiseksi.

Rovaniemelle on laadittu tulvasuojelun yleissuunnitelma vuonna 2022. Siinä esitetyt toimenpiteet ovat osittain edenneet jatkosuunnitteluun. Toteutettu on jo Pulkamontie-Villenväylä tulvapenger. Seuraavaksi toteutetaan Lainaannan maanpinnan korotus sekä tulvamuuri ja Halvarinrannan tien korotus (toimii myös tulvapenkereenä) ja pumpaamo. Toimenpiteillä estetään vahinkoja vähintään kerran 50 vuodessa toistuvilta tulvilta ja osittain myös 1/100a toistuvilta tulvilta.

Rovaniemellä on aikoinaan korotettu tietä Vitikanpäässä. Tiepenger estää tulvavesien leviämisen asuinalueelle. Tienkorkeus on maastomallin mukaan nykyisin tien eteläpäässä noin $N_{2000}+78,40$ metriä ja pohjoispäässä $N_{2000}+77,40$ metriä. Tällöin tie suojaa pääosan Vitikanpäästä arviolta 1/20a tulviin asti, mutta pohjoispäässä 1/20a tulvat nousevat tielle. Alueella on uusimmat rakennukset tehty korkeammalle (pääosin $N_{2000}+79,00$ metrin yläpuolelle), jolloin osa rakennuksista on vaarassa kastua vasta reilusti yli 1/100a tulvilla.

Rakennetulla Kemijoen vesistöalueella tavanomaisia kevättulvatilanteita on hoidettu mm. Kemijoen säännöstelyn avulla. Kemijärvestä voidaan pidättää tulvavesiä muutamia päiviä, millä pyritään siirtämään Kemijoen tulvahuippua Rovaniemellä Ounasjoen tulvahuipun jälkeen. Kemijärvellä on toteutettu osana patoturvallisuutta Pöyliöjärven padon korotus, jolla suojataan Kemijärven keskustaa. Padon korotus on saatu valmiiksi syksyllä 2023 ja sen myötä Kemijärven tulvariskit ovat vähentyneet merkittävästi. Padon suojaustaso on kerran 500–10 000 vuodessa toistuva tulva.

Kemijoen vesistöalueella yleisillä jääpatojen muodostumispaikoilla pyritään vuosittain estämään jääpatojen muodostumista jäänsahauksilla. Vesistöalueella jäänsahauspaikkoja on Ounasjoella Kaukosessa, Nivankylässä ja Ylikylässä sekä Kemijoella Pelkosenniemen alueella. Ennen jääpadoille alttiita paikkoja hiekoitettiin kevätauvisin, koska hiekoituksen on todettu nopeuttavan jäiden sulamista. Hiekka levitettiin moottorikelkan avulla noin 2–4 metriä leveäksi pitkätaisaraksi ja noin 200 metrin välein poikittaisaraksi. Hiekoitetut kohdat syöpyivät 0,5 metriä syviksi vesiuriksi. Aiemmin jääpatoja on myös räjäytetty hätätilanteen poistamiseksi. (Kurkela 1985.)

Vesistörakenteet ja vesistön käyttö

Kemijoen vesistöalue on kokonaan säännöstelty lukuun ottamatta Ounasjoen ja Ylä-Kemijoen vesistöalueita, jotka on suojeltu voimalaitosrakentamiselta. Ylä-Kemijoki on suojeltu koskiensuojelulailla, joka tuli voimaan 1987. Ounasjoki sekä Ounasjokeen laskevat sivujoet, on suojeltu Ounasjoen erityissuojelulailla, joka säädettiin 1983 perustuslain säätämisyjärjestyksessä. Ylä-Kemijoella ja Ounasjoella vesivoimalaitosten rakentaminen on kielletty.

Kemijoen vesistöalueella säännöstelyluvan haltija ja patojen omistaja on Kemijoki Oy. Keskeisimpiä Rovaniemen ja Kemijärven tulvariskialueiden tulviin vaikuttavia säännöstelylupia ovat Kemijärven, Olkkajärven ja Valajakosken säännöstelyluvat. Lisäksi Kemijoen vesistöalueella tulva-aikaan liittyy vesistöalueen pohjoisosassa sijaitsevien Lokan ja Porttipahdan tekojärvien säännöstely.

Taustatietoa

Vesistön säännöstelyrakenteet

Kemijoen vesistöalueen rakennettujen jokien yhteispituus on noin 650 km. Kemijoen pääuomaan on rakennettu yhteensä kahdeksan voimalaitosta Pelkosenniemen ja Perämeren väliseen jokiuomaan. Näistä ylin on Kemijärven Seitakorvan voimalaitos, joka rakennettiin vuonna 1963 Kemijärven säännöstelyä varten. Kemijoen sivujoen Kitisen varrelle on rakennettu yhteensä seitsemän voimalaitosta ja Porttipahdan ja Lokan tekojärvet. Tekojärvien väliin on tehty Vuotson kanava, jonka kautta suurin osa Lokan tekojärven vedestä johdetaan Kitisen kautta Kemijokeen. (Marttunen ym. 2004.)

Kaikkiaan vesistöalueella on yhteensä 16 voimataloutta varten säännösteltyä järveä. Kemijoen sivujoen Raudanjoen vesistössä sijaitsee Permantokosken voimalaitos, jolla säännöstellään Olkkajärveä. Kaihuan ja Vanttauskosken vesistöissä säännöstellään Iso Kaihuua, Iso Kaarnia, Pikku Kaarnia ja Vanttausjärveä, joiden vedet juoksutetaan Kaihuan voimalaitoksen kautta Kemijokeen. Juotasjoen vesistössä säännöstellään kahta pienehköä järviä ja vedet juoksutetaan Juotasjärven tekoaltaan kautta Kemijokeen. Juotaksen säännöstelyn pääallas on Juotasjärvi ja Juottaan tekojärvi on sen jatkeena. Näiden lisäksi Jumiskojoen vesistöalueella säännöstellään lukuisia pieniä järviä sekä Suolijärviä ja Isojärveä. (Marttunen ym. 2004.)

Lisätietoa Kemijoen vesistön säännöstelystä ja keskeisimmistä säännöstelyluvista löytyy muun muassa [Kemijoen säännöstelyn verkkosivuilta \(vesi.fi\)](#) ja [Kemijoen tulvariskien hallintasuunnitelmasta](#) luvusta 3,7.

Patoturvallisuus

Kemijoen vesistöalueella on useita 1-luokan, 2-luokan ja 3-luokan patoja. Lisäksi Kemijoen vesistöalueella on useita kaivosten jätepatoja. Myös tulvapenkereet on luokiteltu. Onnettomuuden sattuessa luokan 1 pato aiheuttaa vaaran ihmishengelle ja terveydelle taikka huomattavan vaaran ympäristölle tai omaisuudelle. Luokan 2 padon onnettomuudesta aiheutuisi vaaraa terveydelle taikka vähäistä suurempaa vaaraa ympäristölle tai omaisuudelle. Luokan 3 padon onnettomuudesta saattaa aiheutua vain vähäistä vaaraa.

Patoturvallisuuslain mukaisesti kaikille luokitelluille padoille laaditaan tarkkailuohjelma ja padon omistaja pitää vähintään viiden vuoden välein padollansa määräaikaistarkastuksen, johon patoturvallisuusviranomaisella ja pelastusviranomaisella on oikeus osallistua. Luokan 1 padoille laaditaan vahingonvaaraselvitys ja turvallisuussuunnitelma. Vahingonvaaraselvityksessä kuvataan veden leviäminen

padon sortuessa ja patosortuman aiheuttamat vahingot. Turvallisuussuunnitelmassa esitetään mm. padon omistajan toimenpiteet häiriötilanteissa onnettomuuden ehkäisemiseksi sekä vahinkojen ehkäisemiseksi ja rajoittamiseksi padolla. Luokitelluista padoista tallennetaan padon turvallisuuden kannalta tärkeät asiakirjat patoturvallisuuden valvontaa varten ylläpidettävään tietojärjestelmään.

Yksittäisen padon aiheuttama tulvariski on jo otettu huomioon patoturvallisuuslain ja -asetuksen määäämin toimenpitein. Pääsääntönä voidaan pitää, että pelkästään yksittäisen padon sortuman aiheuttaman tulvariskin perusteella ei ole perusteltua nimetä aluetta merkittäväksi tulvariskialueeksi.

[Vesistöjen säännöstely](#)

[Patoturvallisuus ja sen valvonta](#)



Säännöstellyt vesistöt

Alueella sijaitsevat säännöstellyt vesistöt. Valitsemalla taulukosta säännöstelyn tai järven, saat kohdistettua kartan kyseiselle alueelle. Valinnan saa poistettua klikkaamalla valittua järveä uudestaan.

[Avaa taulukko](#)

Viitteet

Alaraudanjoki, T. & Lampela, R. 2012. Lausunto kevään 2012 tulvan poikkeuksellisuudesta Ounasjoen vesistön alueella Kittilässä. Lausunto 17.7.2012. LAPELY/29/07.02/2012. Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Korsman, K., Koistinen, T., Kohonen, J., Wennerström, M, Ekdahl, E., Honkamo, M, Idman H. & Pekkala Y. (editors) 1997. Suomen kallioperäkartta 1: 1 000 000. Geologian tutkimuskeskus, Espoo, Finland.

Kurimo, H. 1967. Kemijoki. Teoksessa Entinen Kemijoki, Linkola, M. (toim.) Kemijoki Oy. Tapiola.

Kurkela, R. 1985. Selvitys jääpatojen aiheuttamista tulvista Ounasjoella. Vesihallituksen monistesarja nro 309. Helsinki.

Kämäräinen, J-P. 2009. Rovaniemen taajama-alueen tulvien aiheuttamien vahinkojen rajoittamisen yleissuunnitelma. LAP-2007-V-2. Julkaisematon raportti. Lapin ympäristökeskus.

Lapin ELY-keskus. 2020. Lapin ELY-keskus. 2021. Ehdotus Kemijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaksi vuosille 2022–2027, osa 1 (kuulemisversio). Saatavilla:

[https://www.ymparisto.fi/fi-](https://www.ymparisto.fi/fi-fi/vesi/vesiensuojelu/vesienhoidon_suunnittelu_ja_yhteistyö/vesienhoitoalueet/Kemijoki/Osallistuminen_vesienhoito)

[fi/vesi/vesiensuojelu/vesienhoidon_suunnittelu_ja_yhteistyö/vesienhoitoalueet/Kemijoki/Osallistuminen_vesienhoito](https://www.ymparisto.fi/fi-fi/vesi/vesiensuojelu/vesienhoidon_suunnittelu_ja_yhteistyö/vesienhoitoalueet/Kemijoki/Osallistuminen_vesienhoito)
. Luettu 22.9.2021.

Lapin ELY-keskus 2014. Vesihuollon yhteenvedotietoja vuodelta 2014. Excel-tiedosto, Arto Seppälä.

Lapin liitto 2010. Rovaniemen vaihemaakuntakaavan selostus. Vahvistettu 26.5.2010.

Lapin liitto, Rovaniemi. Luettavissa:

http://www.lappi.fi/lapinliitto/c/document_library/get_file?folderId=18281&name=DLFE-1161.pdf (Luettu 8.10.2018)

Lapin liitto. 2009. Lapin maakuntasuunnitelma 2030. Lappi, pohjoisen luova menestyjä. Saatavissa:

http://www.lappi.fi/lapinliitto/c/document_library/get_file?folderId=26224&name=DLFE-1054.pdf (Luettu 23.9.2014)

Lapin liitto 2008. Pohjois-Lapin maakuntakaava, Inari-Sodankylä-Utsjoki,

kaavaselostus. Vahvistettu 27.12.2007. Lapin liitto, Rovaniemi. Luettavissa:

http://www.lappi.fi/lapinliitto/c/document_library/get_file?folderId=18281&name=DLFE-982.pdf. (Luettu 8.10.2018)

Lapin liitto. 2004. Itä-Lapin maakuntakaava. Kaavaselostus. Kemijärvi-Pelkosenniemi-Posio-Salla-Savukoski.

Lindqvist, E. & Posio, P.(toim.) 2005. Lapin Natura-opas. Luonto ja luonnonvarat, ympäristöopas 124. Lapin ympäristökeskus. Rovaniemi. Luettavissa: <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/41013>.

Marttunen, M., Hellsten, S., Kerätär, K., Tarvainen, A., Visuri, M., Ahola, M., Huttunen, M., Suomalainen, M., Ulvi, T., Vehviläinen, B., Vääntänen, A., Päiväniemi, J. & Kurkela, R. 2004. Kemijärven säännöstelyn kehittäminen – yhteenvedo ja suositukset. Suomen ympäristö 718. Lapin ympäristökeskus, Rovaniemi. Luettavissa: <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/40472>.

Moore, J. 2009. Lapin lumikausi globaalien ilmastomuutoksen näkökulmasta. Teoksessa Järviluoma, J. & Suopajarvi, L. Ilmastomuutoksen ennakoituihin vaikutuksiin sopeutuminen Rovaniemellä, Clim-Atic -hankkeen raportti. Lapin yliopiston yhteiskuntatieteellisiä julkaisuja C, työpapereita 52. Lapin yliopisto, Rovaniemi.

Oja, S. 2002. Jääpadot riskitekijänä Ounasjoella Suomen Lapissa. Pro gradu-tutkielma. Maantieteen laitos, Helsingin yliopisto.

Ollila, M., Virta, H. & Hyvärinen, V. 2000. Suurtulvaselvitys, Arvio mahdollisen suurtulvan aiheuttamista vahingoista Suomessa. Suomen ympäristö 441. Luonto ja luonnonvarat. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. Luettavissa: <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/40504>.

Pesälä, P. & Lahdenperä, N. 2015. Kittilän kunta, Vesihuollon kehittämissuunnitelma ja vesihuoltolaitosten toiminta-alueiden tarkistaminen. FCG suunnittelu ja tekniikka Oy 9.12.2015. Kittilän kunnan teknisen osaston Jari Kinnunen oikoluku ja tarkistaminen 26.2.2016. ELY-keskukselle lausunnolle tullut raportti. Julkaisematon.

Pöyry Finland Oy 2016. Napapiirin energia ja vesi oy. Pohjavesilaitosten ja vesijohtoverkoston riskienhallintasuunnitelma (WSP). Yhteenvedoraportti osa I, WSP-osuus. REV. A 13.12.2016. 101003495-001.

Räinä, P., Liljaniemi, P., Puro-Tahvanainen, A., Pasanen, J., Rautiala, A., Seppälä, A., Kurkela, A., Honka, A. & Ylikörkkö, J. 2015. Vesien tila hyväksi yhdessä. Kemijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosiksi 2016-2021. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, raportteja 87/2015. Luettavissa: <http://www.doria.fi/handle/10024/124007>.

Saarijärvi, V. 2005. Vuosiraportti: kevään 2005 tulvat Lapissa. Lapin ympäristökeskus.

Saarijärvi, V. 2004. Kemijoen vesistön tulvantorjunnan toimintasuunnitelma. Opinnäytetyö Rovaniemen ammattikorkeakoulussa. Rakennustekniikan koulutusohjelma. Rovaniemi.

Uusitalo, J. 2012. Tulvapäiväkirja 2012. Ounasjoen vesistö. Julkaisematon raportti. Lapin ympäristökeskus.

Uusitalo, J. 2005. Tulvaraportti 2005 Ounasjoen vesistöstä. 03.06.2005. Julkaisematon raportti. Lapin ympäristökeskus.

Veijalainen, N., Ruosteenoja, K., Uusikivi, J., Mäkelä, A. & Vehviläinen, B. 2018. Ilmastomuutoksen vaikutuksia Kemijoki Oy:n toiminta-alueella. Suomen ympäristökeskus, Ilmatieteen laitos. Saatavilla: https://www.kemijoki.fi/media/esitykset/kemijokioy_ilmastonmuutos_raportti.pdf. Katsottu 15.10.2020.

Veijalainen, N. 2010. Tulvien muuttuminen ilmastomuutoksen vaikutuksesta Rovaniemellä ja Kittilässä. Clim-ATIC. Julkaisematon raportti. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.

Vesihallitus. 1980. Lapin vesien käytön kokonaissuunnitelma. Vesihallituksen asettaman työryhmän ehdotus, 1 osa, Suunnittelualue ja vesivarat. Vesihallituksen tiedotus no: 186.

- Valuma-aluekohtaiset tulvakartat (TIIMA-hanke)
- Parjanne, Antti, Rytönen, Anna-Mari, Veijalainen, Noora. 2020. [Ilmastomuutoksen ja vesienhoidon huomioon ottaminen tulvariskien hallinnassa.](#)
- Parjanne, Antti; Silander, Jari; Tiitu, Maija; Viinikka, Arto, 2018. [Suomen tulvariskit nyt ja tulevaisuudessa – Varautuminen maankäytön, talouden ja ilmaston muutokseen.](#)
- Perrels, Adriaan; Haakana, Juha; Hakala, Outi; Kujala, Susanna; Lång-Ritter, Ilona; Lehtonen, Heikki; Lintunen, Jussi; Pohjola, Johanna; Sane, Mikko; Fronzek, Stefan; Luhtala, Sanna; Mervaala, Erkki; Luomaranta, Anna; Jylhä, Kirsti; Koikkalainen, Kauko; Kuntsi-Reunanen, Eeva; Rautio, Tuukka; Tuomenvirta, Heikki; Uusivuori, Jussi; Veijalainen, Noora (2022-04-28) [Kustannusarviointi ilmastomuutokseen liittyvästä toimimattomuudesta \(KUITTI\)](#)
- Veijalainen, N., Jakkila, J., Nurmi, T., Vehviläinen, B., Marttunen, M. ja Aaltonen, J. 2012 [Suomen vesivarat ja ilmastomuutos – vaikutukset ja muutoksiin sopeutuminen WaterAdapt-projektin loppuraportti.](#) Suomen ympäristö 16/2012. Helsinki. 138 s. ISBN (pdf) 978-952-11-4018-1.

Visualisointityökaluja, joilla voi tarkastella tietoja eri alueilla:

- Vähintään hehtaarin kokoiset järvet -visualisointityökalu
- Säännöstellyt järvet -visualisointityökalu
- Maankäyttöluokkien pinta-alat valuma-alueittain -visualisointityökalu. Perustuu Corine maankäyttö- ja maanpeite 2018 -aineistoon