VEDEN KIERTOTALOOUDEN KASVAVA MERKITYS JA MAHDOLLISUUDET SUOMELLE EU:N VESIRESILIENSSISTRATEGIAN MYÖTÄ

Lappeenrannan–Lahden teknillinen yliopisto LUT

Ympäristötekniikan kandidaatintyö

2026

Aku Soimakallio

Tarkastajat: Apulaisprofessori Jarkko Levänen

Tutkijatohtori Anna Claudelin

TIIVISTELMÄ

Lappeenrannan–Lahden teknillinen yliopisto LUT

LUTin energiajärjestelmien tiedekunta

Ympäristötekniikka

Aku Soimakallio

Veden kiertotalouden kasvava merkitys ja mahdollisuudet Suomelle EU:n vesiresilienssistrategian myötä

Ympäristötekniikan kandidaatintyö

2026

27 sivua, 1 kuva

Tarkastajat: Apulaisprofessori Jarkko Levänen ja Tutkijatohtori Anna Claudelin

Avainsanat: Vesiresilienssistrategia, kiertotalous

Ilmastonmuutoksen aiheuttama kuivuus, rankkasateet ja tulvat ovat viime vuosina tehneet näkyväksi, kuinka haavoittuvainen Euroopan vesisysteemi on. Euroopan komissio julkaisi 4. kesäkuuta 2025 eurooppalaisen vesiresilienssistrategian (Water Resilience Strategy), jonka tavoitteena on palauttaa ja suojella veden kiertoa, rakentaa vesiälykäs talous sekä varmistaa kohtuuhintainen vesi kaikille EU:n asukkaille. Keskeinen osa strategiaa on siirtyminen lineaarisesta vedenkäytöstä suljetun kierron järjestelmiin eli veden kiertotalous.

Tässä työssä tarkastellaan, miksi veden kiertotalous on noussut strategiassa keskiöön, mitä toimenpiteitä strategia sisältää ja mitä vaikutuksia ja sitä kautta mahdollisuuksia sillä on EU:n jäsenmaille, erityisesti Suomelle. Työ perustuu kirjallisuuskatsaukseen, EU:n virallisten asiakirjojen analyysiin ja tapausesimerkkeihin.

Lyhyesti EU:n vesiresilienssistrategia ohjaa kohti kestävää ja älykästä vedenhallintaa sekä luo puitteet tuleville investoinneille ja sääntelylle. Suomelle se avaa mahdollisuuden nousta veden kiertotalouden edelläkävijäksi, mikäli siihen panostetaan.

ABSTRACT

Lappeenranta–Lahti University of Technology LUT

LUT School of Energy Systems

Environmental Technology

Aku Soimakallio

The growing importance of circular economy of water and its opportunities for Finland in light of the EU Water Resilience Strategy

Bachelor's thesis

2026

27 pages, 1 figure

Examiners: Associate Professor Jarkko Levänen and Post-doctoral researcher Anna Claudelin

Keywords: Water resilience strategy, circular economy

Drought, heavy rainfall and flooding caused by climate change have shown in recent years how vulnerable Europe's water system is. On June 4th, 2025, the European Commission published the European Water Resilience Strategy, which aims to restore and protect the water cycle, build a water-smart economy and ensure affordable water for all EU residents. A key element of the strategy is the shift from linear water use to closed-loop systems in other words circular economy.

This thesis examines why the circular water economy has emerged as a central focus of the strategy, what measures the strategy includes and what impacts and therefore opportunities it presents for EU Member States, particularly Finland. The work is based on a literature review, analysis of official EU documents and case examples.

In short, the European Water Resilience Strategy guides the transition towards sustainable and smart water management and provides a framework for future investments and regulation. For Finland, it opens an opportunity to become a frontrunner in the circular economy of water, provided that sufficient commitment and investments are made.

LYHENNELUETTELO

Lyhenteet

EIP	Euroopan investointipankki
EU	Euroopan unioni
MFF	monivuotinen rahoituskehys (Multiannual Financial Framework)
MRD	miljardi
MWh	megawattitunti
YK	Yhdistyneet kansakunnat

Sisällysluettelo

Tiivistelmä

Abstract

Lyhenneluettelo

Ilmoitukset

1 Johdanto 9
2 Taustaa veden kiertotaloudesta, resilienssistä ja EU:n vesipolitiikan kehityksestä 10
3 EU:n vesiresilienssistrategia 13
3.1 Strategian tausta ja valmistelu 13
3.2 Strategian kolme päätavoitetta 13
3.2.1 Veden kierron palauttaminen ja suojelu 14
3.2.2 Vesiälykkään talouden rakentaminen 14
3.2.3 Puhdas ja kohtuuhintainen vesi kaikille 14
3.3 Toimenpidekokonaisuudet 15
3.3.1 Uudelleenkäyttö ja kiertotalous 15
3.3.2 Digitalisaatio ja datan hallinta 16
3.3.3 Luontopohjaiset ratkaisut ja vihreä infrastruktuuri 16
3.3.4 Investoinnit ja rahoitus 16
3.4 Sääntelyn ja toimintaympäristön muutokset 17
4 Veden kiertotalous vesiresilienssistrategiassa 18
4.1 Veden kiertotalouden nykytila 18
4.2 Uudelleenkäytön ja kierron laajentaminen 18
4.3 Ravinteiden ja energian talteenotto 19
4.4 Digitalisaatio osana kiertotaloutta 19
4.5 Luontopohjaiset ja vihreän infrastruktuurin ratkaisut 19
4.6 Teollisuuden rooli, kiertotalouden taloudelliset vaikutukset ja rahoitus 20
5 Suomi vesiresilienssistrategiassa 21
5.1 Suomen vesipolitiikan nykytila 21
5.2 Mahdollisuudet veden kiertotaloudessa 21
5.2.1 Vesiteknologia ja digitalisaatio 22

5.2.2 Jäteveden kiertotalousratkaisut 22
5.2.3 Harmaavesiratkaisut 22
5.2.4 Luontopohjaiset ratkaisut 23
5.2.5 Vesidiplomatia 23
5.3 Haasteet ja kriittiset näkökulmat 23
6 Keskustelu 25
6.1 Strategian vahvuudet 25
6.2 Strategian heikkoudet ja riskit 25
6.3 Reaktiot strategiaan 26
7 Johtopäätökset 27
Lähteet 28

Kuvaluettelo

Kuva 1: Havainnollistava kuva luonnon resilienssistä

ILMOITUKSET

Turnitin

Tämän opinnäytetyön alkuperäisyys on tarkistettu Turnitin – samankaltaisuuden tarkastuspalvelun avulla.

Tekoäly

Tämän opinnäytetyön kirjoittaja Aku Soimakallio ei ole käyttänyt tekoälytyökaluja opinnäytetyön tekemisessä.

Vastuu

Kirjoittaja, Aku Soimakallio ottaa täyden vastuun tämän opinnäytetyön sisällöstä.

1 Johdanto

Vesi on elämän edellytys sekä äärimmäisen keskeinen resurssi monille aloille kuten teollisuudelle, maataloudelle ja energiantuotannolle. Vesivarojen rajallisuus ja epätasainen jakautuminen korostuvat ilmastonmuutoksen seurauksena. Viime vuosina Euroopassa on koettu ennätyksellisiä kuivuuskausia, jotka ovat rajoittaneet maatalouden satoa, häirinneet voimalaitosten toimintaa ja vaikuttaneet vedenhankintajärjestelmiin. Pelkästään vuonna 2022 kuivuus aiheutti noin 40 miljardin euron tappiot (EEA, 2025). Samaan aikaan tulvat ja rankkasateet ovat koetelleet infrastruktuuria. Näiden olosuhteiden puitteissa resilienssi eli järjestelmän kyky palautua häiriöstä on noussut keskeiseksi poliittiseksi tavoitteeksi.

EU:n vesiresilienssistrategia on komission vastaus näihin haasteisiin. Se pyrkii varmistamaan, että vesi on saatavilla kaikille käyttäjäryhmille ja että sen hallinta kestää ilmastonmuutoksen aiheuttamat vaihtelut. Strategiassa korostetaan veden uudelleenkäyttöä eli kiertotaloutta, digitaalista vedenhallintaa ja luontopohjaisia ratkaisuja. (Ympäristöministeriö, 2025.)

Tässä kandidaatintyössä tarkastellaan veden kiertotalouden kasvavaa merkitystä ja sen mahdollisuuksia Suomessa EU:n vesiresilienssistrategian myötä. Tavoitteena on selvittää, millaisia vaikutuksia strategialla on Suomeen sekä millaisia uusia mahdollisuuksia strategia avaa Suomelle. Lisäksi selvitetään mihin Suomen tulisi panostaa. Työ suoritetaan kirjallisuuskatsauksena. Tutkimus perustuu EU:n virallisiin strategia- ja lainsäädäntöasiakirjoihin sekä viranomaisten, asiantuntijoiden ja sidosryhmien julkaisuihin.

2 Taustaa veden kiertotaloudesta, resilienssistä ja EU:n vesipolitiikan kehityksestä

Kiertotalous on talousmalli, jossa materiaalit ja energia pidetään kierrossa mahdollisimman pitkään, ja jätteet nähdään resurssina. Veden kiertotalous soveltaa tätä periaatetta veteen. Sama vesi pyritään kierrättämään uudelleen ja uudelleen. Jätevesi nähdään resurssina, ja sen sisältämät ravinteet ja energia otetaan talteen sekä hyötykäytetään. Veden kiertotaloudella pyritään ohjaamaan vettä käyttäviä prosesseja suljettuihin kiertoihin perinteisen kertakäyttöratkaisun sijaan. (Euroopan unioni, n.d.)

Resilienssi tarkoittaa järjestelmän kykyä vastustaa, sietää ja palautua häiriöstä. (Kuva 1) Vesiturvallisuuden kontekstiin asetettuna tämä tarkoittaa veden saatavuuden ja laadun varmistamissa kaikissa mahdollisissa olosuhteissa. EU:n vesiresilienssistrategian visiona pidetään vesiturvallista EU:ta vuoteen 2050 mennessä. Vesiturvallisuus edellyttää, että niin kotitalouksille, teollisuudelle kuin maataloudellekin on riittävästi tarpeeksi laadukasta vettä. Tämän lisäksi vesiekosysteemien tulee toimia ja infrastruktuurin tulee kestää ilmastonmuutoksen vaikutukset.

Kuva 1. Havainnollistava kuva luonnon resilienssistä, Big Basin Redwoods State Parkissa viisi vuotta suurien metsäpalojen jälkeen. (Aku Soimakallio, 2025)

Euroopan vesipolitiikka on rakentunut vaiheittain. Vesipuitedirektiivi (2000/60/EY) asetti puitteet pinta- ja pohjavesien hyvän tilan saavuttamiselle. Tulvadirektiivi (2007/60/EY) täydensi tätä keskittymällä tulvariskien hallintaan. Vuonna 2013 annettiin jäteveden uudelleenkäyttöä koskeva suositus. Myöhemmin vuonna 2020 tullut uudelleenkäyttöasetus (EU 2020/741) toi sitovat vaatimukset maatalouskäyttöön tarkoitettuun kierrätysveteen liittyen.

Vesiresilienssistrategian tarkoitus ei ole korvata näitä säädöksiä, vaan pikemminkin tehostaa niiden toimeenpanoa. Lisäksi strategian on tarkoitus yhdistää vedenhallintaa eri politiikka-aloilla kuten energia, maatalous, kaupunkisuunnittelu.

3 EU:n vesiresilienssistrategia

Tässä kappaleessa käsitellään Euroopan komission 4.6.2025 julkaisemaa vesiresilienssistrategiaa. Ensimmäisessä alaluvussa luodaan kuva strategian taustasta sekä valmistelusta. Toisessa alaluvussa esitellään strategian kolme päätavoitetta. Kolmannessa alaluvussa avataan vesiresilienssistrategian esittämiä toimenpidekokonaisuuksia. Viimeisessä eli neljännessä alaluvussa käydään läpi, miten sääntely ja toimintaympäristö tulee muuttumaan strategian myötä.

3.1 Strategian tausta ja valmistelu

Vesi on noussut EU:n poliittisessa agendassa aiempaa keskeisempään asemaan, eikä asiaan ole tulossa muutoksia lähiaikoina. Vuonna 2023 Euroopan parlamentti vaati komissiota laatimaan kokonaisvaltaisen resilienssistrategian vedelle. Tämän taustalla oli havainto siitä, ettei hajanainen vesipolitiikka riitä vastaamaan ilmastonmuutoksen ja teollisuuden kasvavan vedenkulutuksen aiheuttamiin haasteisiin. Euroopan parlamentissa käydyissä keskusteluissa korostettiin, että vettä tulee arvostaa uudella tavalla ja että EU:n lähestyminen aiheeseen tulee olla yhtenäinen. Parlamentin esityksiin kuului esimerkiksi tavoitteiden asettaminen vesitehokkuudelle, digitaalisen vesitiedon hyödyntäminen ja MFF (Multiannual Financial Framework) -vesiresilienssirahaston perustaminen. (Euroopan parlamentti, 2025.)

Komissio teki kyselyn sidosryhmilleen, konsultoi viranomaisia jäsenmaista, yrityksistä sekä kansalaisjärjestöistä (Euroopan komissio, 2025a). Keväällä 2025 komissio julkaisi strategiaehdotuksen ja myöhemmin 4.6.2025 komissio antoi tiedonannon vesiresilienssistrategiasta.

3.2 Strategian kolme päätavoitetta

EU:n vesiresilienssistrategian keskeisin anti on sen kolme päätavoitetta. Nämä kolme tavoitetta muodostavat kokonaisuuden, joka yhdistää ekologisen kestävyyden, taloudellisen tehokkuuden ja sosiaalisen oikeudenmukaisuuden.

3.2.1 Veden kierron palauttaminen ja suojelu

Strategia painottaa luonnollisen vedenkierron kunnostamista ja luonnonvarojen säilyttämistä. Strategian myötä on tarkoitus tehostaa olemassa olevien EU-lakien (vesipuitedirektiivi, tulvadirektiivi, luonnonkunnostuslaki) täytäntöönpanoa. Erityistä huomiota strategiassa on annettu luontopohjaisille ratkaisuille. Näitä ratkaisuja ovat esimerkiksi kosteikkojen ennallistaminen, metsitys ja jokien ’uudelleenvilliinnyttäminen’ (rewilding). Tämän lisäksi veden pidättämiseksi sekä puhdistamiseksi painotetaan luonnonmukaisia ratkaisuja pelkästään rakennettuun infrastruktuuriin luottamisen sijaan (Kaldor, 2025).

3.2.2 Vesiälykkään talouden rakentaminen

Toinen päätavoitteista on vesiälykkään talouden rakentaminen. Tavoitteena on parantaa vesitehokkuutta 10 % vuoteen 2030 mennessä. Vesiälykkyyteen sisältyy muun muassa älymittarit, tekoälyavusteinen monitorointi ja reaaliaikainen data. Edellä mainitut asiat mahdollistavat vuotojen havaitsemisen, kulutuksen optimoinnin ja käyttäjien tietoisuuden lisäämisen. (Euroopan unioni, 2025a.)

Strategian myötä myös vesitehokkuus ensimmäisenä (Water Efficiency First) -periaatteen käyttöönottoa edistetään, mikä liittyy vahvasti vesiälykkääseen talouteen. (Euroopan unioni, 2025b). EU on aikaisemmin käyttänyt vastaavaa periaatetta energiatehokkuuden kanssa. Periaate tulee lähivuosina näkyviin kansallisiin sääntelyihin sekä ohjaa investointeja tehokkuuden parantamiseen.

3.2.3 Puhdas ja kohtuuhintainen vesi kaikille

Viimeinen eli kolmas päätavoite korostaa vesipalvelujen saatavuutta eli puhdas ja kohtuuhintainen vesi kaikille, mikä kuuluu YK:n kestävän kehityksen tavoitteisiin. (Sustainable Development Goal 6) Strategia tunnistaa juomaveden ja sanitaation ihmisoikeudeksi. (Euroopan unioni, 2025a). Puhtaan veden saanti tahdotaan varmistaa myös syrjäisille alueille. Myös investoinnin tarve vanhenevaan infrastruktuuriin kuten vesiverkostot ja vedenpuhdistamot on tunnistettu.

Kuluttajien roolia on korostettu strategiassa. Esimerkiksi uuden vesimerkinnän (Unified Water Label) sekä ekosuunnittelun päivitettyjen standardien uskotaan auttavan kuluttajia valitsemaan vettä säästäviä tuotteita ja palveluita (Delille & Giovannini, 2025).

3.3 Toimenpidekokonaisuudet

Vesiresilienssistrategiassa esitellään noin 50 toimenpidettä. Nämä toimenpiteet ulottuvat nykyisten säädösten toimeenpanon parantamisesta uusiin investointi- ja ohjausvälineisiin. Näistä veden kiertotalouden kannalta keskeisimpiä kokonaisuuksia ovat uudelleenkäyttö ja kiertotalous, digitalisaatio ja datan hallinta, luontopohjaiset ratkaisut ja vihreä infrastruktuuri sekä investoinnit ja rahoitus.

3.3.1 Uudelleenkäyttö ja kiertotalous

Strategiassa on tunnistettu EU:n jätevesien erittäin alhainen uudelleenkäyttöaste (2,4 %) (Euroopan unioni, 2025a). Tämän myötä komissio sitoutuu antamaan ohjeistusta turvallisen uudelleenkäytön lisäämiseksi maataloudessa, teollisuudessa ja energiantuotannossa. Uudelleenkäyttöasetuksen (EU 2020/741) tarkistus vuonna 2028 tähtääkin siihen, että veden uudelleenkäytöstä tulisi laajemmin pakollista. Komissio kannustaa myös ravinteiden sekä energian talteenottoa jätevedestä, mikä tukee täydellisesti kiertotaloutta.

Vesikierron yhdistäminen kiinteistöjen mittakaavaankin on mahdollista. Esimerkiksi ranskalaisen vedenhuoltoon erikoistuneen yrityksen Saurin tytäryhtiö Odalie kehittää harmaavedelle modulaarisia kierrätysjärjestelmiä. Nämä järjestelmät keräävät suihkujen, pesualtaiden ja pyykinpesun harmaaveden. Tämä vesi sitten puhdistetaan ja uusiokäytetään WC:n huuhteluun, kasteluun tai jäähdytykseen (Saur, 2025).

Veden kiertoon löytyy ratkaisuita teollisuudestakin. Suomalainen VuOxi Oy on kehittänyt kylmäplasmahapetusteknologiaa, jonka avulla prosessiveden mikrobit saadaan poistettua ilman kemikaaleja. Tämä mahdollistaa veden kierrätyksen turvallisemmin (VuOxi, 2025).

3.3.2 Digitalisaatio ja datan hallinta

Strategia asettaa digitalisaation keskeiseksi työkaluksi vedenhallinnassa. Komissio aikoo julkaista koko Euroopan unionin laajuisen digitalisaation toimintaohjelman, joka tulee edellyttämään jäsenmaita sekä toimijoita älymittareiden ja datainfrastruktuurin käyttöönotossa. (Delille & Giovannini, 2025). Digitalisaation suurimmat edut ovat reaaliaikainen vuotovalvonta, kulutuksen optimointi sekä tiedon avoimuus. Tästä hyvä esimerkki on Saurin kehittämä EMI-alusta, mikä ennakoi pohjavesitasoja 90 päivää eteenpäin. Tämän lisäksi Saurin toinen tytäryhtiön ImaGeau:n julkinen Info-Sécheresse.fr -sivusto välittää reaaliaikaista tietoa kuivuustilanteesta, mikä auttaa viranomaisia ja kansalaisia tekemään päätöksiä (Saur, 2025).

Digitaalisuus liittyy myös veden hinnoitteluun ja kuluttajien käyttäytymiseen. Strategiassa painotetaan reilua ja läpinäkyvää vesihinnoittelua, joka huomioi kulutuksen, ympäristövaikutukset ja maksukyvyn. Digitalisaatio mahdollistaa kulutusperusteisen hinnoittelun ja kannustaa säästöihin (Kaldor, 2025).

3.3.3 Luontopohjaiset ratkaisut ja vihreä infrastruktuuri

Luontopohjaisten ratkaisujen edistäminen on strategian perusta, koska ne auttavat varastoimaan sekä puhdistamaan vettä samalla vähentäen tulvariskiä. Komissio kannustaakin kosteikkojen ennallistamiseen, metsittämiseen ja tulvatasanteiden palauttamiseen. Tämän lisäksi strategia mainitsee sienikaupunki -konseptin. Sienikaupungit käytännössä tarkoittaisi viherkattoja, -katuja ja viivytysaltaita, jotka imevät vettä rankkasateiden aikana ja luonnollisesti vapauttaen sitä kuivina jaksoina. Tämän kaltaiset ratkaisut edistävät vedenhallinnan lisäksi kaupungin mikroilmastoa sekä biodiversiteettiä (Kaldor, 2025).

3.3.4 Investoinnit ja rahoitus

Vesiresilienssin toteuttaminen vaatii mittavia investointeja. Komissio arvioi, että pelkästään olemassa olevan EU-lainsäädännön täysimääräinen toimeenpano vaatisi vähintään 255 mrd. euroa (Water Europe, 2025). Tämän lisäksi vuosittaisen rahoitustarpeen lisäys on noin 23

mrd. euroa. Euroopan investointipankki (EIP) on sitoutunut investoimaan 15 mrd. euroa kolmen vuoden aikana vesihankkeisiin. Komissiolla on myös suunnitteilla Water Resilience Investment Accelerator -aloite sekä eurooppalaisen vesiresilienssirahaston perustaminen osaksi seuraavaa rahoituskehystä (Euroopan unioni, 2025a). Rahoitusta on tarkoitus kohdentaa luonnonvarojen palauttamiseen, vesiverkostojen modernisointiin, jätevesien kierrätykseen ja innovatiivisiin ratkaisuihin, kuten aiemmin mainittujen sienikaupunkien toteuttamiseen.

3.4 Sääntelyn ja toimintaympäristön muutokset

Strategia ei itsessään tuo mitään uusia direktiivejä tai muuta suoraan jäsenmaita sitovaa. Kuitenkin strategian myötä käynnistyvää Water Efficiency First -periaatetta odotetaan liitettävän kansalliseen lainsäädäntöön sekä sektorikohtaisiin ohjeisiin. Käytännössä tämä tarkoittaa, että uusiin lupiin ja investointipäätöksiin sisällytetään vesitehokkuusvaatimuksia (Euroopan unioni, 2025b). Strategia ilmoittaa myös aikomuksesta laajentaa veden uudelleenkäyttöä maatalouden ulkopuolelle sekä uudelleenkäyttöasetuksen tarkistamisesta vuoteen 2028 mennessä (Euroopan unioni, 2025a). Tämä saattaa tarkoittaa veden uudelleenkäytön muuttumista pakolliseksi laajoilla teollisuudenaloilla.

Monialaista yhteistyötä korostetaan strategiassa. Vesiresilienssin saavuttaminen edellyttää synergioita energia-, ilmastopolitiikan, maatalouden, teollisuuden ja kuluttajapolitiikan välillä (Euroopan unioni, 2025a). Käytännössä tämä voi tarkoittaa esimerkiksi sitä, että maatalouden kasteluinfrastruktuuria rahoitetaan yhdessä aluekehitysrahaston ja maatalouden tukijärjestelmien kautta tai että teollisuudelle suunnataan rahoitusta veden kierrätyslaitteiden investointeihin.

4 Veden kiertotalous vesiresilienssistrategiassa

Veden kiertotalous nousee esille toistuvasti vesiresilienssistrategiassa. Tässä kappaleessa käsitellään veden kiertotaloutta strategiassa. Aluksi luodaan kuva kiertotalouden nykytilasta, jonka jälkeen käsitellään uudelleenkäytön ja kierron laajentamista sekä tapoja toteuttaa laajennus. Sitten tarkastellaan strategian toimenpidekokonaisuuksia kiertotalouden kannalta. Lopuksi käsitellään teollisuuden roolia ja kiertotalouden taloudellisia vaikutuksia.

4.1 Veden kiertotalouden nykytila

Koko EU:ssa jäteveden uudelleenkäyttöaste on vain 2,4 %. Suurimmassa osassa jäsenmaita uudelleenkäytön osuus on alle 5 %, kun taas esimerkiksi Espanjassa se on yli 10 % (Euroopan komissio 2018). Tämän vuoksi strategia näkee uudelleenkäytön laajentamisen väistämättömänä, jotta vedenottopaine pienenee, erityisesti vesivajeisilla alueilla. Komissio lupaa tarjota ohjeistusta, teknistä tukea ja rahoitusta jätevesien turvalliseen käyttöön maataloudessa, teollisuudessa sekä energiantuotannossa. (Euroopan unioni 2025a).

Maatalous kuluttaa noin 51 % EU:n vesiresursseista (EEA, 2024). Suurin osa kasteluvedestä on makeaa vettä, ja jäteveden käyttö kasteluun on vielä vähäistä. Samalla teollisuuden, erityisesti puolijohde-, akku-, vetyteollisuuden ja datakeskusten vedenkulutus on valtavassa kasvussa. Water Europe -järjestön arvion mukaan kriittisten teollisuusalojen vedenkulutus voi kolminkertaistua vuoteen 2030 mennessä, mikäli kierrätystä ja tehokkuutta ei lisätä (Water Europe, 2025a).

4.2 Uudelleenkäytön ja kierron laajentaminen

Strategia edistää kiertotaloutta useilla tasoilla. Näitä ovat säädösten kehittäminen, tekninen tuki, kunnalliset ja kiinteistötason ratkaisut. Säädösten kehittämisen kannalta keskeisin toimenpide on uudelleenkäyttöasetuksen tarkistaminen vuonna 2028, jota käsiteltiin luvussa 3.4. Komissio kansallisten viranomaisten kanssa tarjoavat teknistä tukea, joka käytännössä tarkoittaa ohjeistusta jäteveden laadun varmistamiseksi sekä riskinhallintasuunnitelmien

laatimista. Kunnallisiin ja kiinteistötason ratkaisuihin on strategiassa nostettu harmaaveden kierrätyksen mahdollisuudet rakennuksissa näkyvästi. Tästä on olemassa näyttöjä, että harmaaveden kierrätys pienentää vedenkulutuksen samalla vähentäen jäteveden määrää (Saur, 2025).

4.3 Ravinteiden ja energian talteenotto

Jätevesi on laajalti hyödyntämätön raaka-aine, ja strategiassa tämä on huomioitu. Tämän takia jätevesi on keskeinen osa veden kiertotaloutta. Jätevedestä saatu fosfori voidaan hyödyntää lannoitteissa, mikä vähentää tarvetta neitseelliselle fosforille ehkäisten neitseellisen fosforin louhinnasta aiheutuvaa vesistöjen rehevöitymistä. EU:n strategia tukee teknologioiden kehittämistä ravinteiden talteenottoon ja energian tuottamiseen anaerobisen mädätyksen kautta (Ympäristöministeriö, 2025). Biokaasulaitokset voivat tuottaa energiaa samalla jätevesilietettä käsitellen. Tästä hyvä esimerkki löytyy Tanskasta Aarhusin kaupungin Marselisborgin jätevedenpuhdistamolta. Kyseinen jätevedenpuhdistamo on energian suhteen omavarainen. Se tuottaa omasta sähköntarpeestaan 50 % ylijäämää, joka syötetään jakeluverkkoon. Samalla laitos syöttää kaukolämpöverkkoon hieman alle 3 gigawattia (State of Green, 2016).

4.4 Digitalisaatio osana kiertotaloutta

Digitaaliset ratkaisut tekevät mahdolliseksi kiertotalouden tehokkaan toteuttamisen. Älymittarit ja -sensorit mittaavat vedenkulutusta reaaliajassa, ja tekoälypohjaiset järjestelmät ennakoivat kulutusta, havaitsevat vuodot ja optimoivat vedenkäyttöä teollisuudessa kuin kotitalouksissakin. Vesidataa aiotaan sisällyttää Destination Earth ja Digital Twin of The Ocean -hankkeisiin vuoteen 2030 mennessä, mikä mahdollistaa veden kierron seurannan ja suunnittelua laajoilla alueilla. (Delille & Giovannini, 2025.)

4.5 Luontopohjaiset ja vihreän infrastruktuurin ratkaisut

Kiertotalouden periaate ulottuu luontopohjaisiin ratkaisuihinkin eli luonnon infrastruktuureihin. Rakennetut kosteikot ja viheralueet voivat toimia jätevesien

puhdistamoina, ottaen ravinteet talteen samalla säilyttäen vedenkierron. Kasvi- ja mikro-organismipohjaiset käsittelymenetelmät mahdollistavat kemikaalittoman puhdistuksen ja ravinteiden kierron. Tällaisiin käsittelymenetelmiin kuuluu esimerkiksi rakennettu kosteikko. (UN-Water & UNESCO WWAP, 2018.)

4.6 Teollisuuden rooli, kiertotalouden taloudelliset vaikutukset ja rahoitus

Teollisuuden vedenkulutus on merkittävä, erityisesti teknologiateollisuudessa. Tämän lisäksi vedenkulutus on kasvussa. Puolijohdeteollisuus tarvitsee erittäin puhdasta vettä ja todella paljon. Euroopassa kyseisellä teollisuudenalalla veden kierrätysaste oli vuonna 2022 alle 50 %, kun taas Taiwanissa se oli lähes 90 %. Tämän takia strategia kannustaa eurooppalaisia yrityksiä nostamaan kierrätysveden osuutta, sillä veden saatavuus voi muodostua tuotantoa rajoittavaksi tekijäksi. Esimerkiksi Teslan Berliinin gigatehtaan tuotannossa on ollut viiveitä johtuen vedensaannin ongelmista. Akku- ja vetyteollisuus ovat EU:n vihreän siirtymän kannalta tärkeitä. EU:n Net Zero Industry Actin tavoitteena on tuottaa 90 % akuista unionissa vuoteen 2030 mennessä, mutta ilman vedenkierron parantamista tämä lisäisi vedenkulutusta noin 26 miljoonaa kuutiometriä vuodessa. (Kaldor, 2025.)

Kiertotalous vaatii investointeja, mutta se tarjoaa myös paljon taloudellisia hyötyjä. Veden kierrätysjärjestelmät vähentävät riippuvuutta neitseellisestä vedestä, parantavat toimintavarmuutta ja vähentävät veden hankinnan kustannuksia sekä jätevedestä aiheutuvia kustannuksia.

5 Suomi vesiresilienssistrategiassa

Tässä luvussa käsitellään Suomen nykytila, jonka pohjilta tarkastellaan Suomen mahdollisuuksia kiertotaloudessa. Lopuksi vielä käydään läpi haasteet ja kriittiset näkökulmat.

5.1 Suomen vesipolitiikan nykytila

Suomessa vesivarat ovat runsaat verrattuna moniin EU-maihin, mutta ilmastonmuutos aiheuttaa yhä pidempiä kuivuuskausia ja rankkasateita. Ympäristöministeriön tiedotteen mukaan Suomi suhtautuu myönteisesti vesivarojen kestävään käyttöön ja vesienhoidon korostamiseen osana EU:n strategiaa. Strategian tavoitteena on varmistaa riittävästi puhdasta juomavettä kaikille, prosessivettä teollisuudelle, kasteluvettä maataloudelle ja vettä luonnon tarpeisiin. Suomessa on lisäksi laadittu tulvariskien hallintasuunnitelmia ja vesien- ja merenhoitosuunnitelmia laajassa viranomais- ja sidosryhmäyhteistyössä, mutta niiden toimeenpanoa täytyy tehostaa. Maatalous aiheuttaa edelleen hajakuormitusta, joka heikentää vesistöjen tilaa. Toisaalta maatalouden ja metsätalouden yhteydessä käytetään jo joitakin kiertotalousratkaisuja, kuten lannan ravinteiden kierrätystä ja kosteikkoviljelyä. (Ympäristöministeriö, 2025.)

5.2 Mahdollisuudet veden kiertotaloudessa

Suomella on vahvaa vesiosaamista ja -teknologiaa. Tätä osaamista sekä teknologiaa voidaan soveltaa EU:n vesiresilienssistrategiassa. Samanaikaisesti strategia edesauttaa veteen liittyvän osaamisen ja teknologian merkittävän kehittymisen. Seuraavaksi käydään läpi Suomen kannalta merkittävimpiä mahdollisuuksia toimia edelläkävijänä vesisektorilla.

5.2.1 Vesiteknologia ja digitalisaatio

Strategiassa useasti toistuvat älymittarit ovat vain yksi monista vesiteknologioista, joita Suomessakin kehitetään. Yritykset kuten Vaisala, Kemira ja LIQUM kehittävät vesianalysaattoreita, prosessikemikaaleja ja data-analytiikkaa, jotka edistävät strategian painottamaa älykästä vedenhallintaa (Vaisala, 2025; Kemira, 2025a; LIQUM, 2025). Strategian lisäksi ympäri Suomea Smart City -hankkeet tarjoavat alustan vesidatan integroimiseen esimerkiksi energia- ja liikennetietoihin (CGI, nd). Suomessa kattavaa ja reaaliaikaista vesidataa tarjoaa vesi.fi -verkkosivusto, mikä mahdollistaa hyödyntämisen vesivarojen hallinnassa ja älykkäissä vedenhallintaratkaisuissa.

5.2.2 Jäteveden kiertotalousratkaisut

Suomessa jäteveden käsittely on maailman luokkaa. Jäteveden kiertotalousratkaisuita löytyy myös meiltä runsaasti. Jätevedestä ravinteita erottavia hankkeita ja ratkaisuita löytyy esimerkiksi Kemiralta ja HSY:ltä (Kemira, 2025b; HSY, 2025). Tämän lisäksi suomalainen Roxia Oy valmistaa veden puhdistuksen ratkaisuita, joiden avulla jätevesi voidaan uusiokäyttää turvallisemmin sekä mahdollisesti vedestä talteen otettu kiintoaines voidaan hyödyntää biokaasun valmistuksessa (Roxia, n.d.). Raaka-aineina hyötykäytettävän aineksen lisäksi jätevedestä voidaan hyödyntää sen sisältämä lämpöenergia. Tähän ratkaisun on kehittänyt Helen Oy. Helsingissä Katri Valan puiston alla sijaitsee Helenin lämpöpumppulaitos, joka hyödyntää jäteveden hukkalämpöä tuottaen yli 1000 MWh vuodessa (Helen, 2023).

5.2.3 Harmaavesiratkaisut

Harmaan veden kierrätystä on kokeiltu, ja tähän on olemassa ratkaisuita. Tällä hetkellä Suomessa tai muuallakaan ne eivät kuitenkaan ole laajalti käytössä (Euroopan komissio, 2025b). Strategia kuitenkin luo markkinoita tällaisillekin ratkaisuille ja saattaa ohjata rakennusmääräyksiä käyttämään niitä.

5.2.4 Luontopohjaiset ratkaisut

Suomen lukuisat suot, metsät ja kosteikot tarjoavat mahdollisuuksia veden luonnolliseen varastointiin ja puhdistamiseen. Esimerkiksi kosteikkojen ennallistaminen vähentää tulvahuippua ja sitoo hiiltä, ja valuma-alueiden suojelu parantaa vesistöjen tilaa.

5.2.5 Vesidiplomatia

Vesidiplomatia tarkoittaa veden ja sen käytön aiheuttamien poliittisten kiistojen ennaltaehkäisemistä ja ratkaisemista vesiasiantuntemusta sekä diplomatian keinoja käyttäen (Salminen, Honkonen, Belinskij & Keskinen, 2019). Vesidiplomatiaa edistääkseen Suomi toimii aktiivisesti kansainvälisissä vesiverkostoissa kuten World Water Council. Vesiresilienssistrategia korostaa rajavesiyhteistyötä ja kansainvälisiä sopimuksia, mikä tarjoaa Suomelle mahdollisuuden edistää osaamistaan ja vahvistaa vesidiplomatiaa (Ympäristöministeriö, 2025.)

5.3 Haasteet ja kriittiset näkökulmat

Suomessa strategian vapaaehtoinen luonne ja EU:n painopiste vesipulasta kärsiviin alueisiin voivat herättää kysymyksiä, kuten onko strategia riittävän kunnianhimoinen Suomen näkökulmasta tai onko edes strategia kovinkaan relevantti Suomen kannalta. 10 %:n tehostamistavoite voi tuntua Suomelle aiheettomalta, sillä meillä on runsaat vesivarat. Tämän lisäksi Suomessa metsä- ja kaivosteollisuus ovat vesivaltaisia ja kierrätysratkaisujen käyttö vaatii suuria investointeja ja lainsäädännön muutoksia (VTT, 2020).

Strategian menestys ja laaja adaptointi edellyttää myös kunnallisten vesilaitosten ja yksityisen sektorin vahvaa yhteistyötä. Suomen vesihuollon järjestämisestä on pääosin vastuussa kunnat ja kuntayhtymät, ja investointipäätökset kilpailevat muiden infrastruktuurihankkeiden kanssa. EU-rahoituksen hyödyntäminen vaatii hankesuunnittelua ja kansallista tukea.

Lisäksi yksi pelko on, että strategia ohjaa EU-rahoituksen käytännössä kokonaan vedenpuutteesta kärsiville alueille. Samalla kestävien ratkaisujen kehittäminen runsaiden

vesivarojen alueilla saattaa jäädä vähälle. Suomen tulisi yrittää vaikuttaa EU:ssa käytävissä neuvotteluissa siihen, että veden kiertotalouden innovaatiot huomioidaan rahoituksen kohdentamisessa.

6 Keskustelu

Tässä kappaleessa kootaan yhteen strategian vahvuudet, heikkouden, reaktiot strategiaan sekä tulevaisuuden näkökulmat sisältäen politiikkasuositukset.

6.1 Strategian vahvuudet

Yksi strategian ehdottomista vahvuuksista on sen kokonaisvaltainen lähestymistapa. Strategia yhdistää veden laatuun, määrään, infrastruktuuriin, ekosysteemeihin, rahoitukseen ja dataan liittyvät toimet. Tämä vastaa parlamentin vaatimusta integroida vesipolitiikka kaikkiin sektoreihin.

Strategia nostaa veden kiertotalouden keskeiseksi periaatteeksi. Se ei rajoita uudelleenkäyttöä maatalouteen, vaan laajentaa sen teollisuuteen ja urbaaniin ympäristöön. Tämä heijastaa siirtymää kohti resurssitehokasta taloutta ja tukee Green Deal -tavoitteita. Kiertotaloutta hyvin tukien, strategian toinen vahvuus on digitalisaation painottaminen. Älymittarit, tekoäly, datainfrastruktuuri ja digitaaliset kaksoset luovat uusia mahdollisuuksia ennakoivaan vedenhallintaan, mikä lisää tehokkuutta sekä parantaa vesiresilienssiä. Lisäksi luontopohjaiset ratkaisut tuodaan myös vahvasti esille ja strategia korostaakin luonnon roolia veden pidättämisessä ja puhdistamisessa. Tämä edistää biodiversiteettiä ja hiilensidontaa samalla parantaen veden laatua.

Äärimmäisen tärkeä vahvuus strategialle on investointien mobilisointi. EIP:n sitoutuminen 15 miljardin euron investointeihin vesisektorilla mahdollistaa nopeamman infrastruktuurin modernisoinnin sekä innovaatioiden nopeamman käyttöönoton.

6.2 Strategian heikkoudet ja riskit

Strategian suurin heikkous on sen sitomattomuus. Komissio jättää vesitehokkuustavoitteiden määrittelyn jäsenmaille. Tämä voi johtaa epätasaiseen edistymiseen jäsenmaiden välillä ja heikentää strategian vaikutusta.

Toinen heikkous strategiassa on riittämätön ohjaus teollisuudelle. Strategia antaa teollisuudelle vapaaehtoisen lähtökohdan kiertotalouden toteuttamiselle, mikä saattaa olla riittämätöntä vedenkulutuksen kasvaessa nopeasti.

Rahoituksen hajanaisuus on myös yksi mahdollinen strategian heikkous. Vaikka EIP ja muut ohjelmat mobilisoivat suuria määriä rahoitusta vesisektorille, saattavat nämä investoinnit jakautua epätasaisesti. Strategian toteutus edellyttää selkeää rahoitusmekanismia sekä EU- että kansallisella tasolla.

Vedenkäytön tehostaminen voi myös osoittautua heikkoudeksi. Pelkät tehokkuuden tavoitteet saattavat lisätä kokonaiskulutusta, mikäli vesivarat koetaan runsaaksi ja säästö johtaakin lisääntyneeseen käyttöön. Tämä korostaa tarvetta täydentävälle sääntelylle ja kuluttajien käyttäytymiseen vaikuttamiselle.

Strategia edellyttää kunnianhimoisia investointeja ja osaamista. Tämän takia mahdollinen yksi strategian heikkous on kunnallisten toimijoiden valmius. Pienemmät vesilaitokset ja kunnat voivat kokea haasteita digitalisaation ja kierrätysratkaisujen käyttöönotossa lisäten eriarvoisuutta.

6.3 Reaktiot strategiaan

Euroopan unionin neuvosto julkaisi johtopäätöksensä koskien strategiaa 21.10.2025. Neuvosto pitää strategiaa ”kokonaisvaltaisena kehyksenä” puhtaan veden varmistamiseksi kaikille ja samanaikaisesti parantaen EU:n taloudellista kilpailukykyä (Euroopan unionin neuvosto, 2025). Water Europe pitää neuvoston johtopäätöksiä myönteisinä (Water Europe, 2025b).

Monet järjestöt pitävät strategiaa myönteisenä. Kuitenkin yleisimpiin kritiikkeihin kuuluu strategian konkreettisuuden puute. Tarkempiin ongelmiin keskittyneet järjestöt kuten PAN Europe (Pesticide Action Network Europe) vaativat tiukempia rajoituksia torjunta-aineiden suhteen (PAN Europe, 2025).

7 Johtopäätökset

Euroopan unionin vesiresilienssistrategia on historiallinen askel kohti kokonaisvaltaista vedenhallintaa Euroopassa. Strategia tunnistaa veden moninaiset muodot ekologisesti, taloudellisesti sekä sosiaalisesti. Lisäksi se asettaa veden kiertotalouden keskeiseksi keinoksi vesiturvallisuuden varmistamiseksi. Keskeisiä elementtejä ovat uudelleenkäytön laajentaminen, digitalisaatio ja luontopohjaiset ratkaisut. Vaikkei strategia itsessään ole sitova, se luo viitekehyksen, joka tulee ohjaamaan lainsäädännön päivityksiä, investointeja ja innovaatioita.

Suomelle strategia on mahdollisuus sekä haaste. Vesivarojen runsautta ei tule tulkita itsestäänselvyydeksi. Sen sijaan muuttuva ilmasto edellyttää resilienssin vahvistamista. Itse strategian menestys on kuitenkin vahvasti riippuvainen selkeästä sääntelystä, riittävästä rahoituksesta, kunnallisten toimijoiden resursseista ja kansalaisten osallistamisesta.

Suomen tulisi kuitenkin pyrkiä kehittämään mahdollisimman edistyneitä veden kiertotalousratkaisuita. Tämä johtuu siitä, että Suomella on runsaiden vesivarojensa myötä vielä varaa epäonnistua vaarantamatta esimerkiksi kansalaisten puhtaan veden saantia. Tämän lisäksi Suomen vahvuudet vesiosaamisessa, digitaalisissa ratkaisuissa ja ravinteiden kierrätyksessä antavat meille ainutlaatuisen mahdollisuuden toimia johtavana osaajana vesisektorilla niin EU:ssa kuin maailmalla. Erityisesti Suomen tulisi panostaa energian sekä ravinteiden talteenottoon jätevedestä. Jätevesi on täynnä energiaa, raaka-aineita energiantuotantoon tai lannoitteeksi. Panostamalla tähän Suomalaiset yritykset voivat olla niitä, jotka ratkaisevat samanaikaisesti veden puhdistuksen, energiantuotannon sekä maatalouden ravinteidensaannin ongelmia.

Veden kiertotalous ei ole vain ympäristötekninen ratkaisu, vaan osa laajempaa muutosta kohti kestävää ja resilenssiä yhteiskuntaa. Vesiresilienssistrategia tarjoaa keinot siihen, mutta sen tavoitteiden saavuttaminen vaatii sitoutumista kaikilta tasoilta EU:n hallintoelimistä kansalaisiin. Tulevaisuuden vedestä päätetään nyt ja jokainen investointi ja innovaatio vie kohti vesiturvallista Eurooppaa.

Lähteet

CGI (n.d.) Mitä Smart City tarkoittaa? CGI Suomi Viitattu 17.11.2025 Saatavissa: https://www.cgi.com/fi/fi/mita-smart-city-tarkoittaa

Delille, T & Giovannini, V. (2025) The European Commission's 2025 Water Resilience Strategy – Emerging Regulatory Landscape and Implications for Businesses. Squire Patton Boggs. Viitattu 17.11.2025. Saatavissa: https://www.squirepattonboggs.com/en/insights/publications/2025/07/the-european-commissions-2025-water-resilience-strategy-emerging-regulatory-landscape-and-implications-for-businesses

EEA (European Environment Agency). (2024). Europe's state of water 2024: The need for improved water resilience. EEA Report 07/2024. Viitattu 17.11.2025 Saatavissa: https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/europes-state-of-water-2024

EEA (European Environment Agency). (2025) Economic losses from weather- and climate-related extremes in Europe. Viitattu 17.11.2025 Saatavissa: https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/economic-losses-from-climate-related

Euroopan komissio (2025a) Comission launches call for evidence for development of European Water Resilience Strategy, Directorate-General for Environment, 4 February. Viitattu 17.11.2025 Saatavissa: https://environment.ec.europa.eu/news/call-evidence-begins-eu-water-resilience-strategy-2025-02-04_en

Euroopan komissio (2025b) Water reuse – Managing water resources more efficiently and facilitating water reuse in the EU. Viitattu 23.11.2025 Saatavissa: https://environment.ec.europa.eu/topics/water/water-reuse_en

Euroopan komissio (2018) Commission Staff Working Document: Impact Assessment — Accompanying the document Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on minimum requirements for water reuse (SWD(2018) 249 final). Viitattu 17.11.2025 Saatavissa: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52018SC0249

Euroopan parlamentti (2025) Verbatim report of proceedings – The European Water Resilience Strategy (debate). Document CRE 06/05/2025-13, European Parliament, Strasbourg. Viitattu 17.11.2025 Saatavissa: https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/CRE-10-2025-05-06-ITM-013_EN.html

Euroopan unioni (2000) Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. Official Journal L 327, 22.12.2000, pp. 1–73. Viitattu 17.11.2025 Saatavissa: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/fi/ALL/?uri=CELEX:32000L0060

Euroopan unioni (2007) European Union. 2007. Directive 2007/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2007 on the assessment and management of flood risks. Official Journal L 288, 06.11.2007, pp. 27–34. Viitattu 17.11.2025 Saatavissa: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/ALL/?uri=celex:32007L0060

Euroopan unioni (2020) Regulation (EU) 2020/741 of the European Parliament and of the Council of 25 May 2020 on minimum requirements for water reuse. Official Journal L 177, 5 June 2020, pp. 32-55. Viitattu 17.11.2025 Saatavissa: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/ALL/?uri=CELEX:32020R0741

Euroopan unioni (2025a) Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions — European Water Resilience Strategy (COM/2025/280 final). Viitattu 17.11.2025 Saatavissa: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52025DC0280&qid=1750857768458

Euroopan unioni (2025b). Recommendation (EU) 2025/1179 of 4 June 2025 on guiding principles of “water efficiency first”. Official Journal L 2025/1179 Viitattu 17.11.2025 Saatavissa: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32025H1179

Euroopan unioni. (n.d.) Kiertotalous (Circular economy). EUR-Lex Glossary. Viitattu 17.11.2025 Saatavissa: https://eur-lex.europa.eu/FI/legal-content/glossary/circular-economy.html

Euroopan unionin neuvosto (2025) Council pushes for a holistic water strategy to safeguard water resources and boost resilience. Viitattu 23.11.2025 Saatavissa:

https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2025/10/21/council-pushes-for-a-holistic-water-strategy-to-safeguard-water-resources-and-boost-resilience/

Helen (2023) Hukkalämmöillä merkittävä rooli kestävässä energiajärjestelmässä – Katri Valan lämpöpumppulaitos lämmittää jopa keskikokoisen kaupungin. Viitattu 17.11.2025 Saatavissa: https://www.helen.fi/uutiset/2023/hukkalammoilla-merkittava-rooli-kestavassa-energiajarjestelmassa

HSY (2025) RAVITA – ravinteiden talteenotto jätevedestä, Helsingin seudun ympäristöpalvelut. Viitattu 23.11.2025 Saatavissa: https://www.hsy.fi/ravita/

Kaldor, G (2025) Water Resilience Strategy EU: grand promises, no obligations. Renewable Matter Viitattu 17.11.2025 Saatavissa: https://www.renewablematter.eu/en/water-resilience-strategy-eu-grand-promises-no-obligations

Kemira Oyj (2025a) Digital services – Kemira KemConnect® enables data-driven water process optimization. Viitattu 23.11.2025 Saatavissa: https://www.kemira.com/water/digital-services/

Kemira Oyj (2025b) Wastewater – Water treatment solutions, Kemira. Viitattu 23.11.2025 Saatavissa: https://www.kemira.com/water/wastewater/

LIQUM (2025) LIQUM provides AI-powered real-time water quality monitoring solutions. Viitattu 23.11.2025 Saatavissa: https://www.liqum.com/

PAN Europe (2025) European Water Resilience Strategy: sinking ambitions on pesticide pollution. Viitattu 23.11.2025 Saatavissa: https://www.pan-europe.info/press-releases/2025/06/european-water-resilience-strategy-sinking-ambitions-pesticide-pollution

Roxia. (n.d.) Tuotteet ja ratkaisut. Roxia Environmental Technologies. Viitattu 17.11.2025 Saatavissa: https://roxia.com/fi/ymparistoteknologia/tuotteet-ja-ratkaisut/

Salminen, E., Honkonen, T., Belinskij, A. & Keskinen, M. (2019) Vesidiplomatia – ennakoivaa rauhanvälitystoimintaa. UniPID. Viitattu 23.11.2025 Saatavissa: https://www.unipid.fi/site/assets/files/4426/vesidiplomatia.pdf

Saur (2025) Saur welcomes and encourages the European Union's Water Resilience Strategy — A turning point for Europe, and a daily commitment for Saur. Viitattu 17.11.2025

Saatavissa: https://www.saur.com/en/newsroom/saur-welcomes-and-encourages-the-european-unions-water-resilience-strategy/

State of Green. (2016) Marselisborg WWTP – from wastewater plant to power plant. Viitattu 17.11.2025 Saatavissa: https://stateofgreen.com/en/solutions/marselisborg-wwtp-energy-neutral-water-management/

UN-Water & UNESCO World Water Assessment Programme (WWAP) (2018) The United Nations World Water Development Report 2018: Nature-Based Solutions for Water. Paris: UNESCO. Viitattu 17.11.2025 Saatavissa: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000261424

Vaisala Oyj (2025) Liquid concentration measurement with Vaisala Polaris™ process refractometers. Viitattu 23.11.2025 Saatavissa: https://www.vaisala.com/en/measurement/liquid-concentration

VTT (2020) Teollisuuden vesitehokkuus varmistaa liiketoiminnan. Viitattu 23.11.2025 Saatavissa: https://www.vttresearch.com/fi/uutiset-ja-tarinat/teollisuuden-vesitehokkuus-varmistaa-liiketoiminnan

VuOxi. (2025) VuOxi Plasma Oxidizer. Viitattu 17.11.2025 Saatavissa: https://vuoxi.com/products/vuoxi-plasma-oxidizer/

Water Europe (2025a) Water Europe welcomes the launch of the Water Resilience Strategy. Viitattu 17.11.2025 Saatavissa: https://watereurope.eu/water-europe-welcomes-the-water-resilience-strategt/

Water Europe (2025b) Council adopts conclusions on the European Water Resilience Strategy. Viitattu 23.11.2025 Saatavissa: https://watereurope.eu/council-adopts-conclusions-on-the-european-water-resilience-strategy/

Ympäristöministeriö. (2025) EU:n vesiresilienssistrategiassa tärkeää veden saannin turvaaminen muuttuvassa ympäristössä. Viitattu 17.11.2025 Saatavissa: https://ym.fi/-/1410837/eu-n-vesiresilienssistrategiassa-tarkeaa-veden-saannin-turvaaminen-muuttuvassa-ymparistossa