Vastaanottaja
**Aurajokisäätiö Sr.**

Asiakirjatyyppi
**Raportti**

Päivämäärä
**28.2.2025**

# Aurajoen valuma-alue

## Yleissuunnitelma ravinne- ja kiintoainekuormituksen vähentä-miseksi

# Aurajoen valuma-alue

## Yleissuunnitelma ravinne- ja kiintoainekuormituksen vähentämiseksi

| | |
|---|---|
| Projekti | **Aurajoen valuma-alueen yleissuunnitelma** |
| Projekti nro | **1510087819** |
| Vastaanottaja | **Aurajokisäätiö Sr.** |
| Asiakirjatyyppi | **Raportti** |
| Versio | **1** |
| Päivämäärä | **28.2.2025** |
| Laatija | **Elina Heikkala, Toni Sinisalo, Nasti Valotie, Jussi Tiainen** |
| Tarkastaja | **Johanna Jalonen, Ida-Maria Määttä** |
| Hyväksyjä | **Eelin Hoffström-Cagiran, Aurajokisäätiö Sr.** |

# Sisältö


| | | |
|---|---|---|
| 1. | Johdanto | 5 |
| 2. | Työtä ohjaavat suunnitelmat ja niiden tavoitteet | 6 |
| 3. | Aurajoen valuma-alueen tiedot | 7 |
| 3.1 | Maaperä ja maankäyttö | 7 |
| 3.2 | Maankäyttö | 10 |
| 3.3 | Luontoarvot ja suojelualueet | 11 |
| 3.4 | Kulttuuriarvot ja virkistyskäyttö | 11 |
| 4. | Vesistötiedot | 13 |
| 4.1 | Osavaluma-alueiden tiedot | 13 |
| 4.2 | Vesistöjen ekologinen tila | 14 |
| 4.3 | Padot ja muut nousuesteet | 16 |
| 4.4 | Tulvariskit ja virtaamat | 17 |
| 4.5 | Vedenlaatu | 19 |
| 4.6 | Vesistökuormitus | 22 |
| 5. | Kuormittavimpien alueiden tunnistaminen | 25 |
| 6. | Toimenpidesuunnitelma | 28 |
| 6.1 | Maa- ja metsätalouden vesienhallinta | 29 |
| 6.1.1 | Pohjakynnykset ja -padot sekä rakenteet uomissa | 29 |
| 6.1.2 | Kaksitasouoma | 30 |
| 6.1.3 | Metsätalousalueet virtaaman hallinnassa | 31 |
| 6.1.4 | Peltojen kasvipeitteisyyden lisääminen | 32 |
| 6.1.5 | Suojavyöhykkeet | 33 |
| 6.1.6 | Kosteikot ja muut vesiensuojelurakenteet | 34 |
| 6.2 | Maanparannusaineet | 35 |
| 6.3 | Toimenpidesuositukset valuma-alueittain | 37 |
| 6.3.1 | Aurajoen alaosan alue (28.001) | 38 |
| 6.3.2 | Aurajoen keskiosan alue (28.002) | 39 |

6.3.3 Aurajoen yläosan valuma-alue (28.003) 40
6.3.4 Paattistenjoen valuma-alue (28.004) 41
6.3.5 Järvijoen valuma-alue (28.005) 42
6.3.6 Lahnaojan valuma-alue (28.006) 43
6.3.7 Pöylijoen valuma-alue (28.007) 44
6.3.8 Kaulajoen valuma-alue (28.008) 45
6.3.9 Savijoen valuma-alue (28.009) 46
6.4 Toimenpiteiden priorisointi 47
7. Yhteenveto 48
8. Lähteet 49

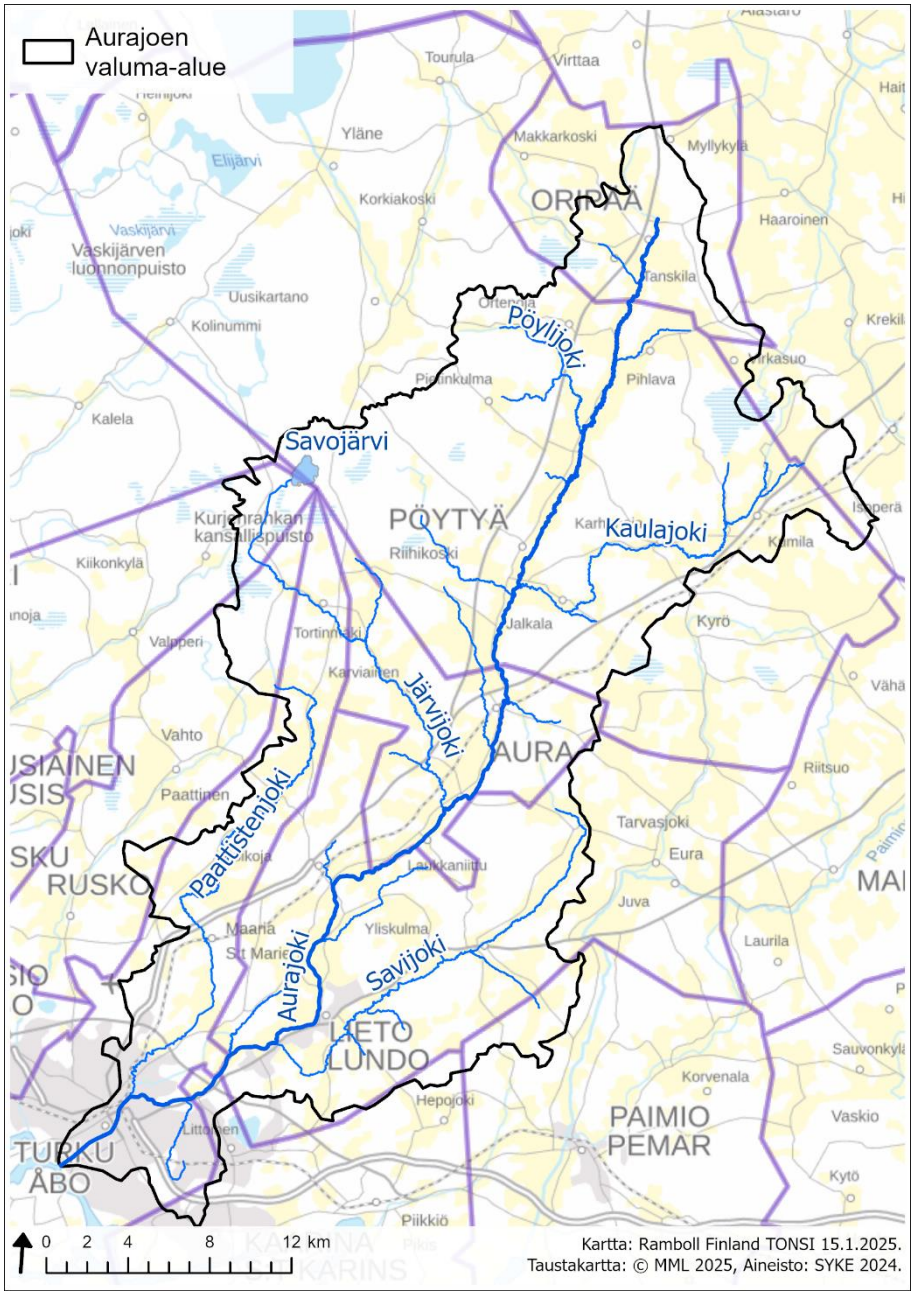
# 1. Johdanto

Aurajoen valuma-alue on yksi Saaristomeri-ohjelman pilottialueista. Vesistöaluekohtaisten pilottialueiden tavoitteena on lisätä merkittävästi erilaisten toimenpiteiden toteutusta valituilla pilottialueilla ja näin vähentää valuma-alueelta tulevaa vesistökuormitusta. Painopiste on maa- ja metsätalouden hajakuormituksen hallinnassa, mutta huomioon otetaan myös muut merkittävästi vesistöä kuormittavat toiminnat pilottialueilla.

Valitut pilottialueet ovat merkittäviä Saaristomeren kuormituksen kannalta ja sen vuoksi pilottialueille oikein kohdistetuilla ja vaikuttavilla toimenpiteillä on mahdollista vähentää Saaristomereen kohdistuvaa kuormitusta merkittävästi. Nykyisten toimenpiteiden lisäksi pilottialueilla testataan ja jalkautetaan uusia innovatiivisia toimintatapoja ja toimenpiteitä.

Tämä Aurajoen valuma-alueen yleissuunnitelma on laadittu osana Saaristomeri-ohjelmaa. Yleissuunnitelman on tilannut Aurajokisäätiö Sr. ja laatinut Ramboll. Suunnitelmalla ohjataan ja priorisoidaan Aurajoen pilottialueen toimenpiteitä ja varmistetaan, että Aurajoen alueella tehtävät toimenpiteet ovat Saaristomeri-ohjelman työsuunnitelman 2024–2027 mukaisia, ja että niiden avulla saavutetaan Saaristomeri-ohjelmassa asetetut tavoitteet.

Raportin osana on laadittu Paattistenjoen ja Aurajoen yläosan valuma-alueille erilliset, tarkemmat suunnitelmakartat, joita käytetään tarkemman toimenpidesuunnittelun pohjana.




**Kuva 1-1. Aurajoen valuma-alueen sijainti. Kuntarajat on esitetty violetilla.**

# 2. Työtä ohjaavat suunnitelmat ja niiden tavoitteet

Valuma-alueen yleissuunnitelma on osa Saaristomeri-ohjelmaa, jonka tavoitteena on meriympäristön hyvän tilan saavuttaminen ja ylläpitäminen meren- ja vesienhoitosuunnitelmien mukaisesti. Saaristomeri-ohjelman työsuunnitelmassa 2024–2027 kuvataan Saaristomeren valuma-alueella vuosina 2024–2027 edistettävät ja toteutettavat toimenpiteet. Ohjelman pilottialueet ovat Paimionjoen, Aurajoen ja Kemiönsaaren valuma-alueet.

Saaristomeren tilan parantamisessa painopiste on maatalouden vesiensuojelun edistämisessä. Työsuunnitelman toimenpiteet asettuvat kuuden laajemman toimenpidekokonaisuuden alle: maataloustuilla rahoitettavat ympäristötoimet, maanparannusaineiden käyttö, ravinteiden kierrätys ja siirto, vesien kunnostushankkeet, vesiensuojelun yritysyhteistyö ja Saaristomeren tilan parantamisen neuvonta.

Aurajoki ja Saaristomeri kuuluvat Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueeseen ja Varsinais-Suomen ja Satakunnan vesienhoidon toimenpidealueeseen. Vesienhoitoalueelle on laadittu vesienhoitosuunnitelma ja toimenpidealueelle toimenpidesuunnitelma vuosille 2022–2027 (3. suunnittelukausi). Lisäksi on laadittu merenhoitosuunnitelma ja sen toimenpideohjelma vuosille 2022–2027. Niissä on esitetty mm. vesistöjen tilatiedot, niihin kohdistuvat paineet ja yleisen tason toimenpiteet tilan parantamiseksi ja ylläpitämiseksi. Vesistöjen tila ja niihin kohdistuvat paineet on esitetty tarkemmin kappaleessa 4.2.

**Aurajoen valuma-alueen yleissuunnitelma osana Saaristomeri-ohjelmaa**

Tässä yleissuunnitelmassa tunnistetaan Aurajoen valuma-alueelta tuotetun tiedon ja muiden aineistojen pohjalta merkittävimmät kuormituslähteet Aurajoen valuma-alueelta, ja kohdistetaan niille Saaristomeri-ohjelman mukaisia kuormitusta vähentäviä toimenpiteitä:

- Peltojen kasvipeitteisyyden lisääminen
- Maanparannusaineiden käyttö
- Vesienhallinnan tehostamisen tarve

Lisäksi tunnistetaan mahdollisuuksien mukaan kunnostuksen tarpeessa olevia vesistöjä.

**Aurajoen valuma-alueen kuormitus ja sen vähentämistarve**

| Ravinne | Nykykuormitus tonnia/vuosi | Vähennys tonnia/vuosi (%) |
|---|---|---|
| Fosfori | 52 | 19 (36) |
| Typpi | 590 | 90 (15) |

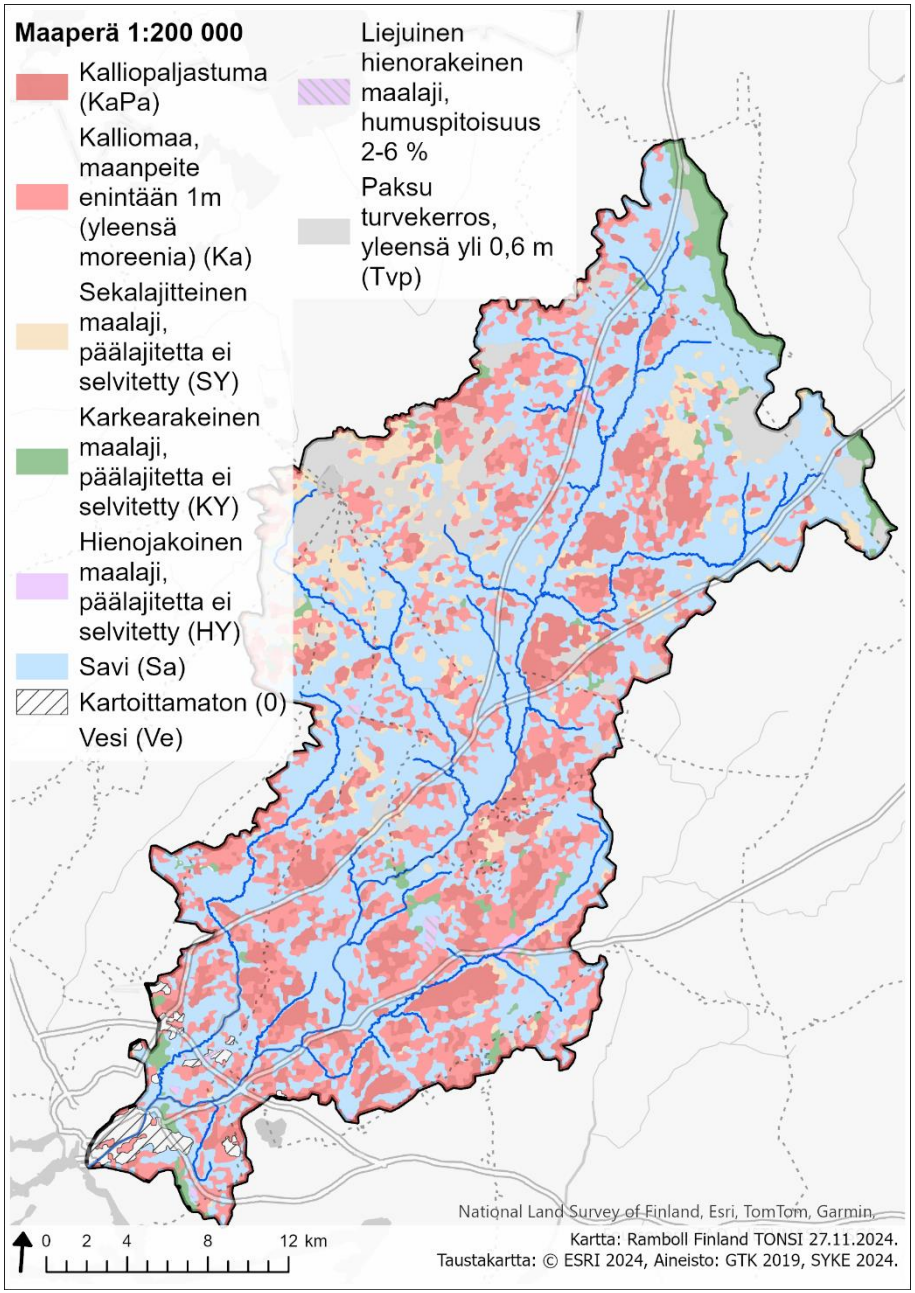
# 3. Aurajoen valuma-alueen tiedot

Aurajoki saa alkunsa Oripään Harjualueelta laskee Saaristomereen Turussa. Valuma-alue sijoittuu 13 kunnan alueelle, joista merkittävimmät ovat Oripää, Pöytyä, Aura, Lieto, Rusko ja Turku (Kuva 1-1).

Aurajokilaakso on valtakunnallisesti arvokas maisema-alue ja yksi Suomen kansallismaisemista. Jokilaaksossa on ollut asutusta esihistoriallisista ajoista saakka. Valuma-alue on maatalousvaltainen. Suurin osa pelloista sijaitsee jokilaaksojen eroosioherkillä savimailla. Alueelle tyypillisiä ovat laajat, paikoin jyrkästikin jokea kohti viettävät pellot. Aurajoen mukana kulkeutuukin Saaristomereen merkittävä määrä fosforia ja kiintoainetta, josta suurin osa on peräisin peltoviljelystä. Paikoitellen myös haja-asutuksen jätevedet ja hulevedet ovat merkittävä kuormituslähde.

## 3.1 Maaperä ja maankäyttö

Aurajoen valuma-alueesta valtaosa on savimaata, jota rajaavat korkeampien alueiden kalliopaljastumat ja moreenialueet (Kuva 3-1). Jokivarsien savimaat ovat monin paikoin eroosioherkkiä (Kuva 3-2). Turvemaan osuus valuma-alueesta on noin 7 %, joista suurin osa on Kurjenrahkan kansallispuistossa ja sen ympäristössä. Kurjenrahkan soita, Kontolanrahkan suojelualuetta ja muutamia pienempiä avosoita lukuun ottamatta turvemaat on ojitettu.



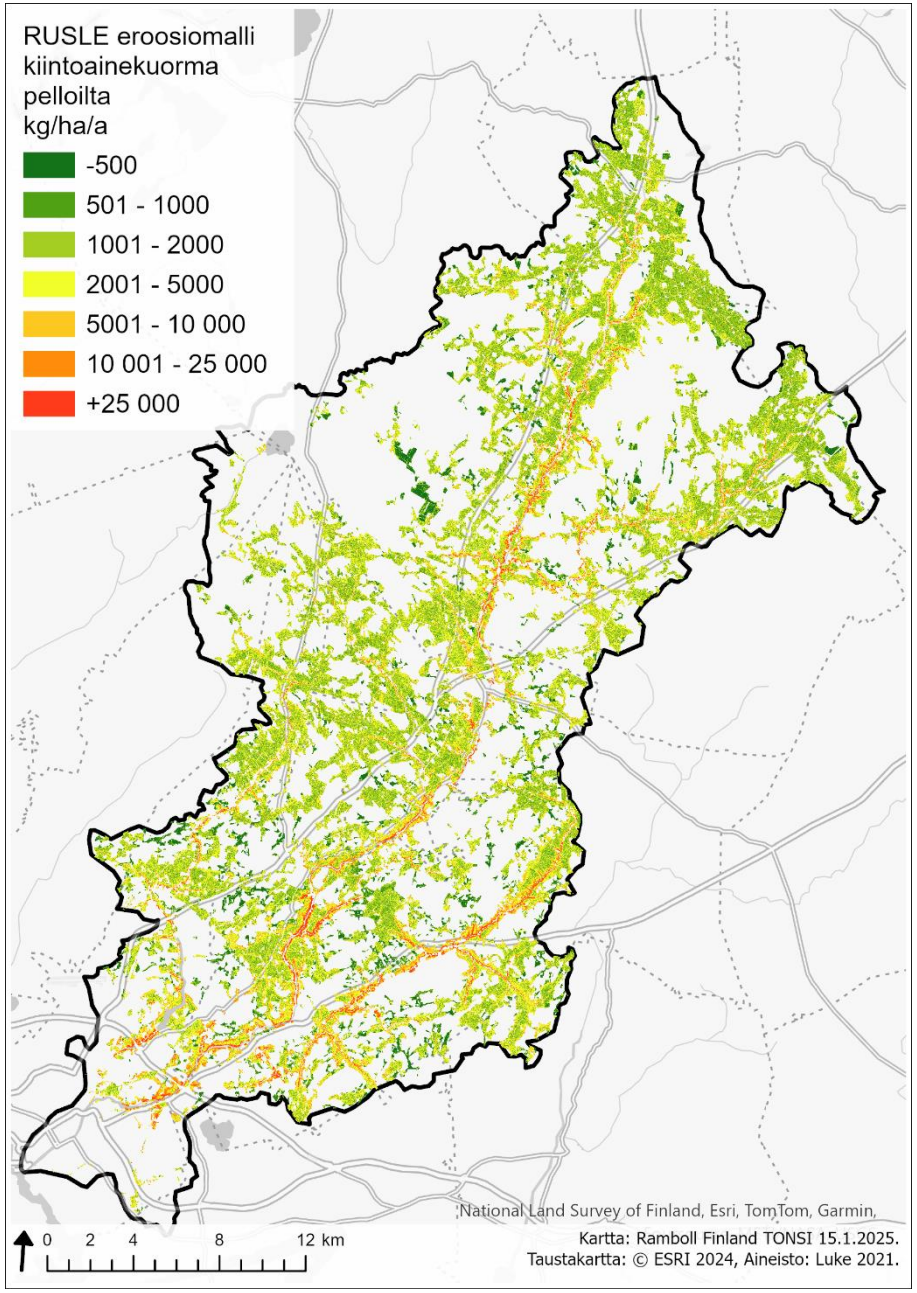

**Kuva 3-1. Maaperä Aurajoen valuma-alueella.**

**Taulukko 3-1. Eri maalajien osuudet Aurajoen valuma-alueella.**

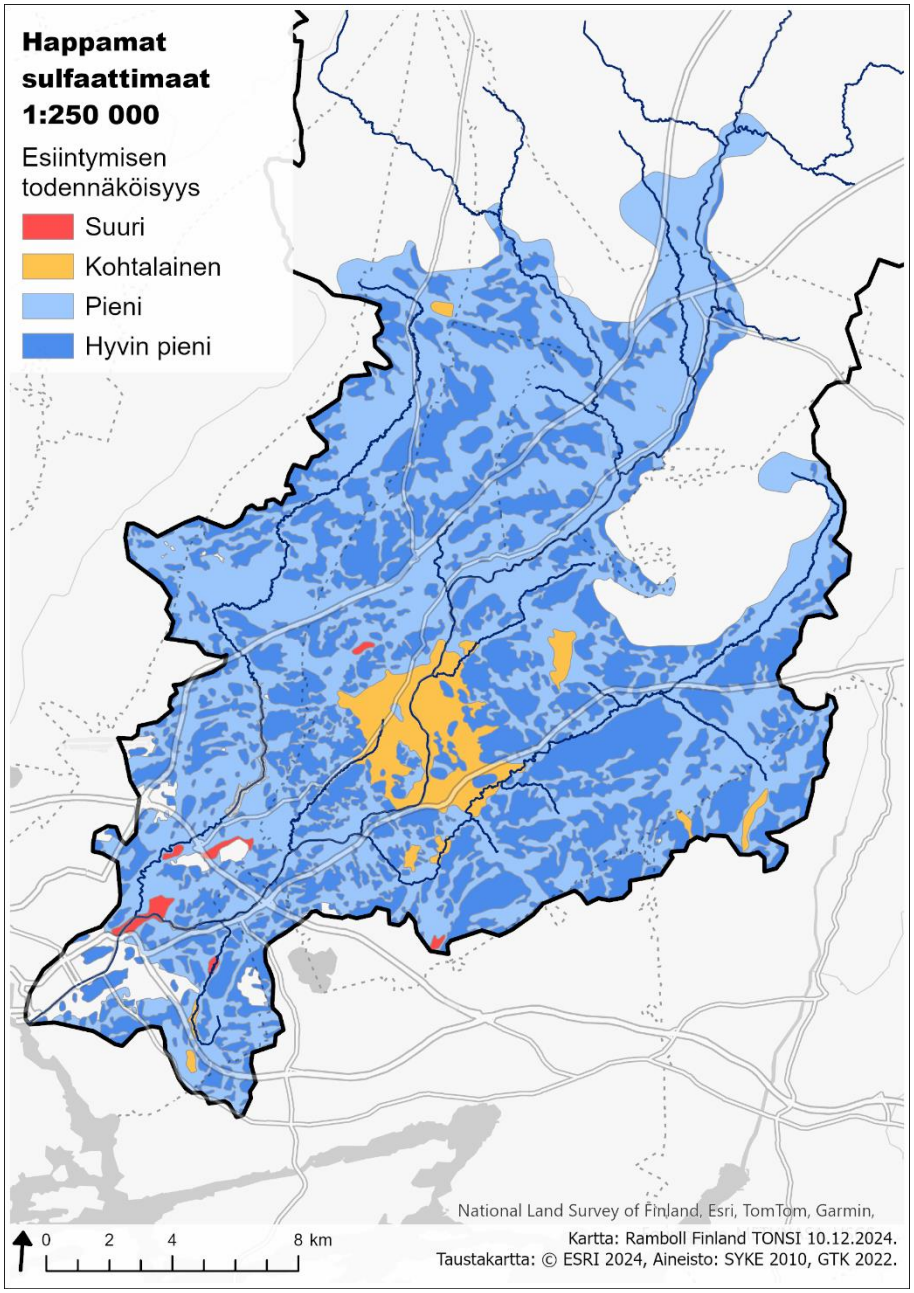
| Maalaji | Osuus Aurajoen valuma-alueesta (%) |
|---|---|
| Savi (Sa) | 45 |
| Kalliomaa (Ka) | 24 |
| Hiekkamoreeni (Mr) | 14 |
| Rahkaturve (St) | 5 |
| Hiekka (Hk) | 4 |
| karkea Hieta (KHt) | 2 |
| Saraturve (Ct) | 2 |
| hieno Hieta (HHt) | 1 |
| Vesi | 1 |
| Muu | 2 |

Valuma-alue sijaitsee osittain happamien sulfaattimaiden esiintymisalueella (Kuva 3-4). Alueille, joilla happamien sulfaattimaiden esiintyminen on todennäköistä, ei voida suositella esim. kaivamalla tehtäviä toimenpiteitä happamuusriskin vuoksi. GTK:n tietojen mukaan valuma-alueella ei sijaitse mustaliusketta.

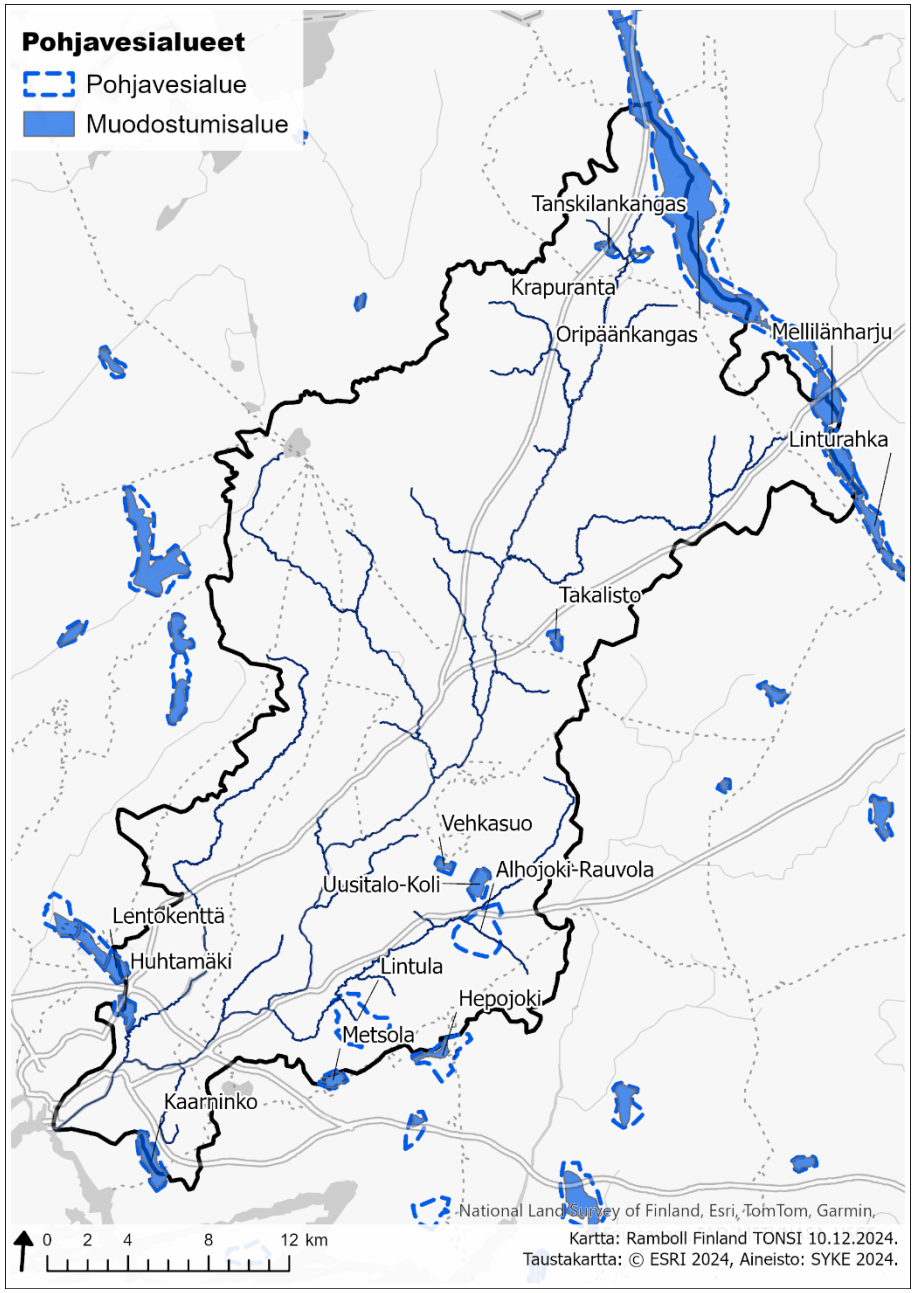
Aurajoen valuma-alueella on useita luokiteltuja pohjavesialueita (Kuva 3-3), joista vedenhankintaa varten tärkeitä ovat Oripäänkankaan, Krapurannan, Mellilänharjun, Lentokentän ja Linturahkan alueet. Valuma-alueen pohjoisosassa on Oripäänkankaan harjujakso, joka on osa Virttaankankaalta Somerolle ulottuvaa harjua. Jääkauden aikana muodostunut tasalakinen harju on Varsinais-Suomen suurin harju (Saaristo 2005).




**Kuva 3-2. Aurajoen valuma-alueen eroosioherkät kohteet RUSLE-eroosiomallin mukaan.**




**Kuva 3-4. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen Aurajoen valuma-alueella.**



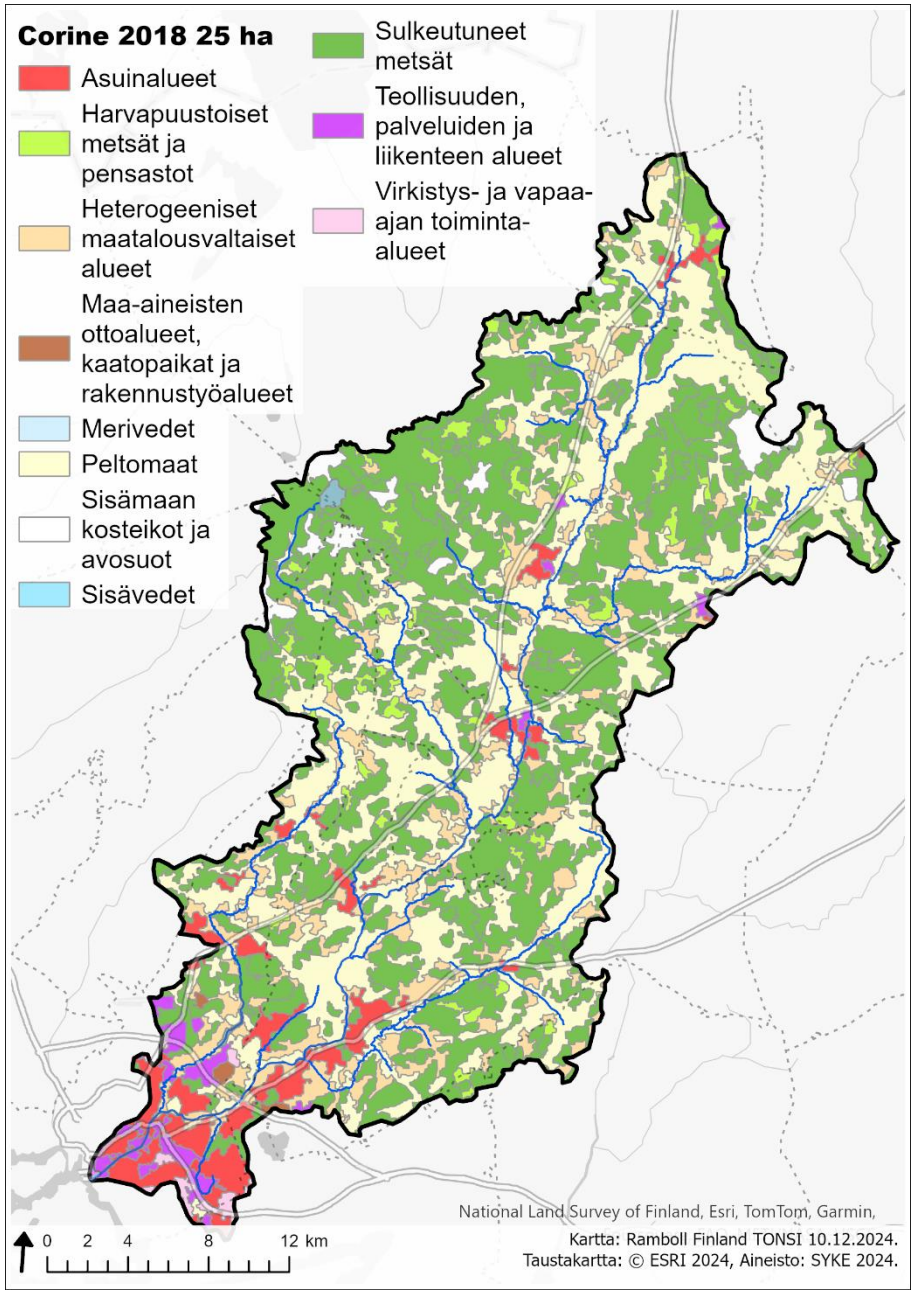

**Kuva 3-3. Pohjavesialueet Aurajoen valuma-alueella.**

## 3.2 Maankäyttö

Noin puolet Aurajoen valuma-alueesta on metsää ja reilu kolmasosa maatalousaluetta (Taulukko 3-2). Suurin osa pelloista ja asutuksesta sijaitsee jokivarsien savimailla (Kuva 3-5). Suurin osa nykyisistä pelloista on vanjojen karttojen mukaan ollut viljelymaana jo 1800-luvulla. Valuma-alueen maanomistus on pääasiassa yksityistä ja suurin osa tiloista on melko pieniä. Valtion maita sijaitsee lähinnä suojelualueilla.

**Taulukko 3-2. Aurajoen valuma-alueen maankäyttö (Corine 2018).**

| Maankäyttö | Osuus Aurajoen valuma-alueesta (%) |
|---|---|
| Metsät | 51 |
| Maatalousalueet | 36 |
| Asuinalueet | 5,0 |
| Teollisuuden, palveluiden ja liikenteen alueet | 4,4 |
| Kosteikot ja avoimet suot | 1,7 |
| Vesialueet | 0,6 |
| Maa-aineisten ottoalueet, kaatopaikat ja rakennustyöalueet | 0,6 |
| Virkistys- ja vapaa-ajan toiminta-alueet | 0,5 |
| Avoimet kankaat ja kalliomaat | 0,3 |



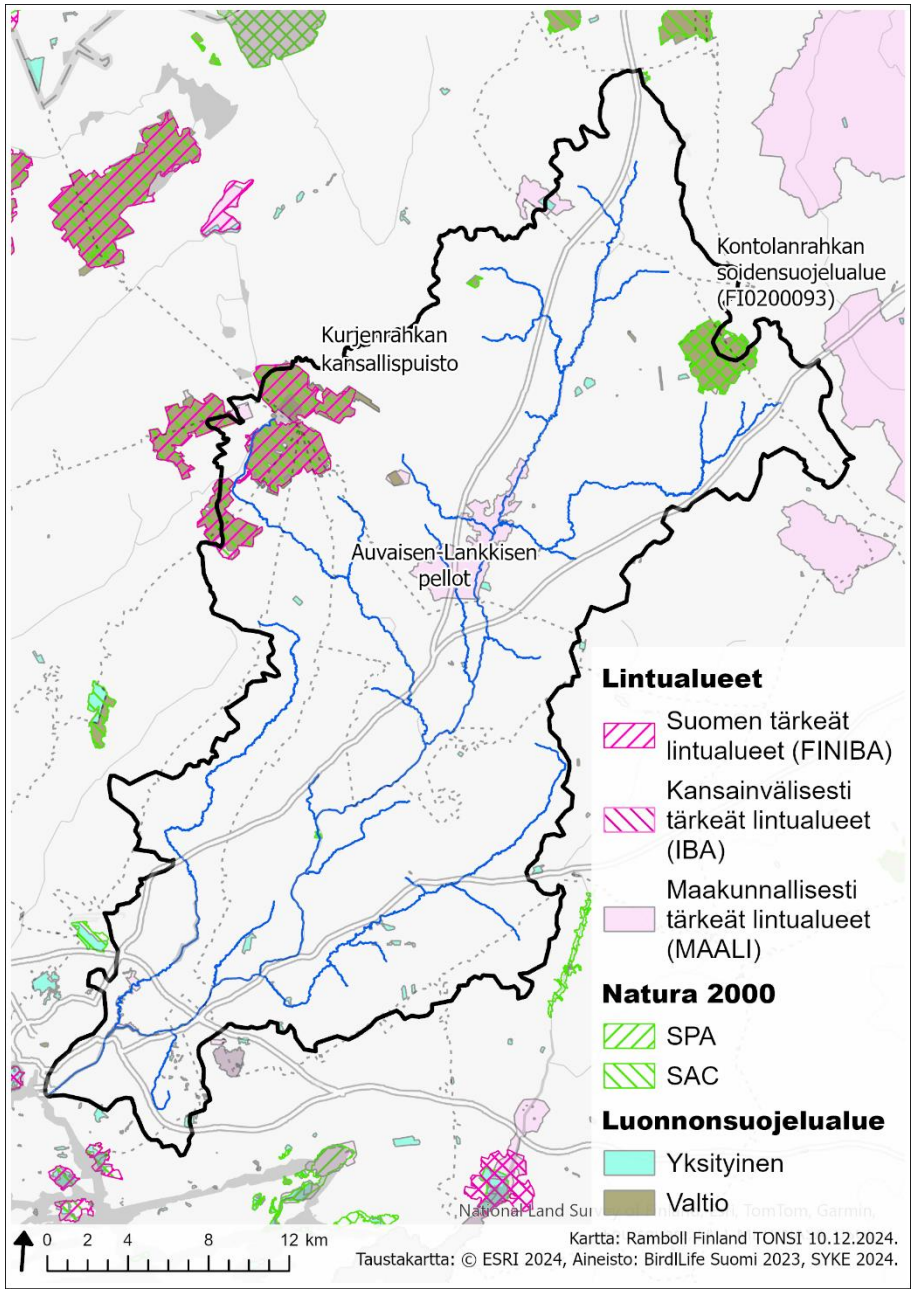

**Kuva 3-5. Maankäyttö Aurajoen valuma-alueella (Corine 2018, SYKE).**

Aurajoen valuma-alueella on voimassa Turun kaupunkiseudun maakuntakaava sekä Loimaan seudun, Turun seudun kehityskuntien, Turunmaan ja Vakka-Suomen maakuntakaavat.

## 3.3 Luontoarvot ja suojelualueet

Aurajoen valuma-alueella sijaitsee osittain Kurjenrahkan kansallispuisto sekä Kontolanrahkan soidensuojelualue. Pöytyällä Aurajokeen rajautuvat Auvaisen-Lankkisen pellot ovat maakunnallisesti tärkeä lintualue. Lisäksi valuma-alueella sijaitsee useita pienempiä luonnonsuojelualueita. Valuma-alueen luonnonsuojelualueet ja tärkeät lintualueet on esitetty viereisellä kartalla (Kuva 3-6).

**Kuva 3-6. Aurajoen valuma-alueen luonnonsuojelualueet ja tärkeät lintualueet.**



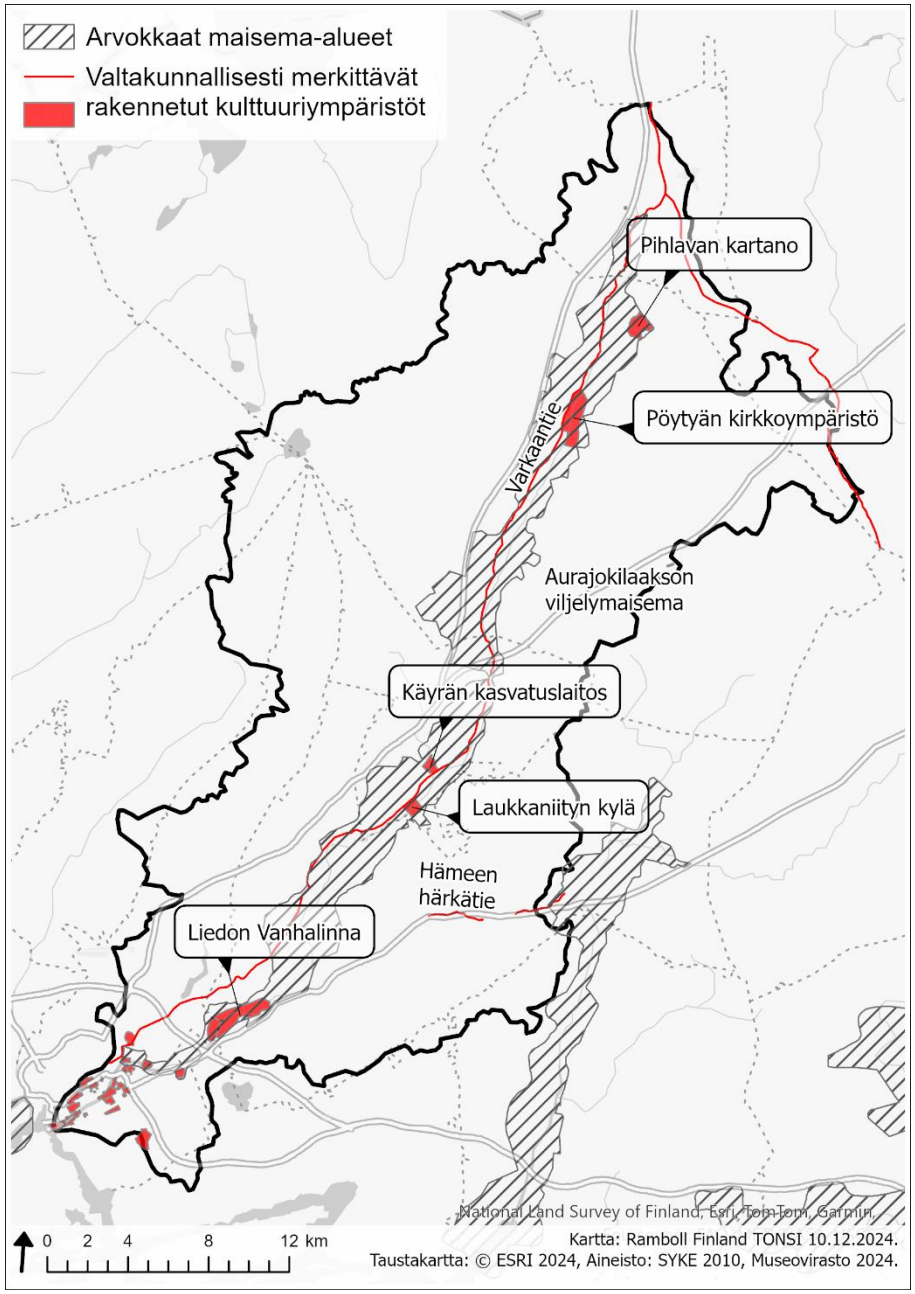

## 3.4 Kulttuuriarvot ja virkistyskäyttö

Aurajokivarsi on ollut asuttua esihistoriallisista ajoista lähtien. Aurajokialueen lehdot, kosket vanhoine myllyineen, asutuskumpareet ja vanhat jokivarsilaitumet tekevät alueesta luonnon monimuotoisuuden kannalta rikkaan. Varsinkin taajamien läheiset jokirannat ovat merkittäviä viher- ja ulkoilualueita. Veneily ja melonta ovat suosittuja. Halistenkoskelta alkaa Aurajoen ala- ja yläjuoksun melontaluontopolku ja joessa on Pöytyälle asti jatkuva melontareitistö. (Varsinais-Suomen ELY-keskus 2013)

Aurajokivarsi on arvokas maisema-alue ja yksi Suomen kansallismaisemista. Valuma-alueella on useita valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY), jotka on esitetty viereisellä kartalla (Kuva 3-7). Alueen varhaisimmat muinaisjäännökset ovat peräisin jopa 7000 vuoden takaa (Saaristo 2005).

Aurajoen valuma-alueella harjoitetaan lähinnä kotitarve- ja virkistyskalastusta. Liedon Nautelankosken ympäristö ja Turun Halistenkosken kalaporras ovat erittäin suosittuja retkeilykohteita ja kalastuspaikkoja, jonne on istutettu mm. taimenta ja kirjolohta. Kalastusmahdollisuuksia on lisännyt vuonna 1995 käyttöön otettu Halisten kalaporras, joka mahdollistaa kalojen nousun padon ohi joen yläjuoksulle. (Varsinais-Suomen ELY-keskus 2013)

**Kuva 3-7. Aurajoen arvokas maisema-alue ja valuma-alueella sijaitsevat valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt.**



# 4. Vesistötiedot

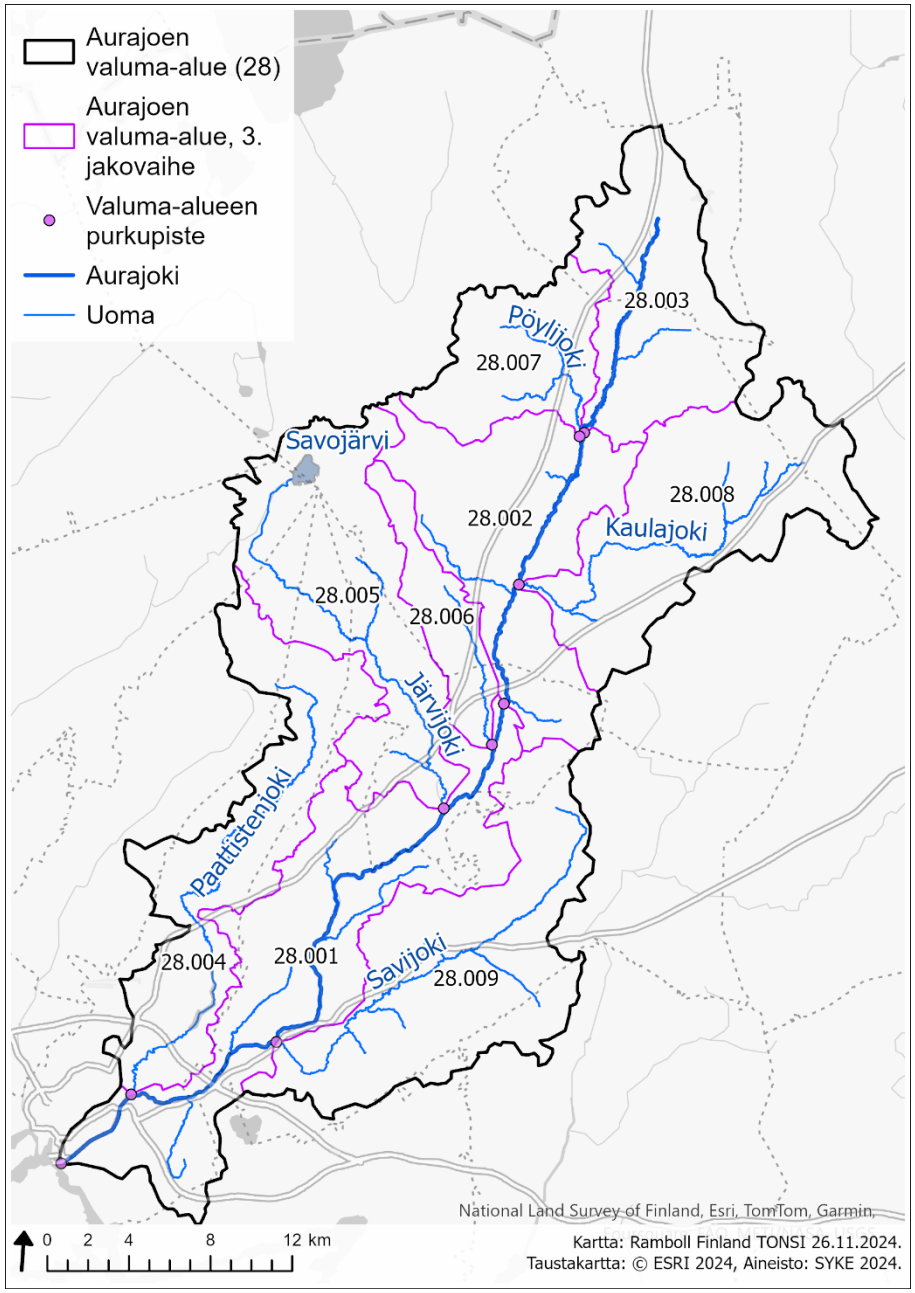
## 4.1 Osavaluma-alueiden tiedot

Aurajoen valuma-alueen koko on noin 870 km$^2$ ja järvisyys 0,25 %. Aurajoen valuma-alueen (Ekholm 1993) tunnus on 28.00. Valuma-alue jakautuu yhdeksään kolmannen jakovaiheen valuma-alueeseen, joiden tiedot on esitetty alla (Taulukko 4-1).

Vesistöalueella sijaitsee vain yksi järvi, Savojärvi, jonka pinta-ala on n. 124 ha. Lisäksi vesistöalueella on kaksi vedenottoa varten padottua allasta: Halisten allas Aurajoen pääuomassa ja Maarian allas Vähäjoessa.

**Taulukko 4-1. Kolmannen jakovaiheen valuma-alueiden tiedot.**

| Nimi ja tunnus | Koko (km$^2$) | Järvisyys (%) |
|---|---|---|
| Aurajoen alaosan alue (28.001) | 147 | 0,25 |
| Aurajoen keskiosan alue (28.002) | 104 | 0 |
| Aurajoen yläosan valuma-alue (28.003) | 84 | 0,01 |
| Paattistenjoen valuma-alue (28.004) | 106 | 0,92 |
| Järvijoen valuma-alue (28.005) | 110 | 1,09 |
| Lahnaojan valuma-alue (28.006) | 30 | 0 |
| Pöylijoen valuma-alue (28.007) | 53 | 0 |
| Kaulajoen valuma-alue (28.008) | 109 | 0 |
| Savijoen valuma-alue (28.009) | 131 | 0,01 |




**Kuva 4-1. Aurajoen vesistöalueen 3. jakovaiheen valuma-alueet.**

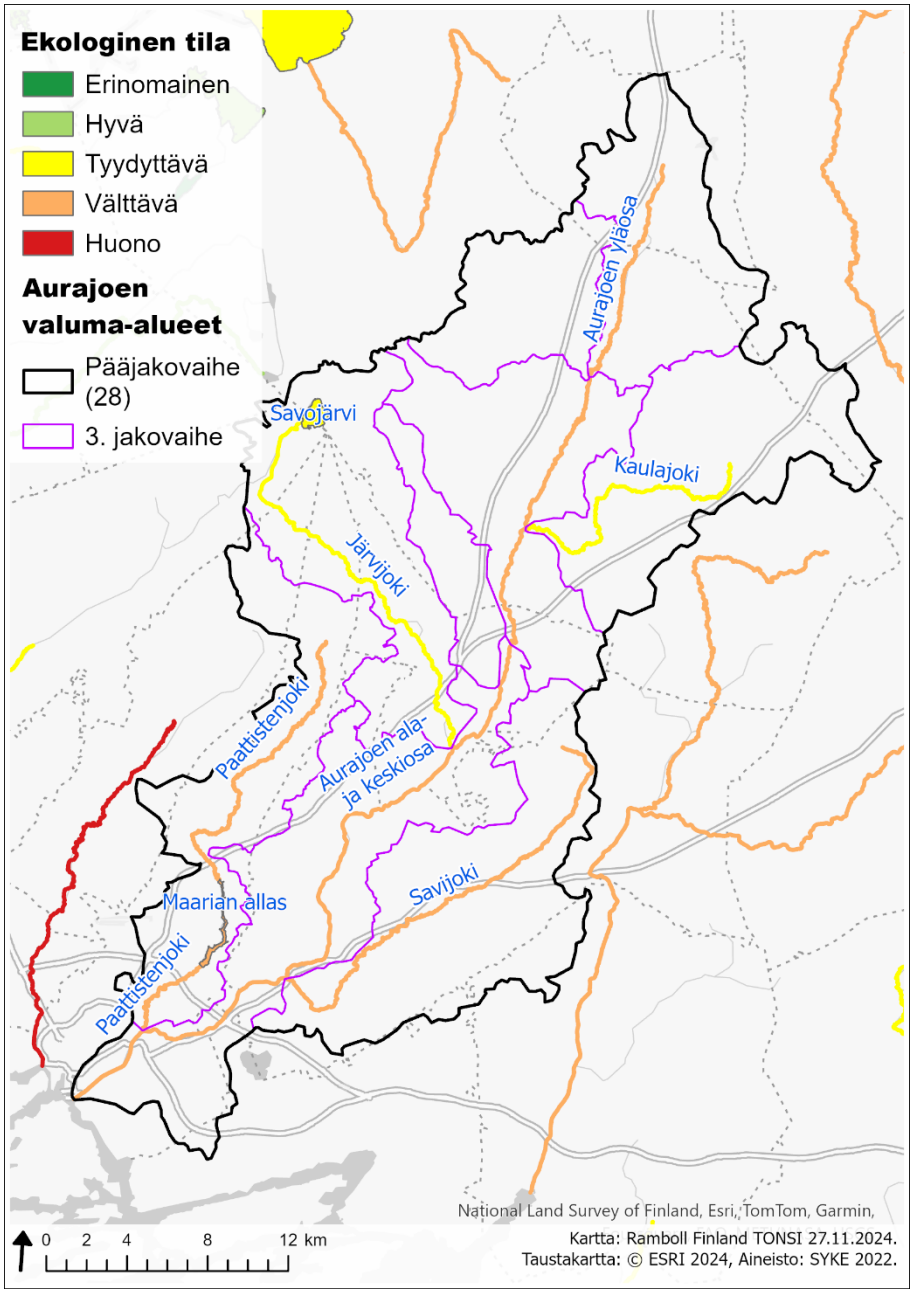
## 4.2 Vesistöjen ekologinen tila

Vesien ekologinen luokittelu kuvaa vesien tilaa. Tilaluokkia on viisi: erinomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä ja huono. Aurajoen valuma-alueen vesistöjen ekologinen tila on pääosin välttävä vuonna 2019 tehdyn luokittelun perusteella (Kuva 4-2). Järvijoen ja Kaulajoen ekologinen tila on tyydyttävä.

Aurajoki kuuluu Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueeseen. Alueen vesienhoitosuunnitelmassa tunnistetut vesistöihin kohdistuvat paineet on esitetty alla (Taulukko 4-2). Lähes kaikkien vesistöjen suurin paine on hajakuormitus; maatalouden ravinnekuormitus on merkittävä paine yksinään, mutta haja- ja loma-asutuksen jätevedet ovat niiden ohella merkittävä kuormittaja. Ainoastaan Savojärven osalta on tunnistettu metsätalous paineeksi. Kaulajokea kuormittaa osaltaan turvetuotanto.

Alueen vesimuodostumissa on niiden luonnonmukaista hydrologiaa heikentäviä, ihmisen aiheuttamia muutoksia, kuten nousuesteitä (patoja) tai tarvetta elinympäristökunnostuksille. Padoista on kerrottu lisää seuraavassa kappaleessa (4.3).

Vesienhoitosuunnitelman tavoitteena on saavuttaa vesistöjen hyvä tila vuoteen 2027 mennessä, mutta Aurajoen, Paattistenjoen ja Savijoen osalta määräaikaa on pidennetty luonnonolosuhteiden ylivoimaisuuden vuoksi.




**Kuva 4-2. Aurajoen valuma-alueen vesistöjen ekologinen tila vesienhoidon kolmannella suunnittelukaudella.**

**Taulukko 4-2. Aurajoen valuma-alueen vesistöjen tyyppi, ekologinen tila vesienhoidon toisella ja kolmannella suunnittelukaudella (SK) sekä vesimuodostumiin kohdistuvat paineet (Hertta-tietokanta).**

| Vesi-muodostuma | Tyyppi | Ekologinen tila 2. SK | Ekologinen tila 3. SK | Vesimuodostumaan kohdistuvat paineet (3. suunnittelukausi) |
|---|---|---|---|---|
| Aurajoen ala- ja keskiosa | Keskisuuret savimaiden joet | välttävä | välttävä | • maatalouden ja asutuksen ravinnekuormitus<br>• Halistenkosken huonosti toimiva kalatie, Nautelankosken pato<br>• tarve elinympäristökunnostuksille |
| Aurajoen yläosa | Pienet savimaiden joet | välttävä | välttävä | • maatalouden ja asutuksen ravinnekuormitus<br>• Koskelankosken pato<br>• tarve pienten virtavesien elinympäristökunnostuksille |
| Maarian allas | Runsasravinteiset järvet (Rr) | välttävä | välttävä | • maatalouden ja asutuksen ravinnekuormitus<br>• Maarian altaan pato |
| Paattistenjoki | Pienet savimaiden joet | välttävä | välttävä | • maatalouden ja asutuksen ravinnekuormitus |
| Savojärvi | Matalat runsashumuksiset järvet (MRh) | tyydyttävä | tyydyttävä | • metsätalouden orgaaninen kuormitus, laskeuma, pieneltä osin maatalouden ravinnekuormitus |
| Järvijoki | Pienet savimaiden joet | välttävä | tyydyttävä | • maatalouden ravinnekuormitus<br>• Prunkkalankosken pato |
| Kaulajoki | Pienet savimaiden joet | välttävä | tyydyttävä | • maatalouden ravinnekuormitus<br>• turvetuotannon ravinne- ja orgaaninen kuormitus<br>• Mm. Jalkalankosken ja Ellistenkosken padot |
| Savijoki | Keskisuuret savimaiden joet | välttävä | välttävä | • maatalouden ravinnekuormitus<br>• Myllykylän pato (Kärpijoenkoski) |

Aurajoki laskee Saaristomereen, jonka ekologinen tila on Turun edustalla pääosin välttävä ja hieman kauempana Lounaisessa sisäsaaristossa tyydyttävä. Turun edustan merialueen tilaan vaikuttaa pääasiassa jokien kuljettama ravinne- ja kiintoaine-kuormitus, joka on pääosin peräisin maataloudesta. Lisäksi rannikkoa kuormittaa kaupunkialueen hulevesien ja haja-asutuksen hajakuormitus sekä yhdyskuntajätevesien pistekuormitus Kakolanmäen puhdistamolta.

Vesienhoitosuunnitelmissa on määritetty vesistöille myös kemiallinen tila, jonka asteikko on kaksiosainen (hyvä, hyvää huonompi). Kaikkien Aurajoen valuma-alueen vesistöjen sekä Turun edustan merialueen kemiallinen tila on vesienhoidon kolmannella suunnittelukaudella hyvää huonompi. Edellisen luokittelukierroksen jälkeen polybromattujen difenyylieettereiden ympäristönlaatunormi on siirretty vedestä kalaan ja laatunormi on tiukentunut. Laatunormin tiukentuminen aiheutti sen, että kemiallinen tila muuttui kaikissa Suomen vesimuodostumissa hyvää huonommaksi.

## 4.3 Padot ja muut nousuesteet

Aurajoella on pituutta noin 70 km ja putouskorkeutta 70 metriä. Pääuomassa on kaikkiaan 11 suurempaa sekä useita pienempiä koskia, joita on myös sivu-uomissa. Putouskorkeudeltaan suurin on Liedon Nautelankoski (16,9 m). Useissa koskissa on ollut myllyjä ja sahoja. Koskipaikkoja on lisäksi ruopattu ja padottu. Aurajoen Nautelankoskessa ja Koskelankoskessa on vahvoja kulttuuriympäristöön liittyviä arvoja.

Aurajoessa ja siihen laskevissa joissa on edelleen useita patoja. Osa padoista on tunnistettu vesienhoitosuunnitelmassa vesistöihin vaikuttaviksi paineiksi (Taulukko 4-2).

Savojärvessä on pohjapato, joka on muutettu vuonna 2024 luonnolliseksi pohjapadoksi osittain valtion rahoituksella. Valtio on aiemmin rahoittanut myös Halisten kalatien parannussuunnitelmaa ja Maarian altaan kalatiesuunnitelmaa, mutta kyseiset hankkeet eivät ole edenneet luvanhakuun. Maarian altaan osalta tehdään kuitenkin lisää selvityksiä 1. luokan padon muuttamisesta selvästi matalammaksi pohjapadoksi tai tekokoskeksi.

Savijoen Myllykylän myllypato ei ole enää toiminnassa. Nykytilassa vaellusesteenä on luontainen kalliokynnys.

Kaulajoen kosket olisivat teknisesti helpoimpia ja edullisia kunnostaa. Järvijoessa sijaitsevaan Prunkkalankoskeen on tehty aikanaan kunnostussuunnitelma, mutta hanke ei edennyt toteutukseen. Järvijoessa on myös Käyrän pato, joka olisi helposti muutettavissa tekokoskeksi.

## 4.4 Tulvariskit ja virtaamat

Aurajoen valuma-alue on yksi Varsinais-Suomen vähäjärvisimmistä alueista. Joen latvaosissa ja sivu-uomissa on ongelmana ajoittainen veden vähyys. Lisäksi valuma-alueella esiintyy paikoin sekä hulevesi/sadevesi- että vesistötulvia. Suomen ympäristökeskus on laatinut koko Aurajoen valuma-alueelle yleispiirteisen vesistötulvakartan ja taajama-alueille yleispiirteisen hulevesitulvakartan (rankkasateista aiheutuvat tulva-alueet). Kyseisiä selvityksiä käytetään lähtötietona kuormituksen hotspot-alueiden arvioinnissa. Turussa Aurajoen tulvimista voi aiheuttaa myös merivesi.

Aurajoen vesistöalueella kevättulvien ennustetaan pienenevän ja aikaistuvan. Talven lumimäärien ennustetaan vähenevän, joten keväiset lumensulamistulvat jäävät pienemmiksi. Keväällä tulvahuipun ennustetaan esiintyvän hieman nykyistä aiemmin. Syys- ja talvitulvien puolestaan ennustetaan yleistyvän ja voimistuvan. (Suomen ympäristökeskus 2024)

Aurajoen virtaamavaihtelut ovat huomattavan suuria, mikä johtuu valuma-alueen vähäjärvisyydestä ja savisesta, huonosti vettä läpäisevästä maaperästä. Keskivirtaama Halistenkoskessa on noin 7 $m^3/s$, mutta virtaama vaihtelee tulvahuippujen yli 200 kuutiosta alivirtaamakausien muutamaan sataan litraan sekunnissa. Vesistöalueen ojitukset ja suuri peltopinta-alan osuus kasvattavat osaltaan virtaamavaihteluita. (Suomen ympäristökeskus 2024)

Aurajoen vesistöalueen kolmannen jakovaiheen valuma-alueiden arvioidut virtaamat on esitetty taulukossa (Taulukko 4-3). Virtaamien arvioinnissa on käytetty Ympäristöhallinnon vesistömallijärjestelmän simuloitua dataa. Virtaamat on laskettu hyödyntäen taulukossa (Taulukko 4-1) esitettyjä valuma-alueiden pinta-aloja. Keskivirtaama (MQ) kuvaa koko tarkastellun aikajakson keskimääräistä virtaamaa ja keskiylivirtaama (MHQ) vuosittaisten suurimpien virtaamien keskiarvoa. Vastaavasti taulukossa (Taulukko 4-4) esitetty keskialivirtaama (MNQ) kuvaa vuosittaisten pienimpien virtaamien keskiarvoa. Alivirtaama (NQ) ja ylivirtaama (HQ) kuvaavat aikajakson pienintä ja suurinta yksittäistä virtaamaa.

**Taulukko 4-3. Aurajoen vesistöalueen kolmannen jakovaiheen valuma-alueiden arvioidut virtaamat.**

| Valuma-alueen nimi ja tunnus | Yläpuolisen valuma-alueen koko ($km^2$) | Keskivirtaama (MQ) 1962–2023 ($m^3/s$) | Keskiylivirtaama (MHQ) 1962–2023 ($m^3/s$) |
|---|---|---|---|
| Aurajoen alaosan alue (28.001) | 845 | 9,54 | 104,78 |
| Aurajoen keskiosan alue (28.002) | 351 | 3,40 | 48,36 |
| Aurajoen yläosan valuma-alue (28.003) | 84 | 0,7 | 15,47 |
| Paattistenjoen valuma-alue (28.004) | 106 | 1,19 | 10,77 |
| Järvijoen valuma-alue (28.005) | 110 | 1,24 | 15,41 |
| Lahnaojan valuma-alue (28.006) | 30 | 0,35 | 4,36 |
| Pöylijoen valuma-alue (28.007) | 53 | 0,57 | 11,58 |
| Kaulajoen valuma-alue (28.008) | 109 | 1,07 | 19,78 |
| Savijoen valuma-alue (28.009) | 131 | 1,63 | 20,07 |

Aurajoelta on kahdelta mittausasemalta (Hypöistenkoski ja Halinen) luotettavaa dataa ajanjaksoilta 1943–2024 sekä 1938–2024 (Taulukko 4-3). Mittausasemien virtaamien tunnusluvut on esitetty seuraavassa taulukossa. Vertailun helpottamiseksi tunnusluvut on laskettu ajanjaksolta 1962–2023 kuten simuloidut virtaamatkin (kts. Taulukko 4-3). Simuloitujen virtaamien tunnusluvut ovat yhteneväisiä mitattuihin arvoihin. Tarkastelun perusteella virtaamat eivät ole äärevöityneitä.

**Taulukko 4-4. Aurajoella sijaitsevien mittausasemien tunnusluvut ajanjaksolta 1962–2023.**

| Mittausasema | Koko ($km^2$) | Alivirtaama NQ ($m^3/s$) | Keskialivirtaama MNQ ($m^3/s$) | Keskivirtaama MQ ($m^3/s$) | Keskiylivir-taama MHQ ($m^3/s$) | Ylivirtaama HQ ($m^3/s$) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Halinen | 730 | 0,0 | 0,09 | 7,07 | 95,01 | 286 |
| Hypöistenkoski | 351 | 0,0 | 0,14 | 3,1 | 48,05 | 135 |

## 4.5 Vedenlaatu

Aurajoen ja siihen laskevien jokien vedenlaatua seurataan säännöllisesti useilla havaintopaikoilla. Vesistöalueen vedenlaadusta laaditaan vuosittain raportti. Vuoden 2023 vedenlaatua on kuvattu Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimuksen (LSVSY) laatimassa raportissa Aurajoen tarkkailututkimus 2023.

Maatalouden kuormitus vesistöön koostuu ravinteista (esim. fosfori ja typpi) sekä pelloilta huuhtoutuvasta kiintoaineesta. Aurajoen ja muiden sisävesien rehevöitymisen kannalta merkittävää on veden fosforipitoisuuden pieneneminen. Saaristomeren rehevöitymisen rajoittamiseksi on tärkeä vähentää sekä typen että fosforin kuormitusta.

Viljeltyjen savimaiden halki virtaavien jokien vesi on sameaa ja sisältää runsaasti kiintoainetta ja ravinteita. Sameusarvo kuvaa vedessä esiintyvää sameutta. Samentava aines on lähtöisin erilaisista pienhiukkasista, kuten erodoituneesta savesta tai humuksesta. Kirkkaassa vedessä sameus on alle 1 FNU ja lievästi sameaa välillä 1–5 FNU. Kiintoainepitoisuus kuvaa vedessä olevan hiukkasmaisen aineksen määrää. Yleensä sameus ja kiintoainepitoisuus korreloivat keskenään. Väriluku puolestaan kuvaa ruskeutta eli lähinnä veden humuspitoisuutta, ja turvevaltaisten alueiden vesistöt ovat yleensä muita värjäytyneempiä.

Maatalouden kuormituksen lisäksi haja-asutuksesta tuleva ravinnekuormitus on vedenlaadun kannalta merkittävää. Aurajoen varrella olevien jätevedenpuhdistamoiden toiminta lopetettiin vuoden

Kokonaisfosforin pitoisuuden luokkarajat savimaiden joille vesienhoidon 3. suunnittelukaudella (µg/l)

Erinomainen < 40
Hyvä 40–60
Tyydyttävä 60–100
Välttävä 100–130
Huono > 130

Lähde: Aroviita ym. 2019

On huomioitava, että vesistöjen ekologisen tilan arviointiin vaikuttavat fosforipitoisuuden lisäksi muutkin tekijät:

Biologiset laatutekijät:
- Kasviplankton
- Vesikasvit ja päällyslevät
- Kalat
- Pohjaeläimet

Fysikaalis-kemialliset laatutekijät:
- Eri aineiden, esim. ravinteiden pitoisuudet

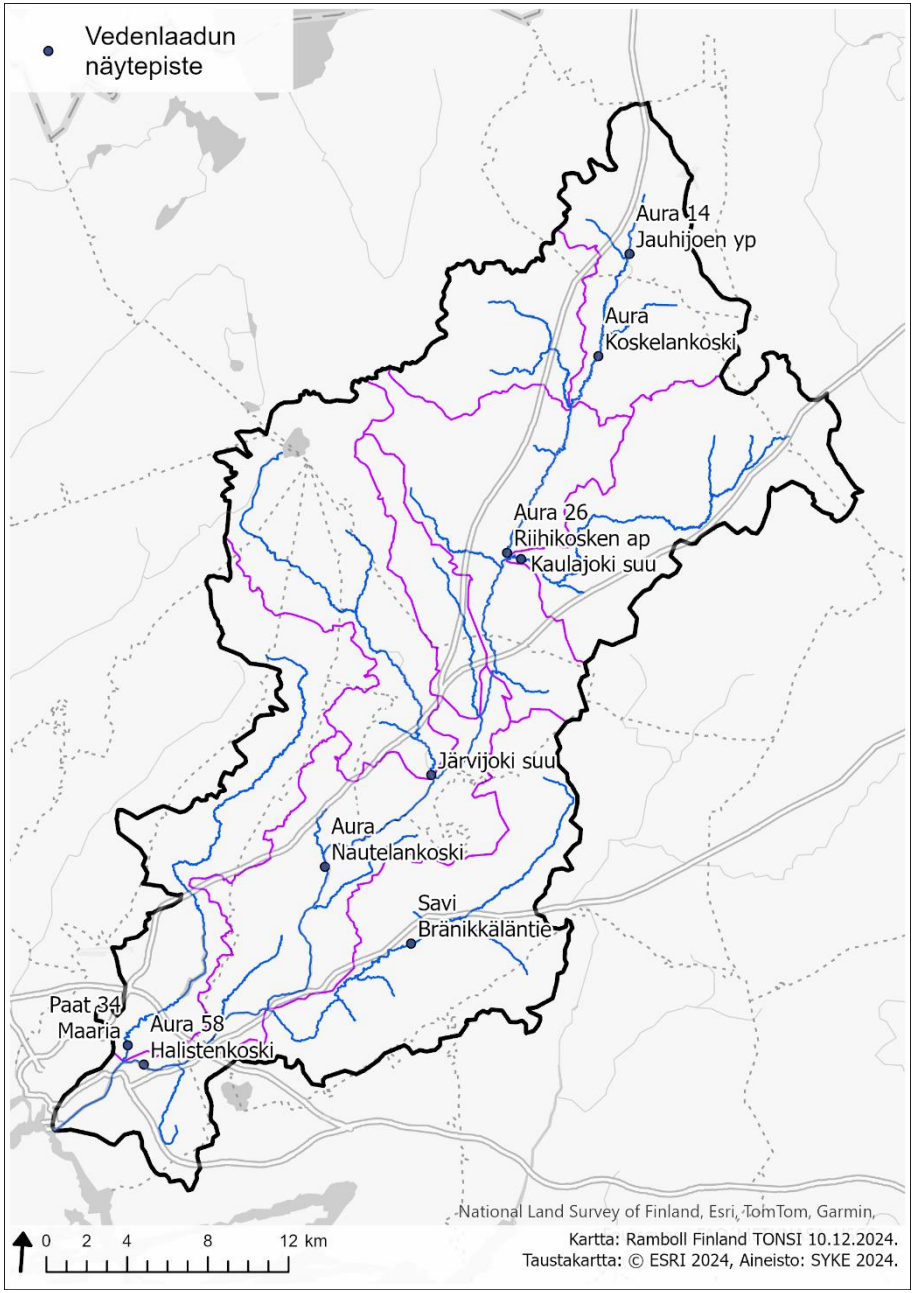
Hydrologis-morfologiset laatutekijät:
- Hydrologiset muutokset
- Morfologiset muutokset
- Esteettömyys

Lähde: Aroviita ym. 2019

2015 aikana. Sen jälkeen jätevedet on johdettu Turkuun Kakolanmäen jätevedenpuhdistamolle. Ajoittain vesistöön pääsee kuitenkin jätevesiä jätevedenpumppaamoiden ylivuototilanteissa. (LSVSY 2024)

Taulukossa (Taulukko 4-5) on esitetty joidenkin eri puolilla Aurajoen valuma-aluetta sijaitsevien tarkkailupisteiden vedenlaadun keskiarvo, minimi ja maksimi vuosina 2014–2024. Näytepisteet on esitetty kartalla viereisessä kuvassa (Kuva 4-3). Jokaisessa tarkastellussa pisteessä typen, fosforin ja kiintoaineen pitoisuudet vaihtelevat suuresti vuodenajan ja virtaamatilanteen mukaan. Veden ravinnepitoisuudet ovat olleet samalla tasolla Aurajoen ylä- ja alavirran pisteissä, mutta alavirran vesi on ollut sameampaa.

Sameinta vettä on tullut Savijoen ja Paattistenjoen valuma-alueilta. Fosforivirtaama vuonna 2023 oli 15 % pienempi kuin edeltävänä 10 vuonna keskimäärin ja typpivirtaama oli edeltävään 10 vuoteen nähden keskimääräisellä tasolla. Vuositasolla ravinnevirtaamat ovat 2000-luvulla vaihdelleen suuresti kuivien vuosien johdosta. (LSVSY 2024)



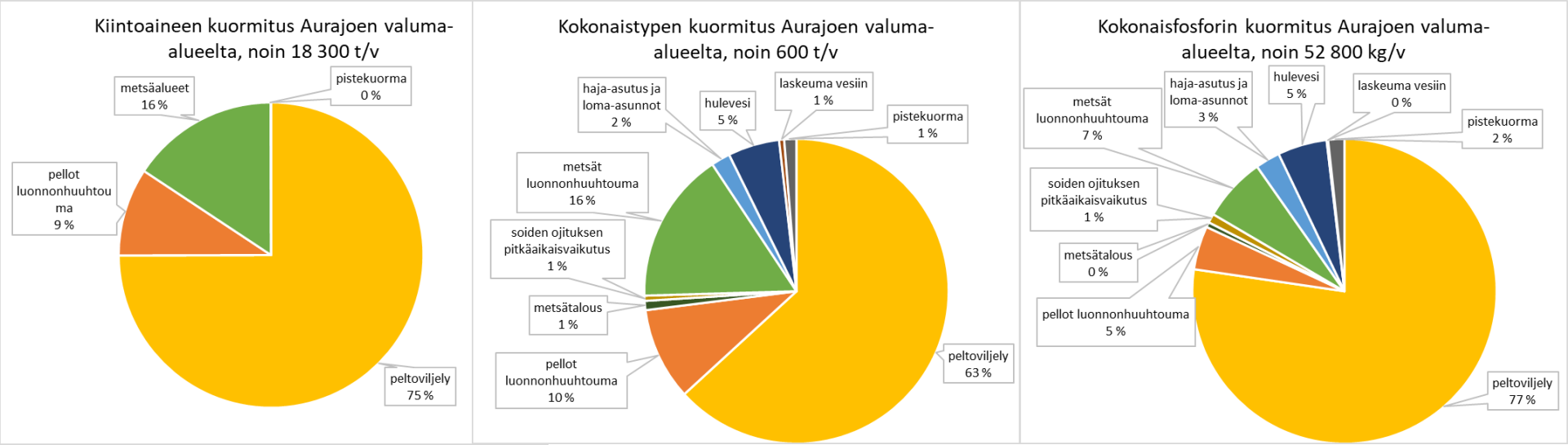

**Kuva 4-3. Tarkastellut vedenlaadun näytepisteet Aurajoen valuma-alueella.**

**Taulukko 4-5. Vedenlaatu vuosina 2014–2024 joillakin Aurajoen valuma-alueen tarkkailupisteillä. Keskiarvo ja suluissa aikajakson minimiarvo ja maksimiarvo. Soluja on maalattu sen mukaan, minkälaista vedenlaatua ne kuvaavat. Fosforin osalta kaikkien pisteiden keskiarvo kuvaa huonoa tai välttävää vesistön tilaa. Muiden suureiden osalta väreillä on havainnollistettu osittain myös pisteiden keskinäistä vedenlaadun vaihtelua: erinomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä tai huono, huono. Typen osalta pitoisuuksia on myös verrattu hyvässä tilassa oleviin Etelä-Suomen savimaiden jokiin.**

| Suure | Yksikkö | Aura 14 Jauhijoen yp | Aura Kos-kelankoski | Aura 26 Riihikosken ap | Kaulajoki suu | Järvijoki suu | Aura Nautelan-koski | Savi Brä-nikkäläntie | Aura 58 Halisten-koski | Paat 34 Maaria |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Väriluku | mg/l Pt | 53 (16–140) | 125 (26–500) | 100 | 147 (66–200) | 231 (170–350) | 192 (60–700) | – | 115 (50–280) | 69 (10–280) |
| Kiintoaine, hieno | mg/l | – | 46 (4,1–180) | – | 33 (5,7–130) | 29 (4–100) | 50 (3–220) | 61 (6–430) | – | 33 (17–52) |
| Kiintoaine; kar-kea | mg/l | 11 (4–23) | – | 19 (2,8–100) | – | – | – | – | 14 (4,4–51) | 31 (1,6–120) |
| Sameus | FNU | 24 (10–57) | 50 (4,7–190) | 46 (7,4–220) | 35 (3–160) | 30 (5,1–100) | 54 (5,6–260) | 72 (9,8–470) | 58 (6,9–510) | 77 (4,4–240) |
| pH | | 7,1–8 | 6,9–7,8 | 6,8–7,7 | 7,2–8 | 6,8–7,7 | 6,8–8 | 6,5–8,1 | 7–8,6 | 7,1–8,4 |
| Sähkön-johta-vuus | mS/m | 18 (15–24) | 19 (6,4–29) | 16 (6,7–30) | 14 (8,3–19) | 12 (6,2–19) | 15 (8,7–23) | 19 (4,1–57) | 19 (10–27) | 25 (14–52) |
| Alkaliniteetti | mmol/l | – | 1 (0,27–1,4) | – | 0,9 (0,49–1,4) | 0,6 (0,28–0,97) | 0,8 (0,38–1,5) | 0,9 (0,16–2) | – | 0,9 (0,47–1,2) |
| Hapen kyllästys-ase | kyll.% | 84 (68–91) | 83 (59–95) | 80 (37–93) | 86 (77–91) | 78 (42–95) | 88 (69–100) | – | 92 (67–104) | 82 (49–110) |
| Kokonaisfosfori, suodattamaton | µg/l | 144 (67–240) | 170 (69–460) | 146 (50–410) | 111 (63–270) | 128 (68–210) | 153 (59–350) | 141 (41–710) | 142 (56–590) | 163 (72–380) |
| Fosfaatti fosfo-rina, suodatta-maton | µg/l | – | 115 (23–360) | 67 (13–200) | 65 (32–130) | 74 (29–130) | 86 (23–200) | – | – | 47 (12–83) |
| Kokonaistyppi, suodattamaton | µg/l | 2223 (610–5300) | 3003 (380–16000) | 2076 (570–5100) | 1861 (580–6700) | 2298 (760–7900) | 2182 (560–9800) | 2101 (380–9200) | 2253 (540–5800) | 2248 (430–18000) |
| Ammonium typ-penä, suodatta-maton | µg/l | 180 (2–1000) | 101 (30–400) | 80 (4–490) | 42 (2–110) | 70 (6–160) | 62 (2–220) | 63 (2–360) | 54 (2–150) | 562 (2–16000) |

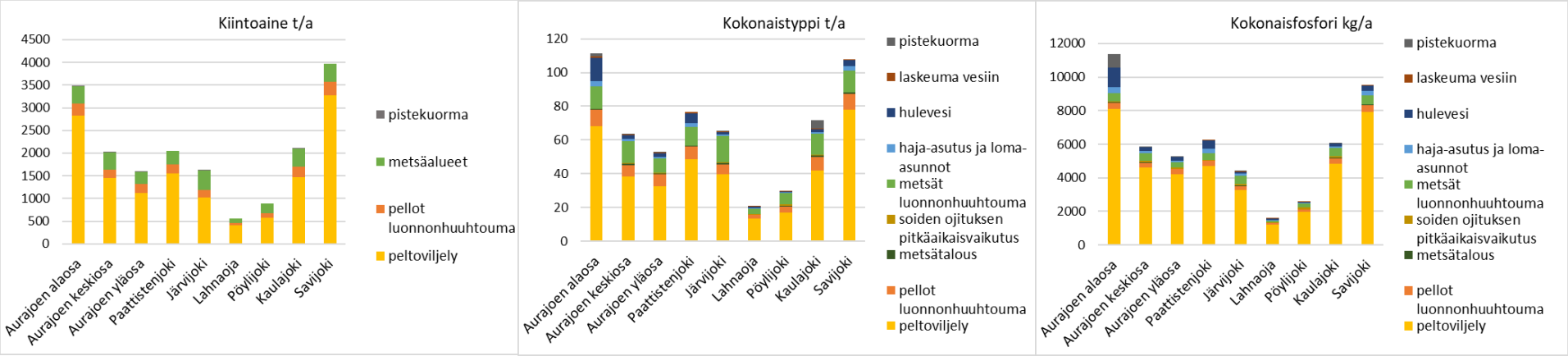
## 4.6 Vesistökuormitus

Aurajoen vesistöalueen kuormitusta on tarkasteltu karkeasti VEMALA:n V3-kuormitusmallin avulla. Mallin antamiin tietoihin tulee suhtautua varauksella, mutta niiden avulla voidaan vertailla vesistöalueen eri osien ja eri maankäyttömuotojen kuormitusta. Suurin osa ravinteiden ja kiintoaineen kuormituksesta on peräisin peltoviljelystä. (Kuva 4-4).




**Kuva 4-4. Kiintoaineen, kokonaisfosforin ja kokonaistypen vuosikuormituksen lähteiden jakautuminen Aurajoen vesistöalueella.**

Seuraavalla sivulla (Kuva 4-5) on esitetty kokonaisfosforin, kokonaistypen ja kiintoaineen kuormituksen jakautuminen maankäyttömuodoittain kolmannen jakovaiheen valuma-alueilla. Lisäksi on laskettu kolmannen jakovaiheen valuma-alueiden suhteellinen vuosikuormitus pinta-alan suhteen (Taulukko 4-6).




**Kuva 4-5. Kiintoaineen, kokonaisfosforin ja kokonaistypen kuormitus Aurajoen vesistöalueen 3. jakovaiheen valuma-alueilta.**

**Taulukko 4-6. Kokonaisfosforin, kokonaistypen ja kiintoaineen suhteellinen kuormitus Aurajoen vesistöalueen valuma-alueilla VEMALA-mallin mukaan (V3). Väreillä on havainnollistettu suhteellisen kuormituksen eroja osavaluma-alueiden välillä.**

| Valuma-alue | Pinta-ala km² | Kokonaisfosfori (kg/km²/v) | Kokonaistyppi (t/km²/v) | Kiintoaine (t/km²/v) |
|---|---|---|---|---|
| Aurajoen alaosa | 147 | 77 | 0,8 | 24 |
| Aurajoen keskiosa | 104 | 56 | 0,6 | 19 |
| Aurajoen yläosa | 84 | 62 | 0,6 | 19 |
| Paattistenjoki | 106 | 59 | 0,7 | 19 |
| Järvijoki | 110 | 40 | 0,6 | 15 |
| Lahnaoja | 30 | 53 | 0,7 | 19 |
| Pöylijoki | 53 | 48 | 0,6 | 17 |
| Kaulajoki | 109 | 56 | 0,7 | 19 |
| Savijoki | 131 | 73 | 0,8 | 30 |
| **Aurajoen koko valuma-alue** | **875** | **60** | **0,7** | **21** |

Suurin osa sekä fosforin, typen että kiintoaineen kuormituksesta on peräisin peltoviljelystä, joten kuormituksen vähentämisessä kannattaa keskittyä peltojen kuormituksen hillitsemiseen. Peltoviljelyn osuus kuormituksesta on suurin jokaisella 3. jakovaiheen valuma-alueella, mutta kuormituksen määrässä on valuma-alueittain suuria eroja (Kuva 4-5). Mallin arvioima kuormitus vastaa hyvin vesistöalueen eri osista mitattua vedenlaatua (katso kappale 4.5).

Kuormittavimmat 3. jakovaiheen valuma-alueet ovat VEMALA-mallin mukaan Aurajoen alaosan valuma-alue ja Savijoen valuma-alue, joilla on myös suurin suhteellinen kuormitus sekä ravinteiden että kiintoaineen osalta (Taulukko 4-6). Aurajoen alaosan valuma-alueella on suurin asutuksen, huleveden ja pistekuormituksen osuus, mutta tälläkin valuma-alueella peltoviljely on merkittävin kuormittaja (Kuva 4-5).

Vähiten kuormitusta tulee pinta-alaltaan pienimmiltä Järvijoen ja Pöylijoen valuma-alueilta. Alueiden kuormitus on myös suhteellisesti muita pienempi etenkin ravinteiden osalta. Pöylijoen ja Järvijoen valuma-alueilla metsän osuus maankäytöstä on noin 60 %, kun se muilla valuma-alueilla on 45–55 % välillä.

# 5. Kuormittavimpien alueiden tunnistaminen

Aurajoen valuma-alueelta tunnistettiin ravinne- ja kiintoainekuormituksen kannalta merkittävimpiä alueita eli niin sanottuja hotspot-alueita edellä esitettyjen tarkastelujen perusteella. Lisäksi kuormittavia alueita etsittiin paikkatietoanalyysien avulla.

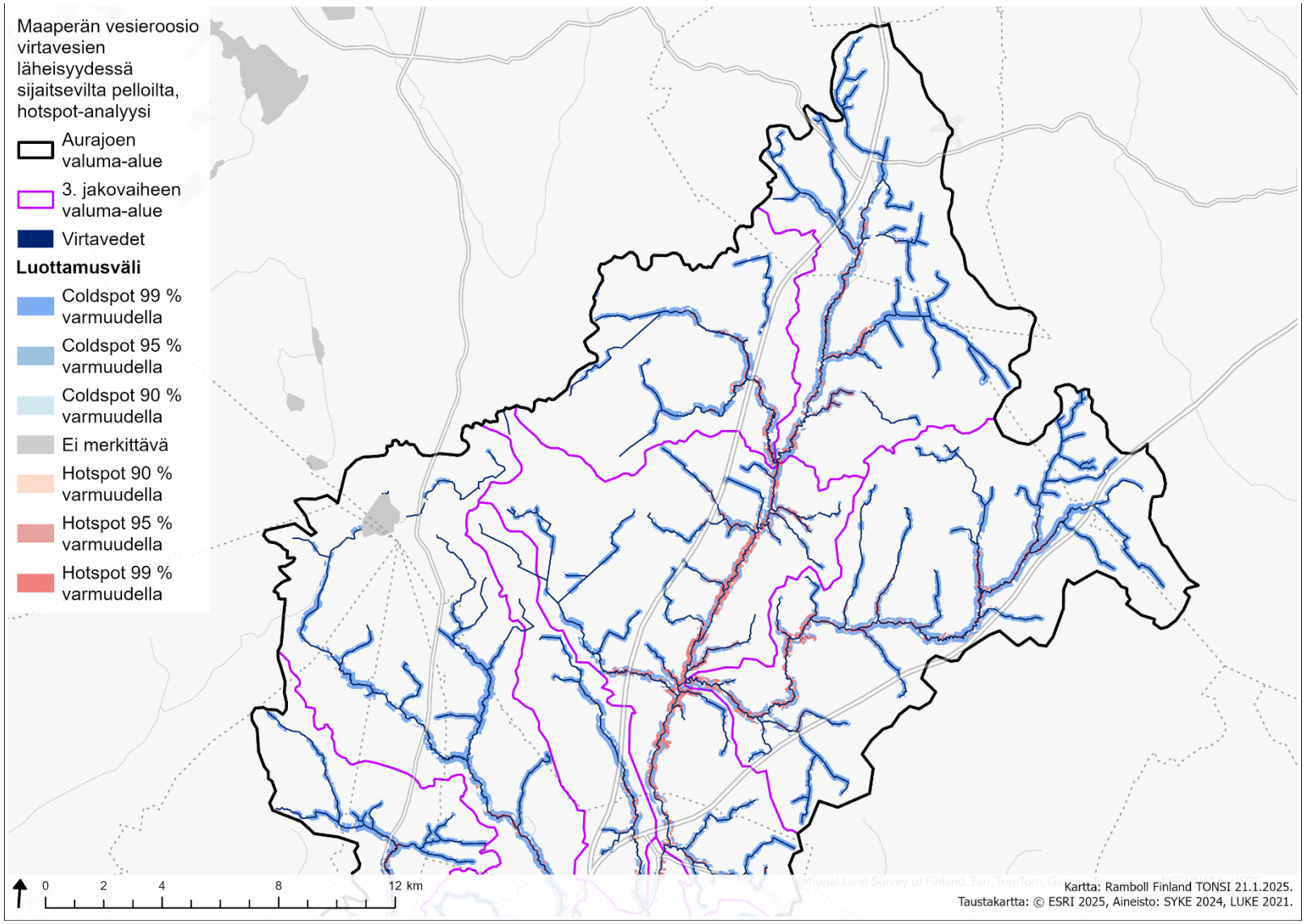
Paikkatietoon perustuvassa tarkastelussa hyödynnettiin Luonnonvarakeskuksen kehittämää RUSLE-eroosiomallia, Suomen ympäristökeskuksen laatimia Aurajoen valuma-alueen yleispiirteisiä vesistö- ja hulevesitulvakarttoja sekä Geologian tutkimuskeskuksen laatimaa maaperäkarttaa. Lisäksi hyödynnettiin Suomen ympäristökeskuksen vesistömalli Vemalan paikkatietoaineistoja, jotka kuvaavat pienten osavaluma-alueiden suhteellista kuormitusta.

RUSLE-eroosiomalli kuvaa pintamaan keskimääräistä herkkyyttä vesieroosiolle (kg/ha/a). Aineisto huomioi sadannan, maaperän, rinteen pituuden ja rinteen jyrkkyyden vaikutuksen eroosioon, mutta ei kasvillisuutta tai ihmistoimia. Tässä työssä eroosioherkän maan raja-arvona käytettiin eroosiokuormaa 570 kg/ha/v, joka on Luonnonvarakeskuksen tarkastelun (Räsänen 2024) mukaan Suomen peltojen keskimääräinen eroosiokuorma.

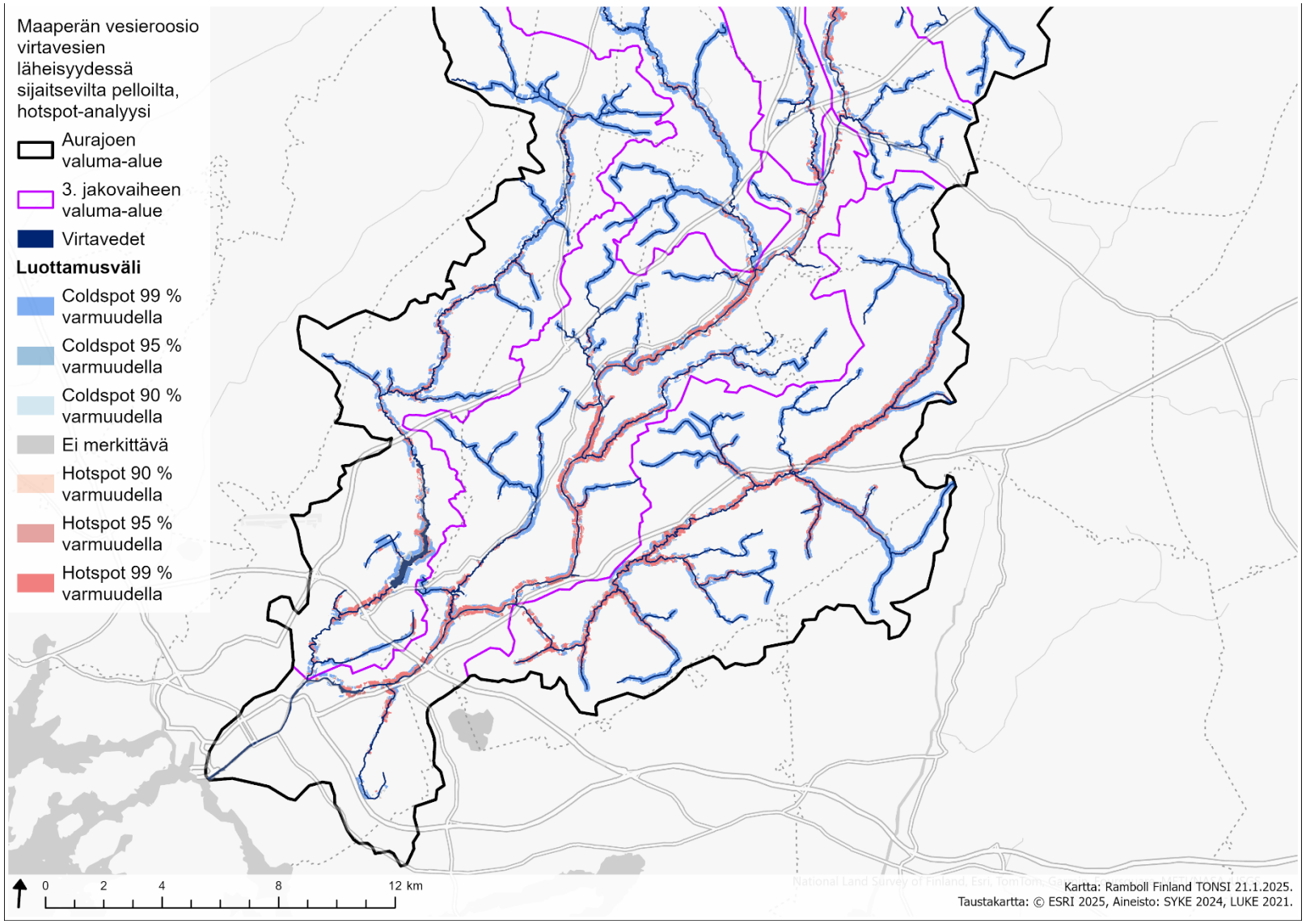
Paikkatietotarkasteluissa keskityttiin maatalouden kuormitukseen, joka on valuma-alueen merkittävin kuormituslähde. Tulviminen ja eroosioherkkyys lisäävät peltojen kuormitusriskiä. Peltoalueille, jotka sijaitsevat enintään 150 metrin etäisyydellä jokien ja valtaojien rannasta, laadittiin RUSLE-aineistosta tilastollinen hotspot-analyysi, jolla tunnistettiin eroosiokuorman kannalta merkittävimmät alueet ja myös coldspot-alueet, joiden eroosiokuormitus ei ole tilastollisesti merkittävää. Tulokset on esitetty kuvissa Kuva 5-1 ja Kuva 5-2.

RUSLE-eroosiomallin ja tulvakarttojen pohjalta tunnistettiin tulva-alueet, joilla eroosiokuorma ylittää raja-arvon 570 kg/ha/v. Nämä alueet on esitetty valuma-aluekohtaisilla toimenpidekartoilla kappaleessa 6.2 ja liitteissä 1 ja 2.

Lisäksi tunnistettiin alueet, joilla maaperä on eroosioherkkä (savi, lieju tai liejusavi) ja RUSLE-mallin mukainen eroosiokuorma yli 570 kg/ha/a. Tätä analyysia ei ole esitetty kartoilla, koska se ei tuottanut merkittävää tietoa. Analyysin perusteella valtaosa valuma-alueen pelloista on eroosioherkällä maaperällä, ja että eroosiokuorma alueilta on keskimäärin yli 600 kg/ha/a.




**Kuva 5-1. Jokien ja valtaojien varrella sijaitsevien peltojen eroosiokuormituksen hotspot-analyysi, valuma-alueen pohjoisosa.**




**Kuva 5-2. Jokien ja valtaojien varrella sijaitsevien peltojen eroosiokuormituksen hotspot-analyysi, valuma-alueen eteläosa.**

# 6. Toimenpidesuunnitelma

Aurajoen valuma-alueella suurin osa ravinne- ja kiintoainekuormituksesta on peräisin peltoviljelystä, joten maatalouden toimenpiteillä on mahdollista saavuttaa merkittävimmät päästövähennykset. Suunnitelmassa keskitytään pääasiassa Saaristomeri-ohjelman työsuunnitelman mukaisiin maatalouden toimenpiteisiin.

Aurajoen valuma-alueella on tulvivia alueita ja toisaalta myös kuivuutta. Valuma-aluelähtöinen vesienhallinta tasaa virtaamia ja vähentää kuormitusta. Alueen metsät sijaitsevat pääosin valuma-alueiden latvaosissa, eli pelto-ojien kautta kulkee metsäalueidenkin vesiä. Viivyttämällä vettä metsissä ja pelloilla voidaan helpottaa alavirran peltojen tulvaongelmia sekä hidastaa ja tasata ojien virtaamia, mikä vähentää eroosion aiheuttamaa kuormitusta.

Tässä työssä ei esitetä varsinaisia peltoviljelyyn liittyviä suosituksia maanparannusaineiden käyttöä lukuun ottamatta. Pitkällä tähtäimellä peltojen kasvukuntoa tukevilla toimenpiteillä, kuten viljelykierroilla ja lannoituksen optimoinnilla on kuitenkin merkittävä vaikutus Aurajoen valuma-alueen kuormitukseen, ja ne ovat edellytys kuormituksen pysyväksi vähentämiseksi.

Valuma-aluelähtöinen vesienhallinta parantaa peltojen vesitaloutta ja tukee peltojen kasvukuntoa edistäviä ja kuormitusta vähentäviä toimenpiteitä. Samalla reagoidaan ilmastonmuutoksen tuomiin haasteisiin ja edistetään luonnon monimuotoisuutta niin maa- kuin metsätaloudessa.

Saaristomeri-ohjelman työsuunnitelmassa vuosille 2024–2027 on esitetty toimenpiteitä kuormituksen vähentämiseksi Saaristomeren valuma-alueella. Tässä suunnitelmassa käsitellään seuraavat toimenpideohjelman toimenpiteet:

- Maataloustuilla rahoitettavat ympäristötoimet
  - Peltojen kasvipeitteisyyden lisääminen
  - Maanparannusaineiden käyttö
- Kipsin levitys peltomaan fosforivalumien vähentäjänä
- Vesien kunnostushankkeet valuma-alueella

Ravinnekuormituksen vähentämisessä tärkeintä on estää kuormituksen syntyminen peltoviljelyn toimenpiteillä, hyvällä vesitaloudella ja valuma-aluelähtöisesti suunnitellulla vesienhallinnalla. Ravinnekuormituksen vähentämistä voidaan tehostaa pidättämällä ravinteita erilaisilla vesiensuojelurakenteilla ja mm. suojavyöhykkeillä.

## 6.1 Maa- ja metsätalouden vesienhallinta

Valuma-alueelle soveltuvat valuma-aluelähtöisen vesienhallinnan toimenpiteet hidastavat ja tasaavat veden virtausta valuma-alueella, lisäävät vesitilavuutta tulvan aikana ja vähentävät uomien ja peltojen eroosiota. Osa toimenpiteistä myös pidättää huuhtoutuvia ravinteita.

### 6.1.1 Pohjakynnykset ja -padot sekä rakenteet uomissa

Uoman syvyysvaihtelu pysäyttää mm. kiintoaineksen pohjakulkeumaa ja sitä kautta ravinnekuormitusta. Pohjakynnysten ja pohjapatojen avulla saadaan vakiinnutettua alivirtaamaa ja hillittyä usein myös kaivettujen uomien eroosiota.

Aurajoen valuma-alue on varsin tasainen, mutta esimerkiksi Pattistenjoen valuma-alueella on eroosioherkkiä ja jyrkkiä uomaosuuksia, joille kannattaa perustaa esimerkiksi kiveyksistä tehdyt putousportaat tai pohjapatojen sarja. Kaivetun uoman rakennetta voi monipuolistaa myös puurakenteiden avulla. Suistepuut ja muut puurakenteet edesauttavat sedimentin kasautumista.

Pohjakynnyksiä voidaan rakentaa muiden vesiensuojelurakenteiden, kuten laskeutusaltaiden ja kaksitasouomien, yhteyteen tehostamaan rakenteiden toimintaa.

**Kuva 6-1. Puinen pohjakynnys ja virtaa ohjaavat suisteet (Ahola & Havumäki 2008).**

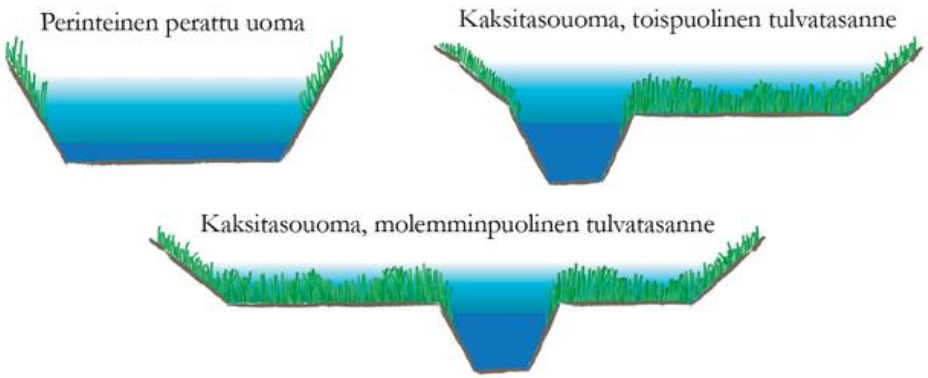
| **Pohjakynnys** | |
|---|---|
| + | - |
| Pysäyttää pohjakulkeumaa | Vaatii rakenteiden kunnon tarkkailua ja tarvittaessa korjaamista |
| Nostaa alivedenkorkeutta, jolloin uomat pysyvät paremmin auki kuivina kausina | Kivikynnykset tulee rakentaa ja tiivistää pienmurskeella huolella, jotta vesi ei häviä kiveyksen väleihin |
| Laskee virtausnopeutta ja hillitsee eroosiota | Voi olla nousueste, jos rakennetta ei verhoilla esim. kiviaineksella riittävän loivasti |
| Puiset rakenteet halpoja | |

### 6.1.2 Kaksitasouoma

Perinteisessä peruskuivatuksessa uoma mitoitetaan tulvavirtaamien ja kuivatussyvyyden perusteella. Uoma on tasasyvä ja sen poikkileikkaus on suuri. Kuivien jaksojen ja pienien kesävirtaamien aikana leveät uomat kuivuvat ja kasvittuvat herkästi, ja niiden vedenjohtokyky ei välttämättä ole riittävä tulvien aikaan.

Kaksitasouomaa perustettaessa uoman reunoille (joko yhdelle tai molemmille puolille) tehdään tasanteet, joihin vesi pääsee tulviessaan nousemaan, eikä tulvi pellolle tai ympäröivään metsään. Tulvatasanteille nousevan veden virtaus hidastuu, jolloin kiintoaine ja siihen sitoutuneet ravinteet laskeutuvat tasanteille, eivätkä päädy vesistöön. Uomaprofiili muistuttaa luonnonuomaa, jossa tasakaltevien luiskien sijaan uoma muotoutuu maaperän, virtaamien ja kasvillisuuden mukaan. (Suomen ympäristökeskus 2023)

Maatalousalueilla tulvatasanteiden hoito on tärkeää vesistökuormituksen vähentämiseksi. Kasvillisuuden niitto tulvatasanteelta myöhään kesällä voi lähes kaksinkertaistaa kiintoaineen, fosforin ja typen kasautumisen tulvatasanteelle. Tulvatasanteen yhdistäminen pohjakynnysratkaisuun tai metsäalueella putkipatoon kasvattaa tulvatasanteen tulvintatiheyttä ja parantaa aineiden pidättymistä edelleen 30–37 prosentilla. Tulvatasanteen niitto on tärkeää myös siksi, että näin voidaan pienentää tulvavedenkorkeuksia varsinkin syksyllä. (Västilä ym. 2023)




**Kuva 6-2. Luonnonmukaisen peruskuivatuksen periaate. Tumma sininen alue kuvaa keskivirtaamatilannetta ja vaaleampi tulvatilannetta. (lähde: Metsänhoidon suositukset 2024. Kuva: © Kaisa Västilä ja Juha Järvelä)**

| **Luonnonmukainen peruskuivatus** | |
|---|---|
| + | - |
| Tulvehtivien peltojen osuus vähenee | Kaivetuille alueille tulee palauttaa luiskia sitova kasvillisuus kylvämällä |
| Tulvatasanne pidättää kiintoainetta ja siihen sitoutuneita ravinteita tehokkaammin kuin suora uoma. Kiintoainekuormitus vähenee vähintään 10 %. | Tulvatasanteiden ja luiskien loiventamisen seurauksena menetetään peltopinta-alaa |
| Uomien kunnossapitotarve vähenee | |
| Tulvatasanteet parantavat maisemaa ja lisäävät luonnon monimuotoisuutta | |

### 6.1.3 Metsätalousalueet virtaaman hallinnassa

Virtaaman hallinta metsäalueilla voi auttaa eroosion hillitsemisessä alavirran maatalousalueilla. Samalla pidätetään metsäalueiden ravinne- ja kiintoainekuormitusta.

Ojitusalueiden virtaamanhallinta ja varsinkin kiintoaineksen pidättäminen onnistuu putkipatorakenteen avulla. Rakenne on ojaan tehtävä maapato, jonka läpi kulkee kaksi putkea; alempana säätö putki ja ylempänä suurempi tulvaputki.

Putkipato viivyttää tulva-aikana vettä ojastossa ja hidastaa veden virtausnopeutta, jolloin kiintoainesta ehtii laskeutua ojiin eikä kulkeudu alapuoliseen vesistöön. Putkipato suunnitellaan yleensä kokoojaojaan tai valtaojaan, jolloin ojastossa on riittävästi varastotilavuutta. Veden pinta ei tulvi maanpinnan tasolle eikä metsän kasvua vaaranneta. Tämä varmistetaan padon mitoituksella ja tulvaputkella. Rakenne tulee sijoittaa valuma-alueen latvaosiin, jotta se ei aiheuta haittaa kalaston kululle.

Putkipadolle sopiva valuma-alueen koko on noin 50 ha ja maksimikoko 100 ha. Putkipatoja voi rakentaa myös sarjaan. Kohteen saavutettavuus työkoneilla tulee huomioida putkipatoja suunnitellessa. Putkipadon rakentamiseen ei tarvitse vesilupaa, jos sillä padottaa vettä kaivettuun ojaverkostoon.

| **Virtaaman hallinta putkipadon avulla** | |
|---|---|
| + | - |
| Pidättää kiintoainesta jopa 50–80 % ja fosforia 30–60 %. | Padon taakse kertynyt kiintoaines tulee poistaa vuosittain |
| Viivyttää vettä valuma-alueen latvaosissa, jolloin alapuolisten uomien tulvaongelmat helpottavat | Nousueste kaloille ja muille vesieliöille, tulee sijoittaa valuma-alueiden latvaosiin |
| Luo metsäalueelle monimuotoisen kausikosteikon | |
| Edullisia toteuttaa | |

### 6.1.4 Peltojen kasvipeitteisyyden lisääminen

CAP-suunnitelma sisältää vaatimuksen hyvien maatalouskäytäntöjen mukaisesta toiminnasta ja toimenpiteen talviaikaisen kasvipeitteisyyden lisäämiseksi sekä kerääjäkasvi- ja suojavyöhyketoimenpiteet. Saaristomeren valuma-alueen pelloilla tavoitteena on varmistaa mahdollisimman suuri talviaikainen kasvipeitteisyys sekä lisätä suojavyöhykkeitä ja kerääjäkasvien käyttöä. Saaristomeri-ohjelmassa kasvipeitteisyyttä pyritään kohdentamaan erityisesti eroosioherkille pelloille ja vesistöjen varsille. (Varsinais-Suomen ELY-keskus 2024)

Aurajoen valuma-alueen eroosioherkkiä peltoja jokien ja valtaojien varsilla sekä tulva-alueilla on tunnistettu paikkatietopohjaisesti. Tällaisille peltolohkoille suositellaan ympärivuotista kasvipeitteisyyttä tai suojavyöhykkeen perustamista. Suositukset on esitetty valuma-aluekohtaisesti kappaleessa 6.3.

Peltojen talviaikainen kasvipeitteisyys vähentää kasvukauden ulkopuolista kuormitusta sitomalla maa-ainesta ja ehkäisemällä eroosiota. Kasvipeitteisyys on erityisen tärkeää ilmastonmuutoksen lisätessä talviaikaisia sateita. Kasvipeitteisyyttä voidaan edistää esimerkiksi lisäämällä viljelykiertoon syksyllä kylvettäviä kasveja sekä alus- ja kerääjäkasvien avulla. Toimenpide parantaa maaperän kasvukuntoa ja lisää maan kykyä sitoa hiiltä.

| **Peltojen kasvipeitteisyyden lisääminen** | |
|---|---|
| + | - |
| Vähentää peltojen eroosiokuormaa talvisateiden ja kevättulvien aikana | Toimenpiteen onnistuminen riippuu pellon olosuhteista |
| Alus- ja kerääjäkasvit pidättävät ravinteita pellossa ja parantavat maan kasvukuntoa ja satovarmuutta | Kerääjäkasvien lisääminen kiertoon monimutkaistaa viljelyä |
| Kerääjäkasvit lisäävät luonnon monimuotoisuutta | |

### 6.1.5 Suojavyöhykkeet

Kasvipeitteisyyden lisäksi suojavyöhykkeet ovat tehokkaita kuormituksen vähentäjiä eroosioherkillä ja tulva-alttiilla rantapelloilla. CAP-suunnitelmassa suojavyöhyke on ympäristösitoumuksen lohkokohtainen toimenpide, jonka voi perustaa esimerkiksi vesistön varren eroosioherkälle lohkolle. (MMM 2024)

Leveä suojavyöhyke vähentää vesistökuormitusta tehokkaammin kuin keskimäärin kolmen metrin levyinen suojakaista. Suojavyöhykkeet lisäävät luonnon monimuotoisuutta tarjoamalla esimerkiksi mesikasveja pölyttäjille sekä suojapaikkoja ja ruokaa eläimille. Lisäksi ne elävöittävät maalaismaisemaa.

**Suojavyöhykkeiden ja tulvatasanteiden hoito**

Suojavyöhykettä tulee hoitaa suunnitelmallisesti joko vuosittain niittämällä tai laiduntamalla. Suojavyöhykkeiden hoitosuositukset koskevat myös uomien varsien ja tulvatasanteiden ylläpitoniittoja ja raivauksia. Niiton ajankohdassa on otettava huomioon luonnonvaraisten lintujen ja nisäkkäiden elinolot. Kunnostettavat uomaosuudet ja tulvatasanteet tulee rakentaa riittävän loivilla luiskilla, jotta koneellinen niitto ei aiheuta luiskasortuman riskiä.

Kasvimassa on vietävä pois uomista, tulvatasanteilta ja suojavyöhykkeeltä, jotta sen sisältämät ravinteet eivät kulkeutuisi vesistöön. Suojavyöhykkeiltä tai nurmipeitteisiltä pelloilta talteen kerätty kasvusto voi sisältää fosforia jopa 10–20 kg/ha.

| **Hoidetut suojavyöhykkeet ja tulvatasanteet** | |
|---|---|
| + | - |
| Pidättää pelloilta erodoitunutta kiintoainesta ja siihen sitoutuneita ravinteita | Voi lisätä liukoisen fosforin huuhtoumaa hoitamattomana |
| Kasvusto sitoo fosforia, ja talteen kerättynä fosforia saadaan poistumaan | Menetetään peltopinta-alaa |
| Tukee luonnon monimuotoisuutta | Kriteerit ja tukiehdot vaihtelevat tukikausittain |

### 6.1.6 Kosteikot ja muut vesiensuojelurakenteet

Metsätalous- ja maatalousalueiden vesiä voi johtaa vesiensuojelukosteikoille, joka voidaan perustaa sopivaan paikkaan patoamalla tai tarvittaessa pengertämällä. Kosteikkoja suositellaan ensisijaisesti luontaisesti kosteille paikoille. Kosteikot vaativat hieman enemmän huoltoa padottavien rakenteiden tai pengerten vuoksi.

Kosteikkojen toiminta perustuu vettä puhdistaviin fysikaalisiin, kemiallisiin ja biologisiin prosesseihin. Kosteikon kooksi suositellaan vähintään 1–2 % sen yläpuolisesta valuma-alueesta, jotta saavutetaan riittävän pitkä viipymä kiintoaineen laskeuttamiseksi. Avoveden osuudeksi suositellaan noin 50 % ja kasvillisuuden osuudeksi 50 % kosteikon pinta-alasta. Viipymää voi myös hidastaa erilaisilla kynnyksillä ja saarekkeilla kosteikon sisällä. Kosteikolla tulee olla erikseen syvänteitä, joilla kiintoaine laskeutuu.

Tiiviisti asutuilla ja viljellyillä alueilla on usein vaikea löytää tilaa riittävän suurille kosteikoille. Kosteikon periaatetta voi silloin soveltaa pienempiin, monivaikutteisiin vesiensuojelurakenteisiin, joissa yhdistetään kosteikkomaisia altaita mm. vettä viivyttäviin kynnyksiin, tulvatasanteisiin ja eroosiosuojauksiin. ”Liian pienen” kosteikon toimintaa voi myös tehostaa viivyttämällä vettä muilla toimenpiteillä kosteikon valuma-alueen latvaosissa.

Kosteikon hoitoon kuuluu mm. rakenteiden kunnon tarkkailu sekä syvänteisiin kertyneen lietteen poisto ja kasvillisuuden raivaus ja niitto. Rakenteiden kunnon tarkkailu on erityisen tärkeää ensimmäisinä vuosina, etenkin keväisin lumien sulamisen ja kovien sateiden jälkeen. Kerätyn kasvillisuuden poistaminen kosteikolta on tärkeää, koska kasvijäte aiheuttaa kosteikon rehevöitymistä vapauttamalla ravinteita. (Ympäristökioski 2025)

Maatalouden kosteikon perustamiseen on ollut mahdollista saada ei-tuotannollista investointitukea. Vuonna 2024 tukiehdot täyttääkseen kosteikon on pitänyt olla vähintään 1 % yläpuolisesta valuma-alueesta ja kosteikon pinta-ala vähintään 0,30 ha. Investointituki on edellyttänyt kosteikon hoitosopimusta investoinnin valmistuttua.

| **Vesiensuojelukosteikko** | |
|---|---|
| + | - |
| Poistaa tehokkaasti kiintoainesta ja liukoista fosforia kasvukaudella | Savimaiden kosteikko poistaa usein ainoastaan 10–15 % fosforia |
| Lisää luonnon monimuotoisuutta | Kalliita toteuttaa |
| Hoito ja kunnossapito parantaa maisemaa | Kosteikon syvänteistä on poistettava liete noin 2–5 vuoden välein ja rakenteiden kuntoa on tarkkailtava |
| Lisää veden viipymää ja puhdistaa vettä laskeutusallasta monipuolisemmin | Typpireduktio yleensä vähäinen |
| | Tulisi perustaa ensisijaisesti luontaiseen paikkaan, kuten lampikuivioihin padottamalla ja pengertämällä |

## 6.2 Maanparannusaineet

Maanparannusaineet tukevat maan rakennetta ja vähentävät maa-aineksen ja ravinteiden karkaamista pellolta. Maanparannusaineiden avulla voidaan vähentää etenkin fosforin huuhtoutumista lyhyellä aikavälillä ennen kuin hitaammin vaikuttavat maatalouden ympäristötoimenpiteet tehoavat. Maanparannusaineet auttavat myös sopeutumaan ilmastonmuutoksen aiheuttamiin ääri-ilmiöihin, kuten kuivuuteen ja rankkasateisiin. (Ajosenpää ym. 2021)

Saaristomeren suojelussa erityisesti kipsin levityksellä on merkittävä rooli. Sitä on levitetty Vesiensuojelun tehostamisohjelmassa vuodesta 2020. Levittämistä edistetään Varsinais-Suomen ELY-keskuksen KIPSI-hankkeella. Saaristomeri-ohjelman tavoite on levittää kipsiä yhteensä 50 000 hehtaarille Saaristomeren valuma-alueella ja lisätä maanomistajien tietoisuutta kipsin vaikutuksista. Vuoden 2024 alussa hehtaarikohtaisesta tavoitteesta oli saavutettu noin puolet.

Savijoen valuma-alueella vuosina 2023–2025 toteutettavassa AIN3-hankkeessa tutkitaan kipsin, kuidun ja rakennekalkin käyttöönottoa ja vaikutuksia samalla valuma-alueella, kun kullekin hankkeeseen osallistuvalle peltolohkolle valitaan sen ominaisuuksien mukaan sopivin maanparannusaine. Lisätietoa hankkeesta on saatavilla sivustolla ELY-keskus: AIN3-hanke.

Aurajoen valuma-alueella kipsin käyttöä suositellaan etenkin eroosioherkille pelloille, joiden ravinnekuormitus on suurta, ja joille ei ole mahdollista lisätä talviaikaista kasvipeitteisyyttä tai perustaa

**Kipsi**

- Parantaa pintamaan rakennetta sitä tehokkaammin, mitä savisempaa maa on
- Suositeltava levitysaika sadonkorjuun jälkeen ennen maanmuokkausta
- Sopii suorakylvettäville pelloille, jos kipsi levitetään syksyllä ja kylvö tehdään keväällä
- Ei suositella pohjavesialueille, Natura-alueille ja järvien valuma-alueille

**Rakennekalkki**

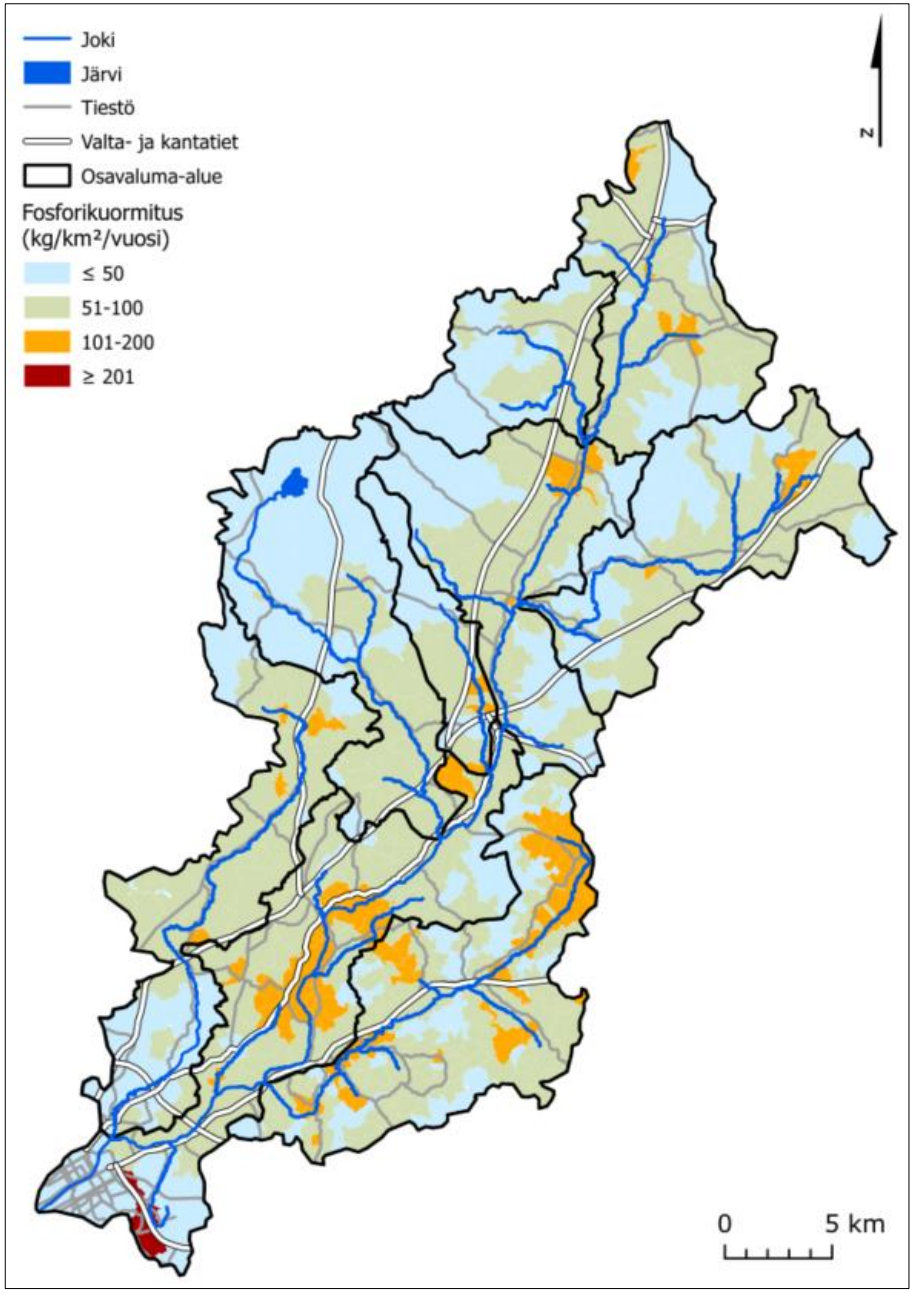
- Vähentää savimaan liettymistaipumusta
- Parantaa pintamaan mururakennetta ja lisää satoa
- Levitetään kuivaan pintamaahan ja muokataan maahan viimeistään 2 vuorokauden sisällä levityksestä
- Suositus maan pH:lle yli 6,5 ja savipitoisuudelle yli 29 %

**Maanparannuskuitu**

- Nollakuitu tai monipuolisesti ravinteita sisältävä ravinnekuitu. Kalkkistabiloitu ravinnekuitu nostaa maan pH:ta
- Vesiensuojelukeinona hyötyjä voidaan saada vain savimailla
- Ravinnekuitu sisältää erittäin suuria määriä ravinteita, joiden huuhtoutumisen välttämiseksi se tulee levittää keväällä ennen kylvöä tai aikaisin syksyllä, jolloin syyskylv levityksen jälkeen on pakollinen
- Muokataan maahan vuorokauden sisällä levityksestä

suojakaistoja (). Rakennekalkin ja maanparannuskuidun tutkiminen on kesken, ja niiden hyödyt vesistökuormituksen vähentämisessä ovat epäselviä. Tässä vaiheessa rakennekalkin ja maanparannuskuidun osalta suositellaan tutkimusten seuraamista ja mahdollisesti myöhemmin laajempaa kokeilua sopivissa paikoissa.

| **Maanparannusaineet** | |
|---|---|
| + | - |
| Kipsi vesistökuormitusta tehokkaasti lyhyellä aikavälillä | Vaikutus ei kestä pitkään, joten tarvitaan muitakin toimenpiteitä |
| Pidättävät ravinteita pellossa – vähentävät ravinnehuuhtoumia ja lisäävät kasvien käytettävissä olevia ravinteita | Aineiden saatavuus ei ole aina riittävä ja kustannukset voivat olla korkeat |
| Parantavat maan rakennetta, satovastetta ja viljeltävyyttä | Pellon vesitalouden tulee olla kunnossa ennen levitystä |
| | Rakennekalkin ja maanparannuskuidun osalta tutkimus on kesken, ja aineiden vesiensuojeluhyödyt ovat epäselviä |
| | Ravinnekuidun vaikutus ravinnekuormitukseen voi etenkin ensimmäisinä vuosina olla negatiivinen |




**Kuva 6-3. Peltoalueiden fosforikuormitus Aurajoen valuma-alueella.**

## 6.3 Toimenpidesuositukset valuma-alueittain

Aurajoen valuma-alueen osavaluma-alueiden kunnostustoimenpidesuositukset perustuvat tässä työssä tehtyihin hotspot-analyyseihin sekä kartta- ja paikkatietotarkasteluun. Tarkastelussa on huomioitu muun muassa:

- Alueen korkeusmalli (MML 2024)
- Maaperäaineisto (GTK 2024)
- Corine 2018 mukainen maanpeiteaineisto (Syke 2018)
- Vemalan fosforikuormitusaineisto (Syke 2025)
- RUSLE-eroosiomalli (Syke 2018)
- Vesiuomien maa-aineksen huuhtoutumisriski -aineisto (Metsäkeskus)
- Syken hulevesitulva-aineisto (Syke 2024) [Aineistoa täydennettiin Scalgo Live -ohjelmalla]
- Hotspot-analyysit

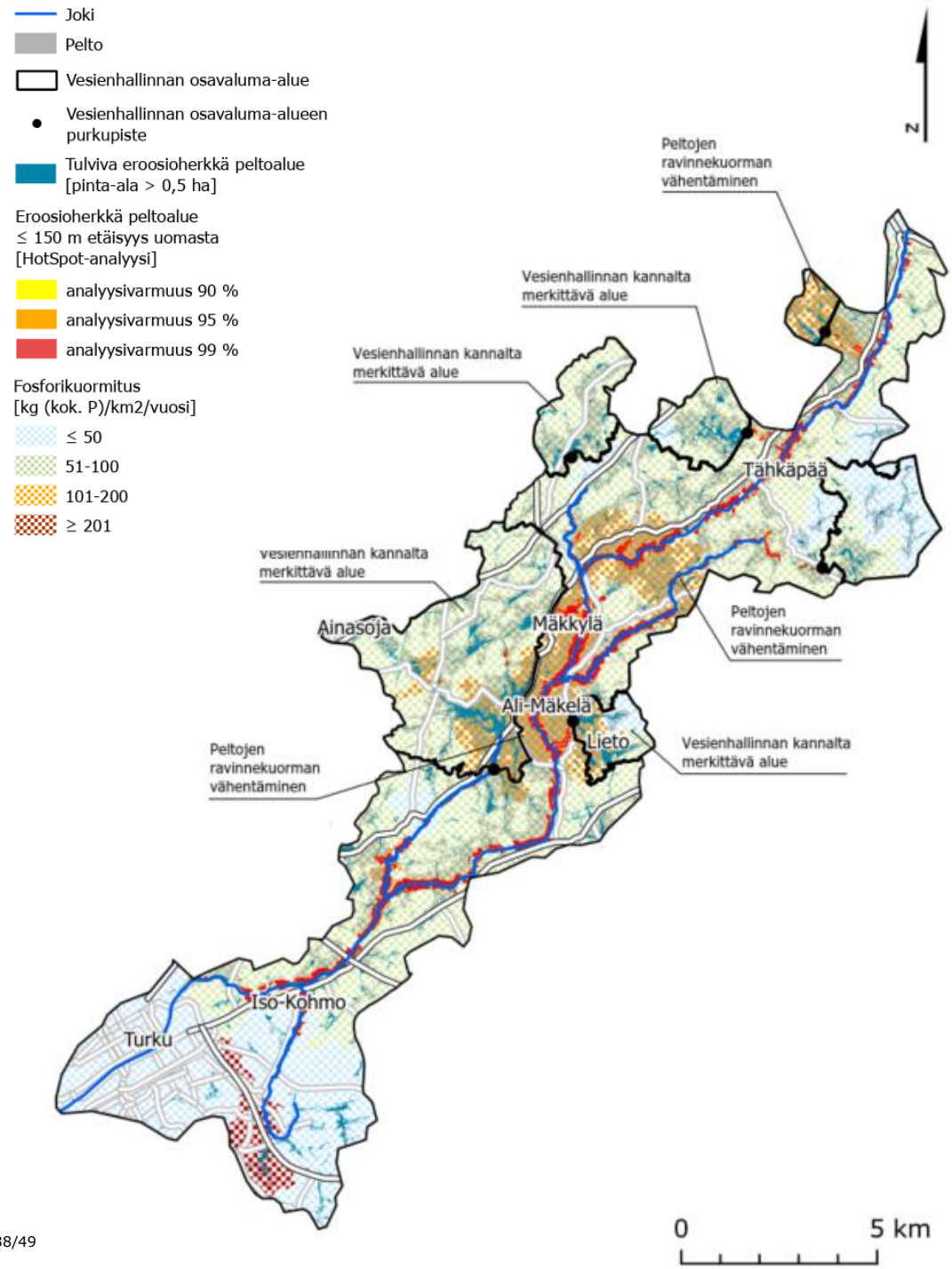
Kunnostustoimenpiteet pyritään kohdistamaan alueille, joilla niistä on eniten hyötyä (kuvissa 6–5…6–12 *"Vesienhallinnan kannalta merkittävä alue"*). Toimenpiteiden sijoittamisessa Aurajoen valuma-alueelle huomioidaan alueen ominaispiirteet sekä tunnistetut rajoitteet, kuten maaperän eroosioherkkyys ja happamat sulfaattimaat. Pohjavesialueille ja alueille, joilla happamien sulfaattimaiden esiintyvyys on korkea, ei esitetä runsaasti kaivua sisältäviä toimenpiteitä.Osavaluma-alueiden keskeisimmät vesistöjen kuormituksen haasteet on esitetty valuma-aluekohtaisesti kappaleissa 6.3.1–6.3.9. Paattistenjoen ja Aurajoen yläosan valuma-alueille laadittiin erilliset suunnitelmakartat, joita käytetään tarkemman toimenpidesuunnittelun pohjana.

**Suositukset Aurajoen valuma-alueen vesienhallinnalle ja ravinnekuormituksen vähentämiselle**

- Ensisijaista on kuormituksen ennaltaehkäisy peltoviljelyn toimenpiteillä, peltojen hyvällä vesitaloudella ja valuma-aluelähtöisellä vesienhallinnalla
- Valuma-aluelähtöisen vesienhallinnan suositukset:
  - Ojien kapasiteetin lisääminen ja tukkeutumisen vähentäminen kaksitasouomilla
  - Veden pidättäminen metsäalueilla mm. putkipatojen avulla
  - Eroosion vähentäminen mm. kynnystämällä jyrkkiä uomia
- Ravinnekuormituksen vähentämistä voidaan tehostaa erilaisilla vesiensuojelurakenteilla, kuten kosteikoilla
- Rakenteissa voidaan yhdistellä kosteikkomaisia altaita esim. tulvatasanteisiin ja pohjakynnyksiin
- Kasvipeitteisyyden lisäämistä ja suojavyöhykkeiden perustamista suositellaan eroosio- ja tulvaherkille pelloille, jotka rajautuvat jokiin ja valtaojiin
- Maanparannusaineista kipsiä suositellaan pelloille, joilla on korkea fosforikuormitus, vesitalous kunnossa ja joille ei voida perustaa suojavyöhykettä
- Rakennekalkin ja maanparannuskuidun osalta suositellaan tutkimusten seuraamista ja mahdollisesti myöhemmin laajempaa kokeilua sopivissa paikoissa

### 6.3.1 Aurajoen alaosan alue (28.001)

| Aurajoen alaosa | |
|---|---|
| Pinta-ala | 147 km$^2$ |
| Suurimmat vesistöt | Aurajoki, Jaaninoja, Topinoja, Lausteenoja, Savijoki |
| Yläpuoliset valuma-alueet | Aurajoen yläosa<br>Aurajoen keskiosa<br>Paattistenjoen valuma-alue<br>Järvijoen valuma-alue<br>Lahnajoen valuma-alue<br>Pöylijoen valuma-alue<br>Kaulajoen valuma-alue<br>Savijoen valuma-alue |
| Maaperä | Maaperä on suurimmaksi osaksi kallio- ja savimaata. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys alueella on paikoittain kohtalainen tai suuri. |
| Maankäyttö | Alue on suurimmaksi osaksi maatalous-aluetta. Alueen eteläosassa on Turun kaupungin rakennetut asumisen, palveluiden ja teollisuuden alueet. |
| Valuma-alueella tehdyt aikaisemmat selvitykset | Aurajoen maisemanhoitosuunnitelma (Saaristo 2005), Halisten kalatien parannussuunnitelma |
| Valuma-alueella syntyvä kuormitus | Maatalouden ja asutuksen ravinnekuormitus, osaltaan myös asutuksen ja hulevesien kuormitus |
| Suositukset kuormituksen vähentämiseksi | Maatalouden ravinnekuormituksen vähentäminen, hulevesien laadun ja määrän hallinta asemakaavoitetuilla alueilla |

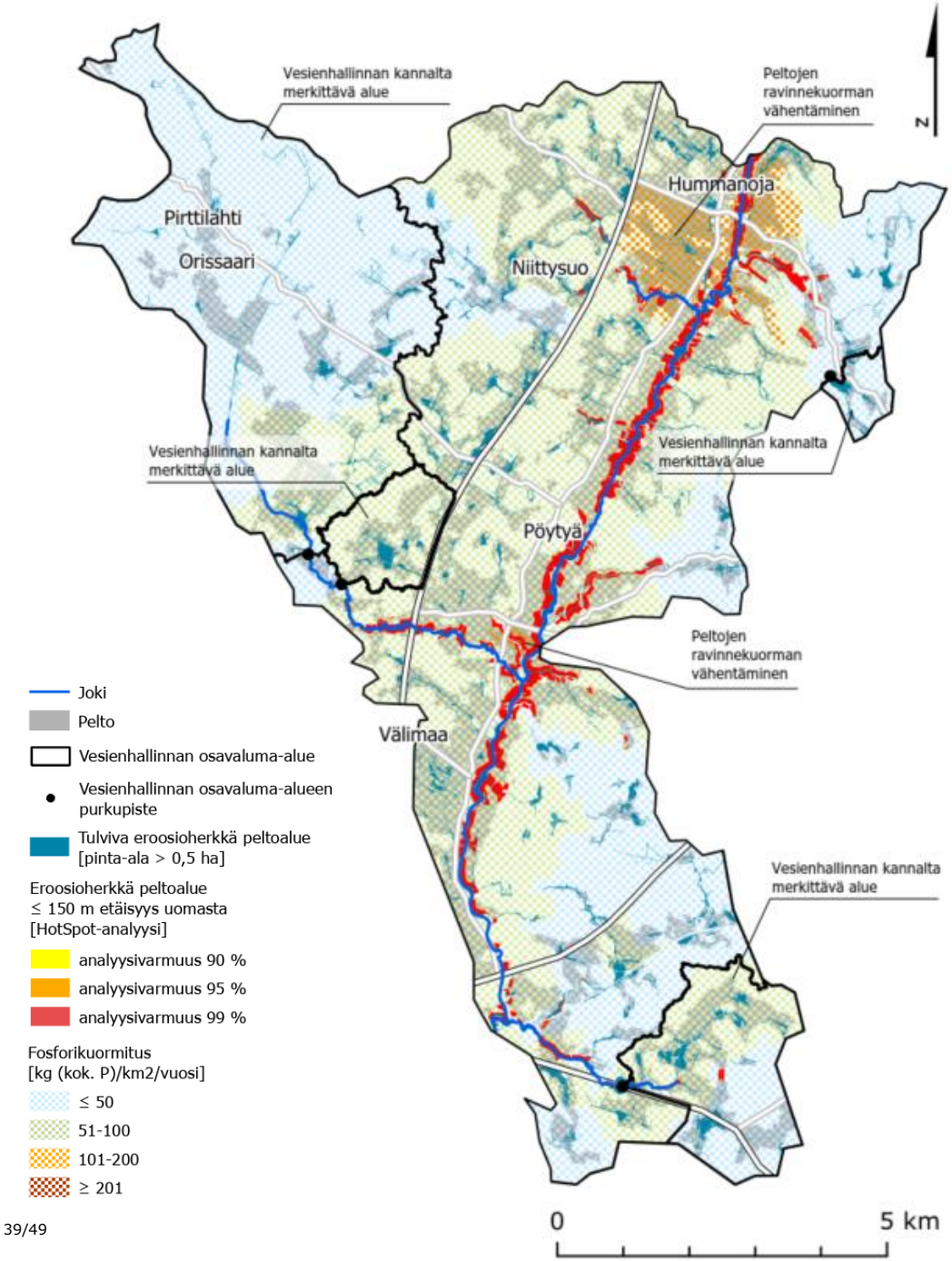





**Kuva 6-4. Aurajoen alaosan vesistökuormituksen hallinta.**

### 6.3.2 Aurajoen keskiosan alue (28.002)

| Aurajoen keskiosa | |
|---|---|
| Pinta-ala | 104 km$^2$ |
| Suurimmat vesistöt | Aurajoki, Pölhönjoki, Lääkinoja, Krotinnotko, Kuusirahanoja |
| Yläpuoliset valuma-alueet | Aurajoen yläosa<br>Pöylijoen valuma-alue<br>Kaulajoen valuma-alue |
| Maaperä | Alue on suurimmaksi osaksi kallio- ja savimaata. Alueen luoteiskulman maaperä on turvetta ja hiekkaa. |
| Maankäyttö | Alue on suurimmaksi osaksi pelto- ja metsämaata. Alueen keskiosassa sijaitsee Pöytyän asutuskeskittymä. |
| Valuma-alueella tehdyt aikaisemmat selvitykset | Aurajoen maisemanhoitosuunnitelma (Saaristo 2005) |
| Valuma-alueella syntyvä kuormitus | Maatalouden ja asutuksen ravinnekuormitus |
| Suositukset kuormituksen vähentämiseksi | Maatalouden ravinnekuormituksen vähentäminen, hulevesien laadun ja määrän hallinta, haja-asutuksen jätevesien kuormituksen hallinta |



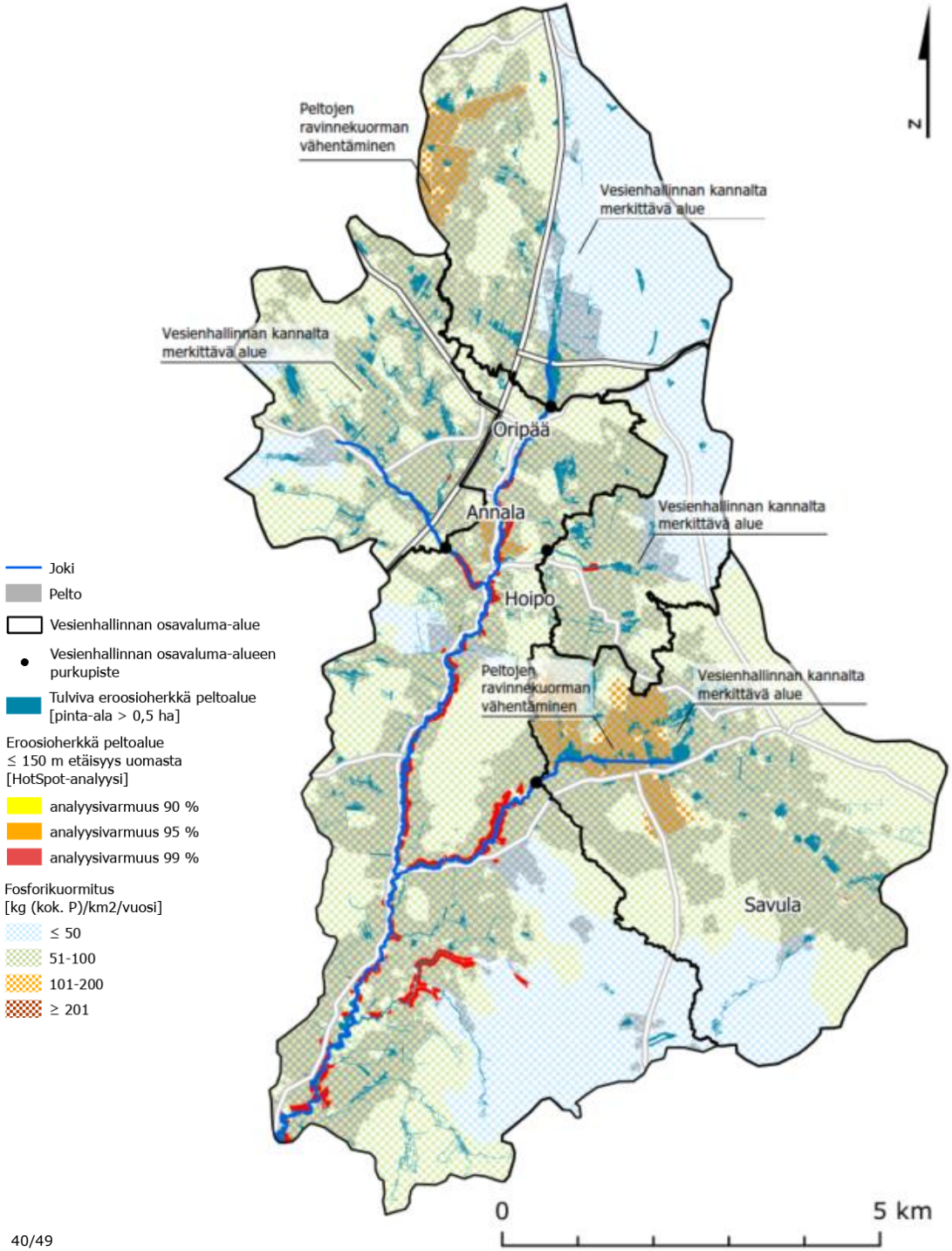



**Kuva 6-5. Aurajoen keskiosan vesistökuormituksen hallinta.**

### 6.3.3 Aurajoen yläosan valuma-alue (28.003)

| Aurajoen yläosa | |
|---|---|
| Pinta-ala | 84 km$^2$ |
| Suurimmat vesistöt | Aurajoki, Sikaoja, Jauhijoki, Korvenoja, Paskoja, Heinimaanoja, |
| Yläpuoliset valuma-alueet | - |
| Maaperä | Alue on suurimmaksi osaksi savimaata. Alueen itäreunan harju on hiekkamaata. Lisäksi alueella on paikoittain turvemaa-alueita. |
| Maankäyttö | Alue on suurimmaksi osaksi pelto- ja metsämaata. Alueen pohjoisosassa sijaitse Oripään asutuskeskittymä. |
| Valuma-alueella tehdyt aikaisemmat selvitykset | Aurajoen maisemanhoitosuunnitelma (Saaristo 2005) |
| Valuma-alueella syntyvä kuormitus | Maatalouden ja asutuksen ravinnekuormitus |
| Suositukset kuormituksen vähentämiseksi* | Maatalouden ravinnekuormituksen vähentäminen, vesien pidättäminen metsäalueilla, hulevesien laadun ja määrän hallinta, haja-asutuksen jätevesien kuormituksen hallinta |

*Aurajoen yläosan alueen tarkemmat suositukset kuormituksen vähentämiseksi on esitetty erillisillä suunnitelmakartoilla.

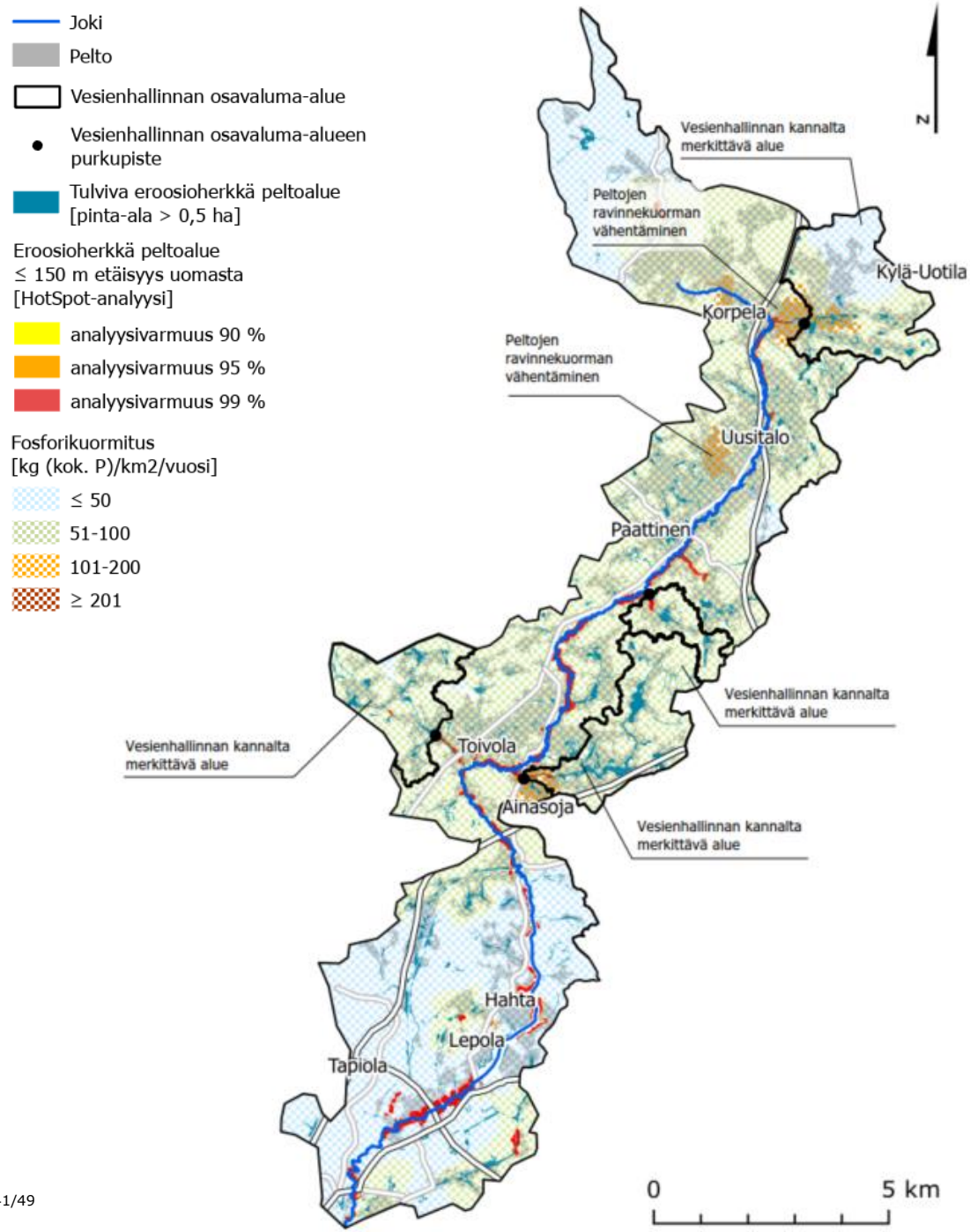



**Kuva 6-6. Aurajoen yläosan vesistökuormituksen hallinta.**

### 6.3.4 Paattistenjoen valuma-alue (28.004)

| Paattistenjoen valuma-alue | |
|---|---|
| Pinta-ala | 106 km$^2$ |
| Suurimmat vesistöt | Paattistenjoki, Vähäjoki, Maarian allas, Saarenoja, Annastenoja, Haaraoja, Nunnaoja |
| Yläpuoliset valuma-alueet | - |
| Maaperä | Alue on pääosin savi- ja kalliomaata. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys alueella on paikoittain kohtalainen tai suuri. |
| Maankäyttö | Alue on suurimmaksi osaksi maatalousaluetta. Alueen eteläosa ulottuu Turun kaupungin alueelle. Alueen pohjoisosassa on metsä- ja suoalueita. |
| Valuma-alueella tehdyt aikaisemmat selvitykset | Maarian altaan kalatiesuunnitelma, Valuma-aluetason vesienhallinnalla kuivuusriskien hallintaa -hanke (Valonia 2022–2024), Luonnon monimuotoisuuden yleissuunnitelma (Karhunen, Jaakkola 2003) |
| Valuma-alueella syntyvä kuormitus | Maatalouden ja asutuksen ravinnekuormitus |
| Suositukset kuormituksen vähentämiseksi* | Maatalouden ravinnekuormituksen vähentäminen, hulevesien laadun ja määrän hallinta |

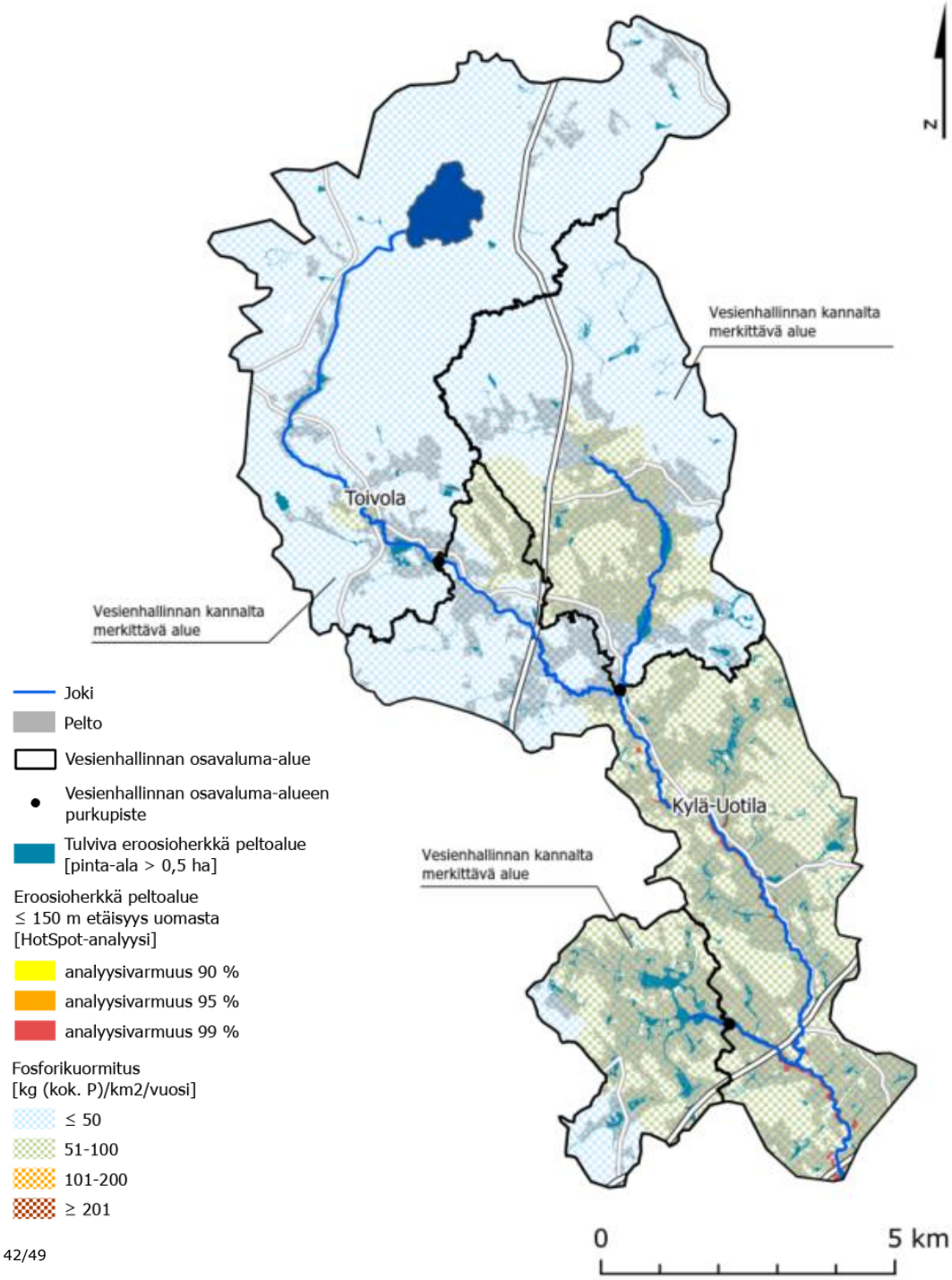
*Paattistenjoen valuma-alueen tarkemmat suositukset kuormituksen vähentämiseksi on esitetty erillisillä suunnitelmakartoilla.




**Kuva 6-7. Paattistenjoen valuma-alueen vesistökuormituksen hallinta.**

### 6.3.5 Järvijoen valuma-alue (28.005)

| Järvijoen valuma-alue | |
|---|---|
| Pinta-ala | 110 km$^2$ |
| Suurimmat vesistöt | Järvijoki, Savojärvi, Ihavanjoki, Haaroonoja, Hummanoja, Ruokasuonoja, Röykynoja, Latosuonoja |
| Yläpuoliset valuma-alueet | - |
| Maaperä | Alueen eteläosa on pääosin savimaata. Alueen pohjoisosa sijaitsee hiekka- ja turvemaa-alueella. |
| Maankäyttö | Alueen eteläosa on suurimmaksi osaksi peltomaata, ja alueen pohjoisosa metsää. Alueen pohjoisosassa sijaistee Kurjenrahkan kansallispuisto ja suoalue. |
| Valuma-alueella tehdyt aikaisemmat hankkeet | Savojärven padon muuttaminen luonnolliseksi pohjapadoksi 2024. |
| Valuma-alueella syntyvä kuormitus | Maatalouden ravinnekuormitus<br>Metsätalouden orgaaninen kuormitus |
| Suositukset kuormituksen vähentämiseksi | Maatalouden ravinnekuormituksen vähentäminen, vesien viivyttäminen metsäalueilla |



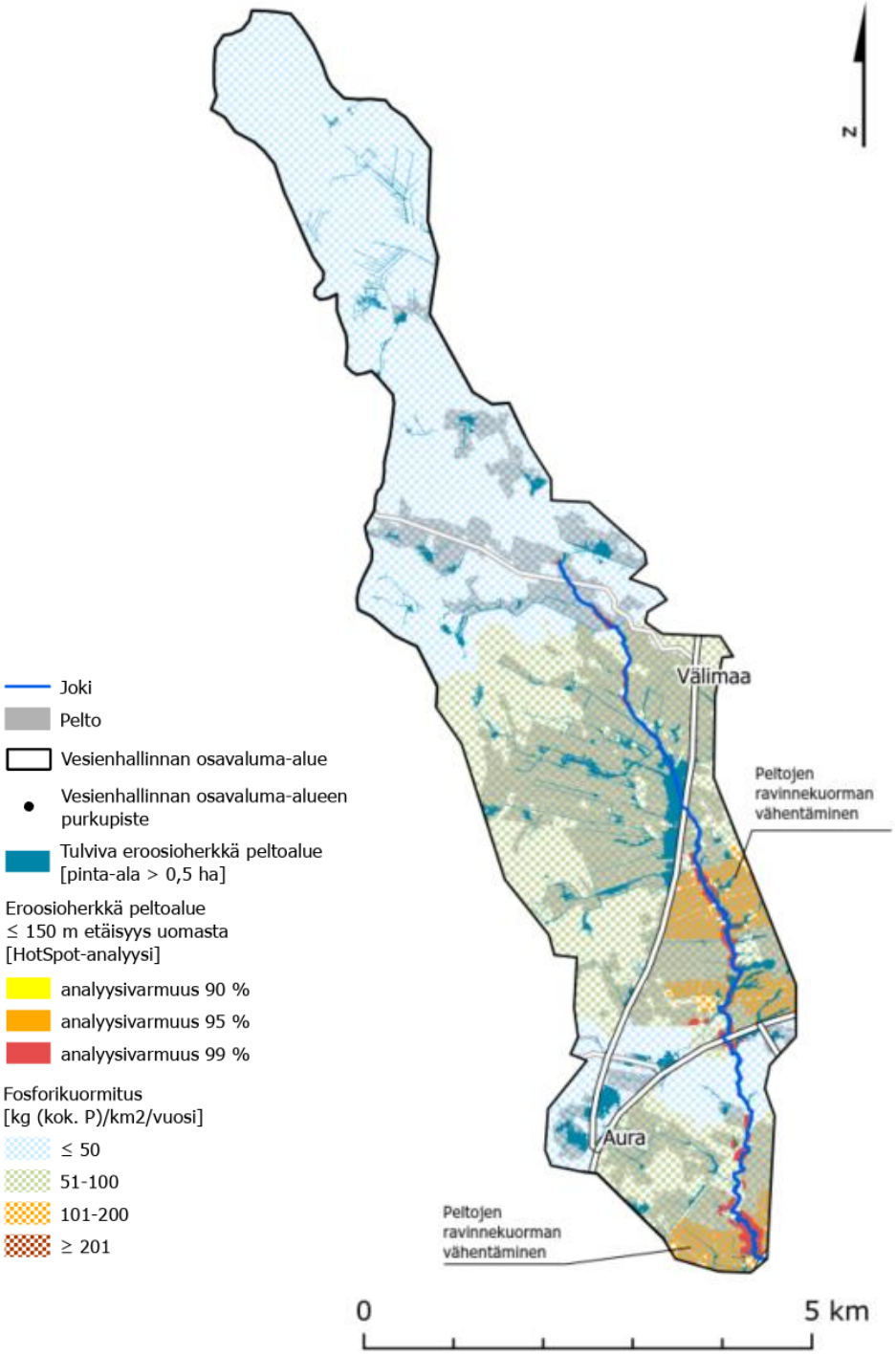



**Kuva 6-8. Järvijoen valuma-alueen vesistökuormituksen hallinta.**

### 6.3.6 Lahnaojan valuma-alue (28.006)

| Lahnaojan valuma-alue | |
|---|---|
| Pinta-ala | 30 km$^2$ |
| Suurimmat vesistöt | Lahnaoja |
| Yläpuoliset valuma-alueet | - |
| Maaperä | Alueen eteläosa on pääosin savimaata. Alueen pohjoisosa sijaitsee hiekka- ja turvemaa-alueella. |
| Maankäyttö | Alueen eteläosa on suurimmaksi osaksi maatalousmaata, ja pohjoisosa metsää. Alueen eteläosassa sijaitsee Auran asutuskeskittymä. |
| Valuma-alueella tehdyt aikaisemmat selvitykset | Ei tiedossa |
| Valuma-alueella syntyvä kuormitus | Maa- ja metsätalouden ravinnekuormitus<br>Haja-asutuksen hule- ja jätevesikuormitus |
| Suositukset kuormituksen vähentämiseksi | Maa- ja metsätalouden ravinnekuormituksen vähentäminen, hulevesien laadun ja määrän hallinta, haja-asutuksen jätevesien kuormituksen hallinta |

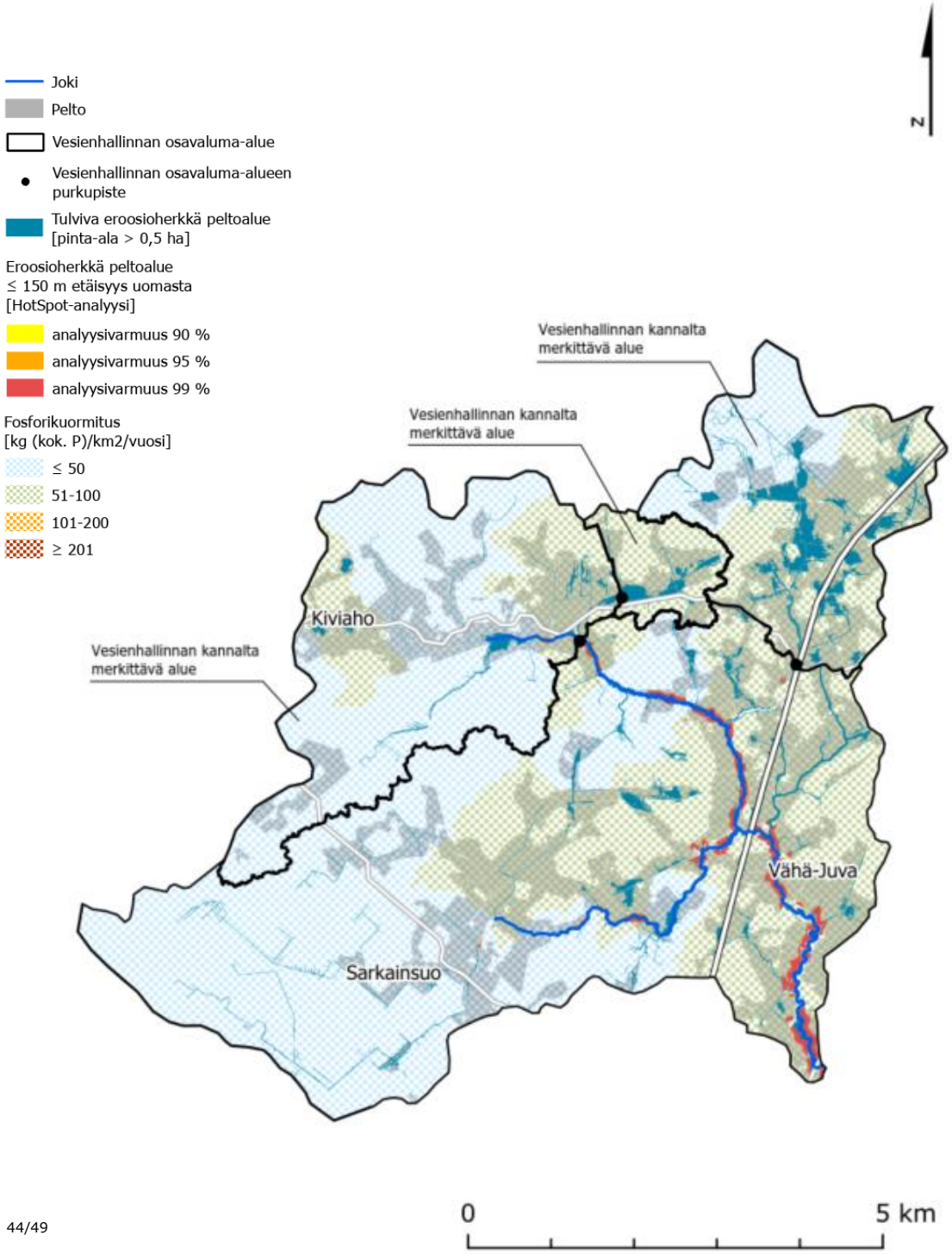





**Kuva 6-9. Lahnajoen valuma-alueen vesistökuormituksen hallinta.**

### 6.3.7 Pöylijoen valuma-alue (28.007)

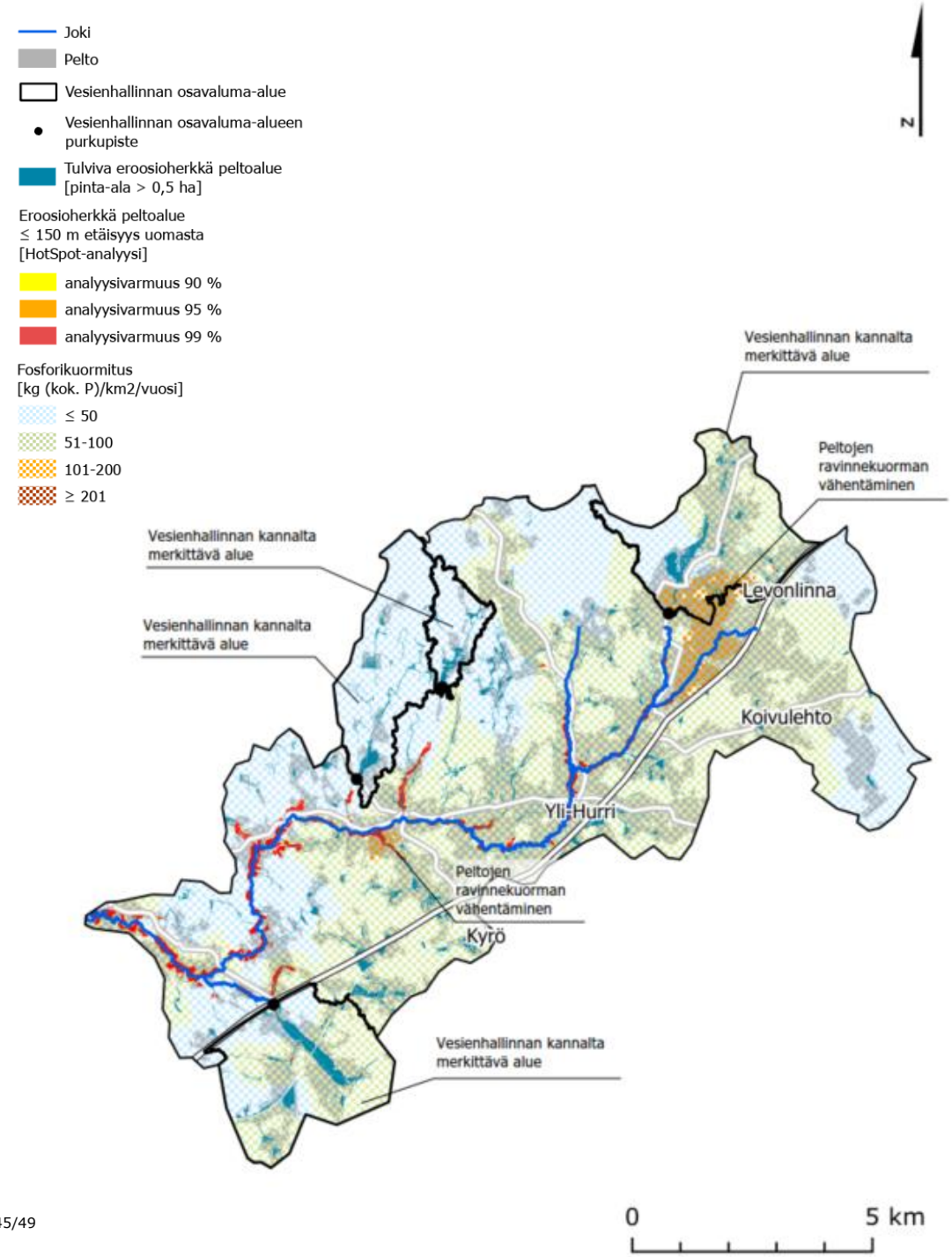
| Pöylijoen valuma-alue | |
|---|---|
| Pinta-ala | 53 km$^2$ |
| Suurimmat vesistöt | Pöylijoki, Nälkäjoki, Tuohiaronoja, Peräsuonoja, Liinoja, Haapaoja |
| Yläpuoliset valuma-alueet | - |
| Maaperä | Alue on suurimmaksi osaksi savimaata. Alueella on paikoittain kallio- ja hiekka-maa-alueita, ja alueen lounaiskulma on pääosin turvemaata. |
| Maankäyttö | Alue on suurimmaksi osaksi metsää. Maa-talous- ja peltomaat ovat suurimmaksi osaksi keskittyneet alueen itäreunaan. |
| Valuma-alueella tehdyt aikaisemmat selvitykset | Ei tiedossa |
| Valuma-alueella syntyvä kuormitus | Maa- ja metsätalouden ravinnekuormitus<br>Haja-asutuksen hule- ja jätevesikuormitus |
| Suositukset kuormituksen vähentämiseksi | Maa- ja metsätalouden ravinnekuormituk-sen vähentäminen, vesien viivyttäminen metsäalueilla |




**Kuva 6-10. Pöylijoen valuma-alueen vesistökuormituksen hallinta.**

### 6.3.8 Kaulajoen valuma-alue (28.008)

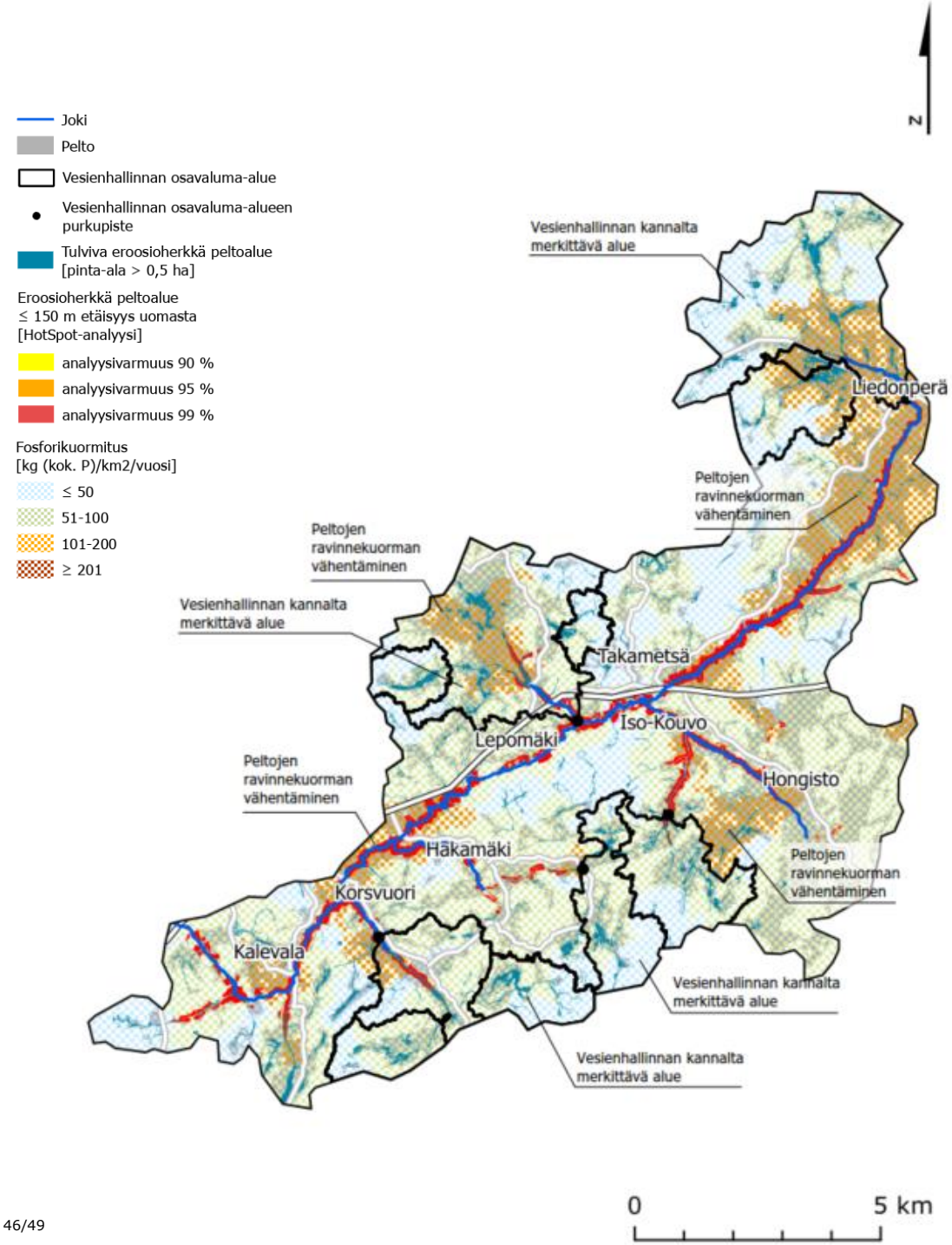
| Kaulajoen valuma-alue | |
|---|---|
| Pinta-ala | 109 km$^2$ |
| Suurimmat vesistöt | Kaulajoki, Huhdanoja, Koskenoja, Karhunoja, Rahkasuonoja, Koivistonoja, Kotolanoja, Pohjankulmanoja, Haapaoja |
| Yläpuoliset valuma-alueet | - |
| Maaperä | Alueen eteläosan maaperä vaihtelee kallioisesta saviseen ja hiekkaiseen. Alueen pohjoisosan maaperä on pääosin savea. Pohjoisessa Kantolanrahkan suoalue sijaitsee turvemaalla. |
| Maankäyttö | Alue on suurimmaksi osaksi pelto ja metsämaata. Alueen pohjoisosassa sijaitsee Kantolanrahkan suoalue. |
| Valuma-alueella tehdyt aikaisemmat selvitykset | Ei tiedossa |
| Valuma-alueella syntyvä kuormitus | Maatalouden ravinnekuormitus<br>Turvetuotannon ravinne- ja orgaaninen kuormitus<br>Haja-asutuksen hule- ja jätevesikuormitus |
| Suositukset kuormituksen vähentämiseksi | Maatalouden ravinnekuormituksen vähentäminen, turvealueiden kuormituksen vähentäminen metsätaloudessa, turvetuotannossa ja turvetuotantoalueiden jälkikäytössä |




**Kuva 6-11. Kaulajoen valuma-alueen vesistökuormituksen hallinta.**

### 6.3.9 Savijoen valuma-alue (28.009)

| Savijoen valuma-alue | |
|---|---|
| Pinta-ala | 131 km$^2$ |
| Suurimmat vesistöt | Savijoki, Saukonoja, Savioja, Kailassuonoja, Koiportaanoja, Kilpioja, Alhojoki, Tyllinoja, Juustinoja |
| Yläpuoliset valuma-alueet | - |
| Maaperä | Alueen maaperä on pääosin kalliota ja savea. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys alueella on paikoittain kohtalainen tai suuri. |
| Maankäyttö | Alue on suurimmaksi osaksi pelto- ja metsämaata. Alueen eteläosa ulottuu osittain Liedon asutuskeskittymän alueelle. |
| Valuma-alueella tehdyt aikaisemmat selvitykset | SAVE- ja SAVE2 -kipsihankkeet (Helsingin yliopisto ja SYKE 2021), Resist-hanke (Valonia ym. 2023–2027), Ain3-hanke (VARELY 2023-2025) |
| Valuma-alueella syntyvä kuormitus | Maatalouden ravinnekuormitus<br>Haja-asutuksen hule- ja jätevesikuormitus |
| Suositukset kuormituksen vähentämiseksi | Maatalouden ravinnekuormituksen vähentäminen, haja-asutuksen jätevesien kuormituksen hallinta |




**Kuva 6-12. Savijoen valuma-alueen vesistökuormituksen hallinta.**

## 6.4 Toimenpiteiden priorisointi

Esitettyjä toimenpiteitä priorisoidaan alueittain ja maankäyttömuodoittain aiemmassa vaiheessa tehdyn kuormitustarkastelun avulla. Lisäksi alla annetaan suositukset osavaluma-alueista, joille jatkosuunnittelu kannattaa keskittää.

| Valuma-alue | Valuma-alueen keskeisimmät haasteet kuormituksen kannalta | Valuma-alueiden priorisointi* | Valuma-alueella priorisoitavat kunnostustoimenpiteet |
|---|---|---|---|
| Aurajoen alaosan alue | • Maatalouden ja asutuksen ravinne-kuormitus | ★★★ | • Maatalouden ravinnekuormituksen vähentäminen<br>• Tulvatilavuuden lisääminen tulvariskialueilla<br>• Hulevesien määrän ja laadun hallinta |
| Aurajoen keskiosan alue | • Maatalouden ja asutuksen ravinne-kuormitus | ★★ | • Kasvillisuuden lisääminen eroosioherkillä peltoalueilla<br>• Hulevesien määrän ja laadun hallinta |
| Aurajoen yläosan valuma-alue | • Maatalouden ja asutuksen ravinne-kuormitus | ★★★ | • Kasvillisuuden lisääminen eroosioherkillä peltoalueilla<br>• Tulvatilavuuden lisääminen tulvariskialueilla<br>• Hulevesien määrän ja laadun hallinta |
| Paattistenjoen valuma-alue | • Maatalouden ja asutuksen ravinne-kuormitus | ★★ | • Kasvillisuuden lisääminen eroosioherkillä peltoalueilla<br>• Hulevesien määrän ja laadun hallinta |
| Järvijoen valuma-alue | • Metsätalouden orgaaninen kuormitus<br>• Pieneltä osin maatalouden ravinne-kuormitus | ★ | • Metsätalouden virtaamien hallinta<br>• Maa- ja metsätalouden ravinnekuormituksen vähentäminen |
| Lahnaojan valuma-alue | • Maatalouden ravinnekuormitus | ★ | • Kasvillisuuden lisääminen eroosioherkillä peltoalueilla |
| Pöylijoen valuma-alue | • Maatalouden ravinnekuormitus | ★ | • Kasvillisuuden lisääminen eroosioherkillä peltoalueilla<br>• Tulvatilavuuden lisääminen tulvariskialueilla |
| Kaulajoen valuma-alue | • Maatalouden ravinnekuormitus<br>• Turvetuotannon ravinne- ja orgaaninen kuormitus | ★ | • Kasvillisuuden lisääminen eroosioherkillä peltoalueilla<br>• Turvetuotanto ja suoalueen virtaamien hallinta |
| Savijoen valuma-alue | • Maatalouden ravinnekuormitus<br>• Haja-asutuksen jätevesien kuormitus | ★★★ | • Kasvillisuuden lisääminen eroosioherkillä peltoalueilla<br>• Hulevesien määrän ja laadun hallinta |

★ = Matala prioriteetti
★★ = Kohtalainen prioriteetti
★★★ = Korkea prioriteetti

# 7. Yhteenveto

Aurajoen valuma-alue on kooltaan noin 870 $km^2$ ja se laskee Saaristomereen Turussa. Aurajokeen laskevat merkittävimmät sivujoet ovat mm. Paattistenjoki, Savijoki, Järvijoki, Kaulajoki ja Pöylijoki. Noin puolet Aurajoen valuma-alueesta on metsää ja reilu kolmasosa maatalousaluetta. Suurin osa pelloista ja asutuksesta sijaitsee jokivarsien savimailla. Aurajoen varsi on yksi Suomen kansallismaisemista.

Aurajoen valuma-alue on yksi Saaristomeri-ohjelman pilottialueista. Pilottialueilta Saaristomereen kulkeutuvaa ravinne- ja kiintoainekuormitusta on tarkoitus merkittävästi vähentää erilaisilla toimenpiteillä. Tavoitteena on parantaa vesistöjen tilaa. Vesienhoitosuunnitelman mukaan Aurajoen ekologinen tila on välttävä. Myös Saaristomeren tila on välttävä Turun edustan merialueella. Tavoite on kaikkien vesistöjen hyvä tila.

Suurin kuormitus Aurajoen valuma-alueella on peräisin peltoviljelystä, joten maatalouden kuormitusta vähentävillä toimenpiteillä voidaan saavuttaa merkittävimmät kuormitusvähennykset. Tehokkaimmat tulokset saavutetaan valuma-aluelähtöisellä vesienhallinnalla, joka antaa hyvän pohjan myös lohkokohtaisille toimenpiteille parantamalla peltojen vesitaloutta. Peltojen kuivuutta ja tulvimista voidaan vähentää kiinnittämällä huomioita koko valuma-alueen vesien pidätykseen. Pitkällä tähtäimellä on tärkeää ennaltaehkäistä peltojen kuormitusta lohkokohtaisilla, kasvukuntoa ja vesitaloutta tukevilla toimenpiteillä sekä erityisesti jokivarsiin jätettävillä hoidetuilla suojavyöhykkeillä.

# 8. Lähteet


Ahola, M. & Havumäki, M. (toim.), 2008. Puronkunnostusopas – Käsikirja metsäpurojen kunnostajille. Ympäristöopas. Kainuun ympäristökeskus, Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus. Vammalan Kirjapaino Oy 2008. Saatavilla: https://core.ac.uk/download/pdf/14927438.pdf

Varsinais-Suomen ELY-keskus, 2023–2025. Ain3-hanke - Maanparannusaineiden yhteiskäytön mahdollisuudet – kiertotaloutta ja maanhoitoa. AIN3-hanke - ely - ELY-keskus

Ajosenpää T., Anttila L., Ekholm P. ym. 2021. Kipsi, kuitu ja rakennekalkki – opas viljelijöille. ProAgrian hankejulkaisut 10.

Aroviita J., Mitikka S. ja Vienonen S. 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37 / 2019.

Helsingin yliopisto ja Suomen ympäristökeskus, 2021. SAVE- ja SAVE2 -kipsihankkeet. SAVE – Saaristomeren vedenlaadun parantaminen peltojen kipsikäsittelyllä

Hertta-tietokanta

Karhunen A., Jaakkola M., 2003. Luonnon monimuotoisuuden yleissuunnitelma Paattistenjoen alueelle. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen monistesarja 19/2003.

Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus (LSVSY), 2024. Aurajoen tarkkailututkimus, vuosiraportti 2023.

Luonnonvarakeskus (LUKE), 2021. RUSLE, Maa-alueiden eroosioherkkyys -paikkatietoaineisto. Maa-alueiden eroosioherkkyys, 2021 - Tietoaineisto - Luke open data portal

Maa- ja metsätalousministeriö, 2024. Suomen CAP-suunnitelma 2023-2027. Saatavilla: Suomen-CAP-suunnitelma-09102024.pdf Viitattu 14.2.2025.

Räsänen T. A., 2025 Peltomaiden vesieroosion arviointi RUSLE-mallilla ja vuoden 2023 kasvi- ja toimenpidetiedoilla. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 102/2024. Saatavilla: Peltomaiden vesieroosion arviointi RUSLE-mallilla ja vuoden 2023 kasvi- ja toimenpidetiedoilla - Jukuri

Saaristo H., 2005. Maisemanhoitosuunnitelma Aurajokilaakson kulttuurimaisemaan. Diplomityö.

Suomen ympäristökeskus, 2023. Peltojen tulvatasanteelliset kaksitasouomat vähentävät vesistöjen ravinnekuormaa ja lisäävät uomien rantavyöhykkeiden monimuotoisuutta. Tiedote, 26.10.2023. Saatavilla: https://www.sttinfo.fi/tiedote/70045665/peltojen-tulvatasanteelliset-kaksitasouomat-vahentavat-vesistojen-ravinnekuormaa-ja-lisaavat-uomien-rantavyohykkeiden-monimuotoisuutta?publisherId=69819243&lang=fi

Suomen ympäristökeskus, 2024. Tulvariskien alustava arviointi Aurajoen vesistöalueelle. Saatavilla: Tulvariskien alustava arviointi Aurajoen vesistöalueelle | Vesi.fi. Viitattu 9.12.2024.

Suomen ympäristökeskus, 2024. WSFS-Vemala kuormitustiedot -paikkatietoaineisto. WSFS-Vemala kuormitustiedot - WSFS-Vemala kuormitustiedot - Aineistot - Syken metatietopalvelu

Valonia, 2022–2024. Valuma-aluetason vesienhallinnalla kuivuusriskien hallintaa -hanke. Valuma-aluetason vesienhallinnalla kuivuusriskien hallintaa – Valonia

Valonia ym., 2023-2027, Resist-hanke – Regions for climate change resilience through innovation, science and technology. RESIST - Regions for climate change resilience through Innovation, Science and Technology – Valonia

Varsinais-Suomen ELY-keskus 2013. Aurajoki ja Raisionjoki-Ruskonjoki. Varsinais-Suomen vesistöt tutuiksi. Näkymiä / 2013.

Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, ympäristöministeriö ja maa- ja metsätalousministeriö. 2024. Saaristomeri-ohjelma: työsuunnitelma 2024 -2027.

Västilä, K., Jilbert, T., Karttunen, K., Huttunen K.-L., Koskiaho, J., Wikström, J., Valkama, P. & Aroviita, J., 2023. Two-stage channels for nature-based agricultural water management: Northern European experiences. Julkaisussa: Verberk ym. (eds.).

Towards 2048: The next 25 years of river studies: NCR DAYS 2023 Proceedings. Netherlands Centre for River Studies publication 51-2023

Ympäristökioski, 2025. Ympäristönhoidon toimenpiteet, kosteikon rakentaminen. Saatavilla: Kosteikon rakentaminen | Ympäristökioski