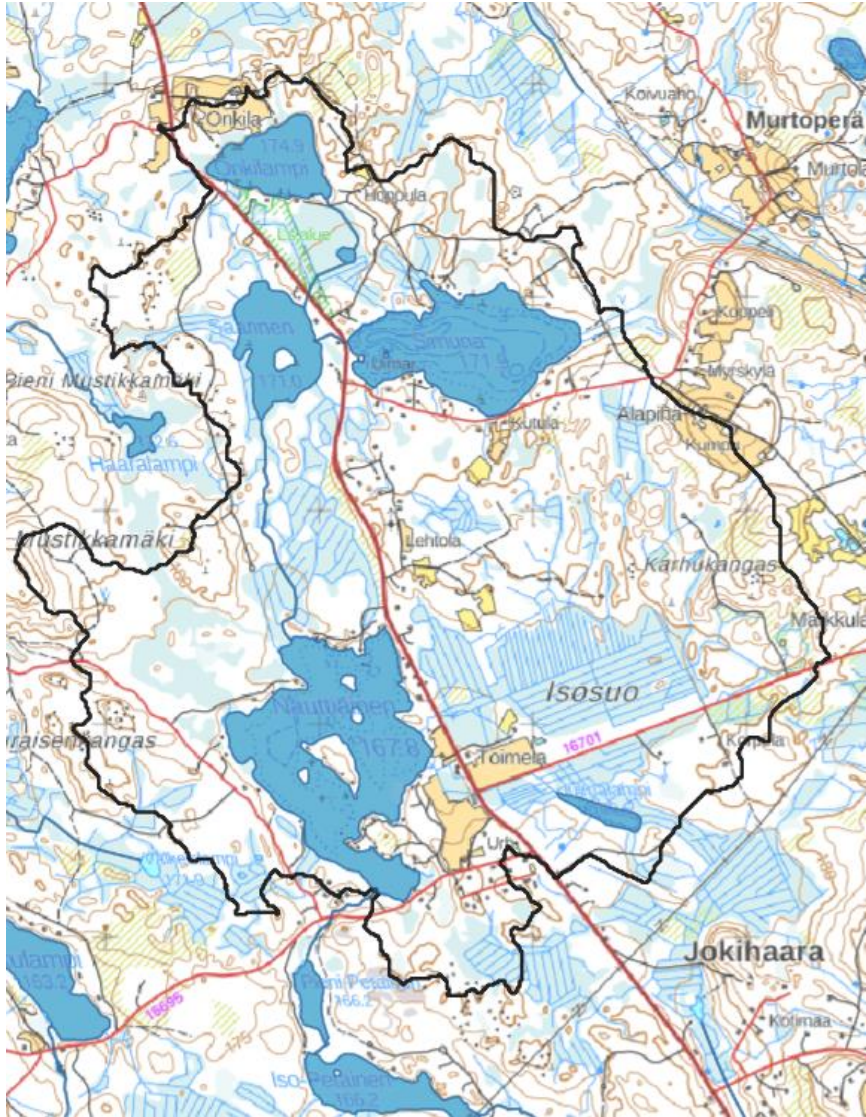

Uuraisten Nauttiainen-järven valuma- alueen kunnostuksen esiselvitys



(kartta: MML)

Hankeyhteenvedot 5/2024

Toimeksiannon sisältö

Toteuttaja: Keski-Suomen vesi ja ympäristö ry (y-tunnus: 3084594-4)

Valmistumisajankohta: syyskuu 2024

Työn nimi: Uuraisten Nauttiainen-järven valuma-alueen valuma-aluekunnostuksen esiselvitys

Työn teema: Valuma-alueen vesienhallinta ja kunnostus

Työ tilaaja: Uuraisten kunta

Sisällys

1.	Taustaa	4
2.	Hanke-alueen valuma-alueen ja vesistöjen kehitys ja nykytila	4
2.1	Valuma-alueen maankäyttö	4
2.2	Valuma-alueen kuormituspainet	5
2.3	Vesistön kehitys ja nykytila	8
2.3.1	Fosfori	9
2.3.2	Typpi	9
2.3.3	Kemiallinen hapenkulutus, CODMn	10
2.3.4	Veden väri	10
3.	Menetelmät	11
3.1	Kenttätutkimukset	11
3.2	Mallinnus	11
3.3	Ainevirtalaskelmat	11
3.4	Valuma-alueiden vesienhallintakohteiden esiselvitys	11
4	Toteutus	12
4.1	Kenttätutkimukset	12
4.2	Mallinnus	13
4.3	Valuma-alueiden vesienhallintakohteiden esiselvitys	14
5	Tulokset	14
5.1	Vedenlaatu eri uomissa	14
5.1.1	Fosforipitoisuus	14
5.1.2	Typpipitoisuus	15
5.1.3	Kiintoainepitoisuus	16
5.1.4	CODMn arvo (kemiallinen hapenkulutus/humus)	16
5.1.5	Veden väri	17

5.1.6 Veden pH arvo	17
5.2 Uomien ainevirtaamat	18
5.3 Kuormitusmallinnus.....	19
5.3.1 Maankäyttömuotojen kuormittavuus alueella ja alueelta lähtevä kuormitus.....	19
5.4 Valuma-alueen vesienhallintakohteiden esiselvitys.....	23
6. Tulosten tarkastelu	23
Lähdeluettelo.....	24

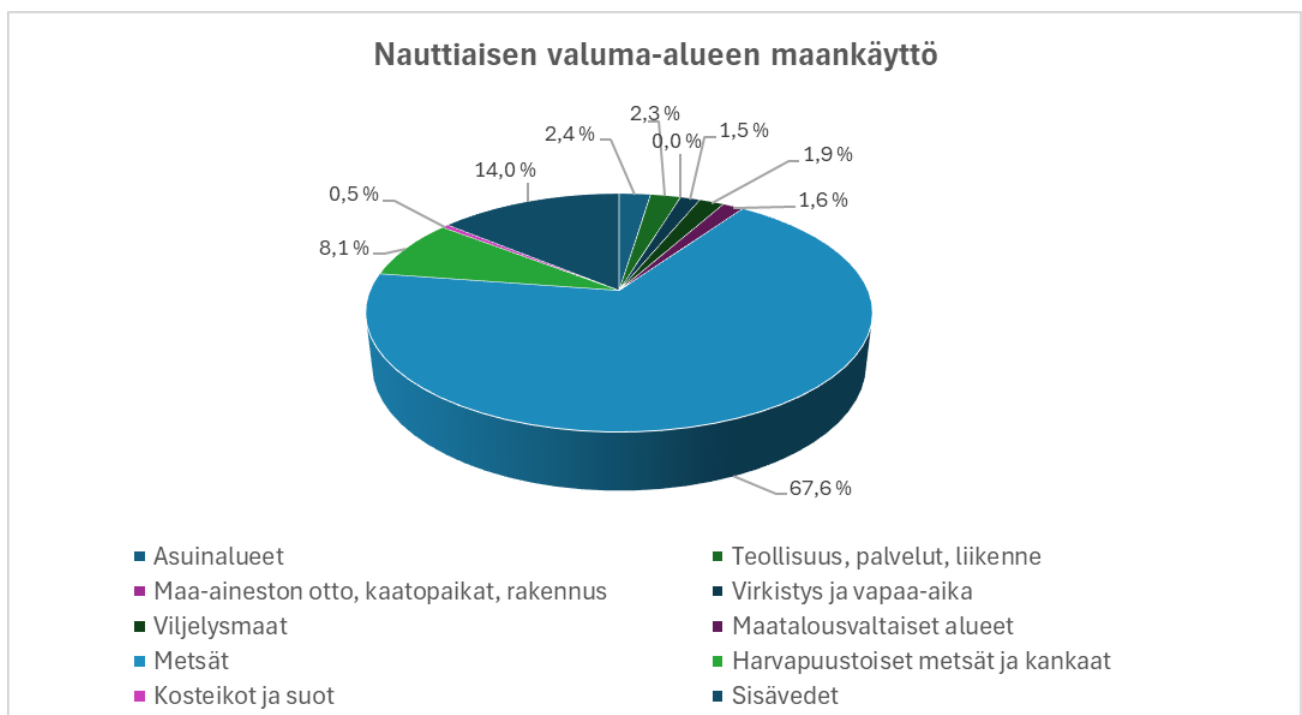
1. Taustaa

Hankkeessa tarkasteltiin Uuraisten kunnan alueella sijaistevan Nauttiaisen valuma-alueen tilaa, valuma-alueelähtöistä kuormitusta sekä valuma-alueelta tulevan ulkoisen kuormituksen vähentämiseen tähtääviä toimenpiteitä. Hankkeessa tehtävä esiselvitys toimii perustietona tulevaisuudessa toteutettaville valuma-alueen kunnostuksille. Hankealue sijaitsee Kymijoen päävesistöalueella (14) ja hankkeessa tarkastellaan Nauttiaisen lähivaluma-aluetta, joka sijaitsee Autiojoen valuma-alueella (14.295).

2. Hanke-alueen valuma-alueen ja vesistöjen kehitys ja nykytila

2.1 Valuma-alueen maankäyttö

Nauttiaisen valuma-alueen koko valuma-alueen alarajalla on 9,3 km². Valuma-alueen maankäytön jakautuminen on kuvan 1 mukainen.



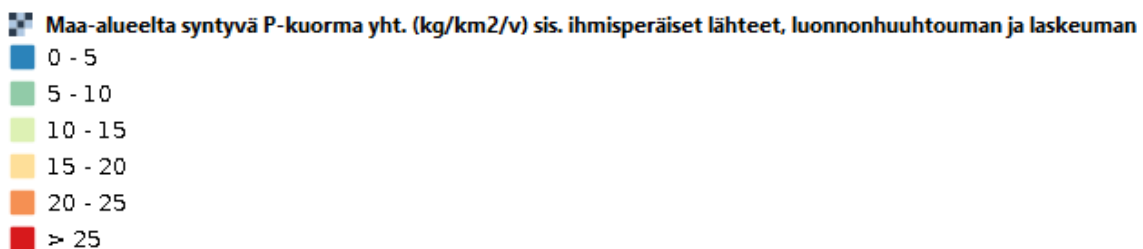
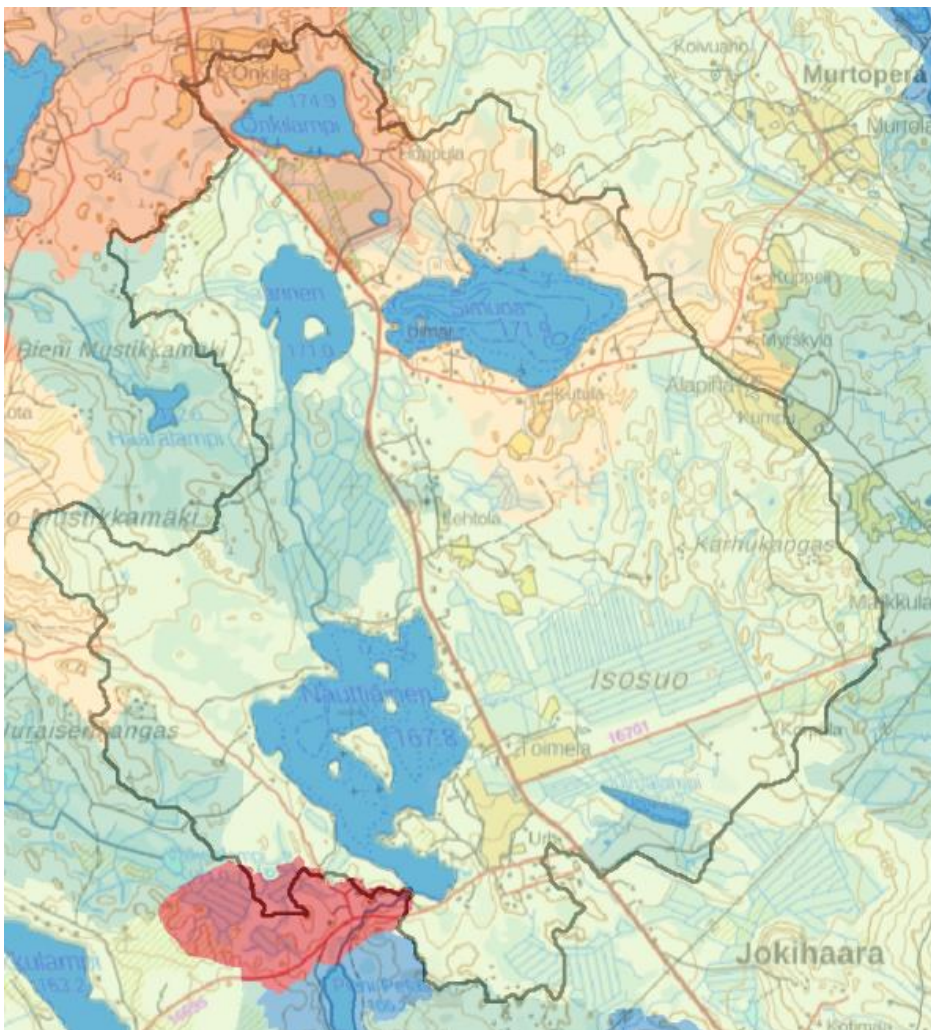
Kuva 1. Hankealueen maankäyttö (lähde: Corine 2012/taso 2).

2.2 Valuma-alueen kuormituspaineeet

Nauttiaisen valuma-alueen valuma-uelähtöistä, ihmisperäistä kuormituspainetta voidaan tarkastella VEMALA-kuormitusmallinnuksesta (1) saatavien kuormituspainekarttojen avulla. Tiedolla saadaan käsitystä siitä, miltä valuma-alueen osilta eri kuormitusta syntyy ja minkä verran. Kuvissa 2-4 on esitettyä kuormituspainekartat fosforille, typelle ja TOC:lle (kokonaishiili).

Fosforikuorma

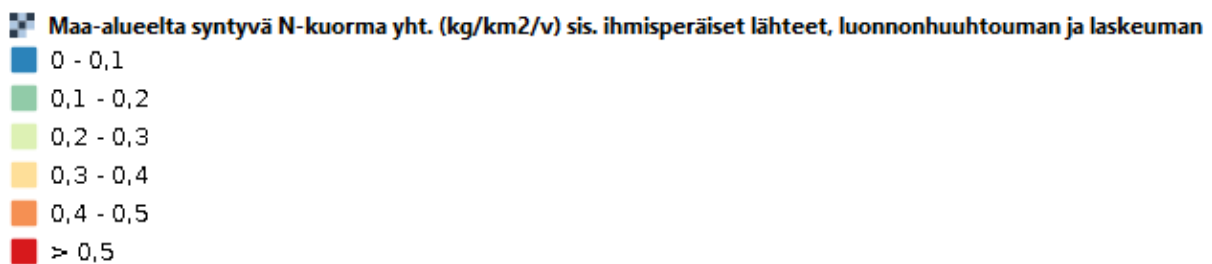
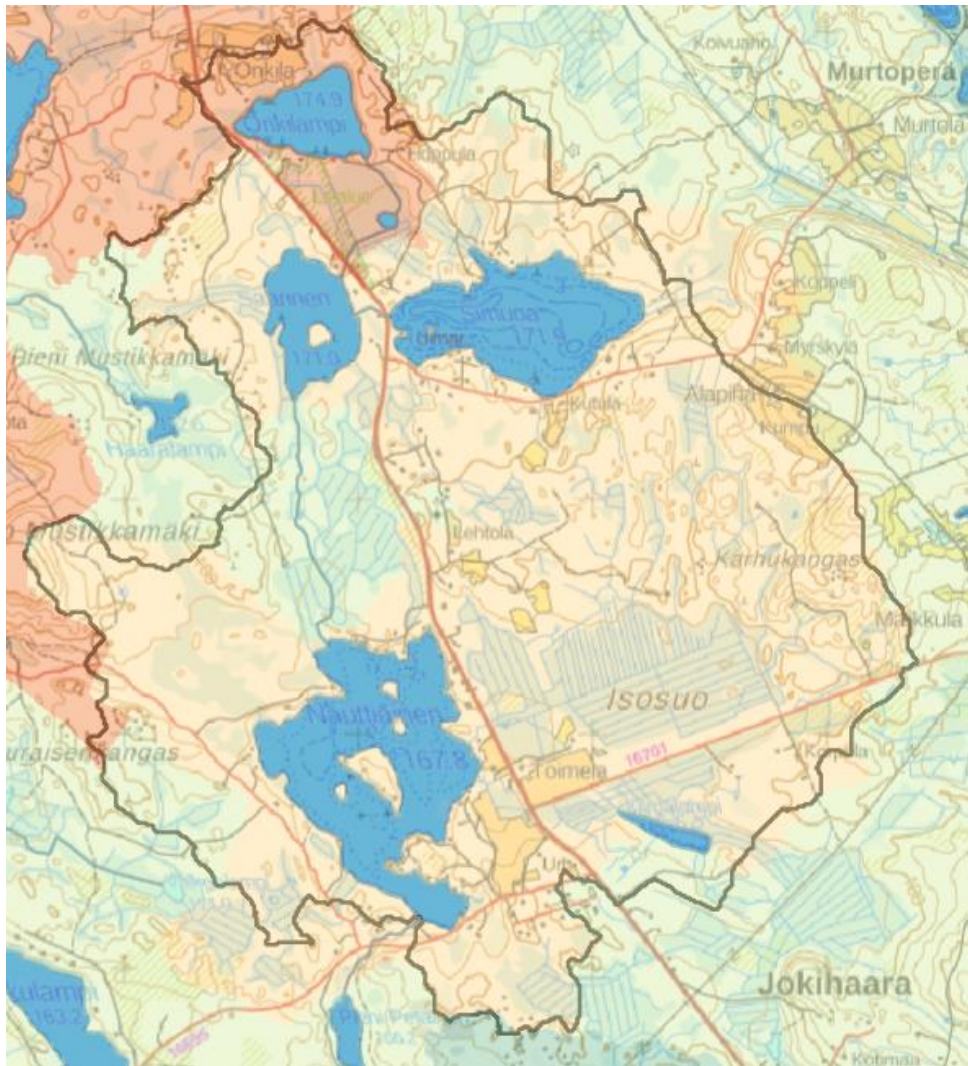
Valuma-alueella muodostuva fosforikuorma on voimakkainta aivan Nauttiaisen valuma-alueen pohjoiskärjessä, Onkilammen alueella. Muilla osin aluetta fosforikuorma ei ole merkittävää.



Kuva 2. Nauttiaisen lähivaluma-alueella syntyvä fosforikuormitus (lähde:1).

Typpikuorma

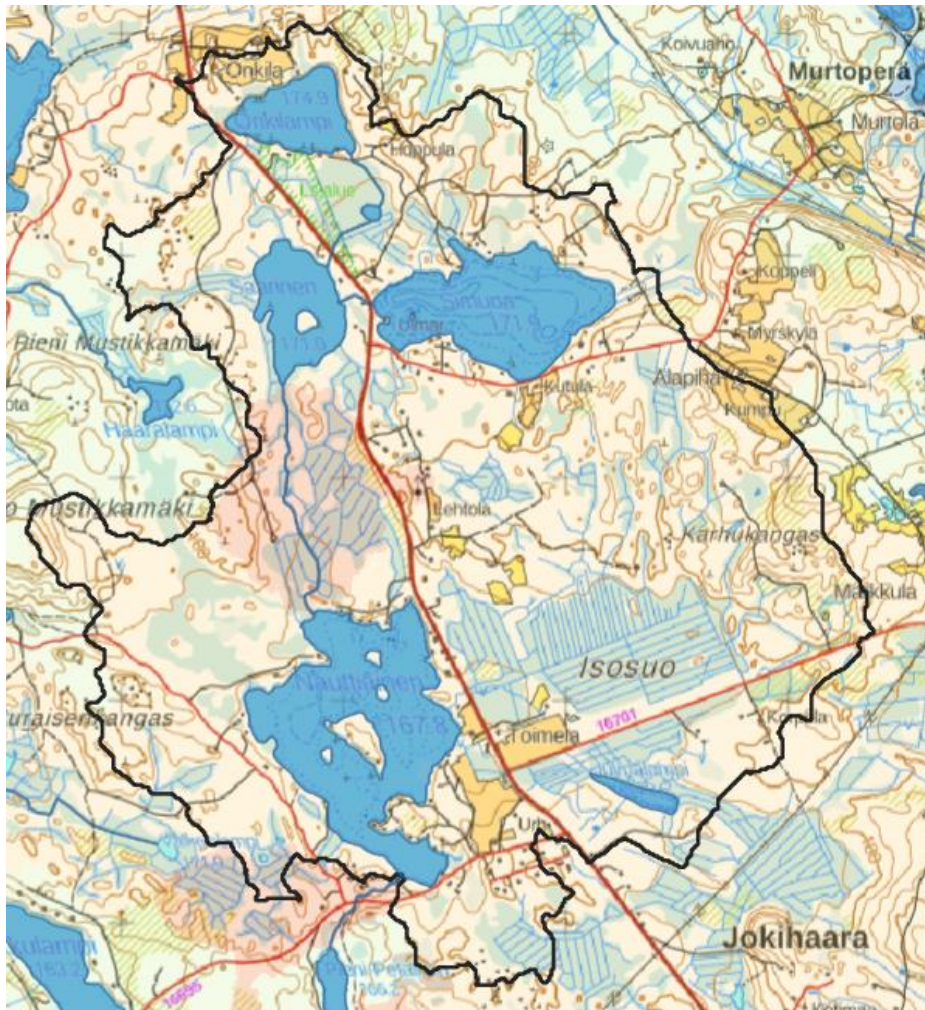
Valuma-alueella muodostuva typpikuorma on niin ikään voimakkainta aivan Nauttiaisen valuma-alueen pohjoiskärjessä, Onkilammen alueella. Muilla osin aluetta typpikuorma on kohtalaista.



Kuva 3. Nauttiaisen lähivaluma-alueella syntyvä typpikuormitus (lähde:1).

TOC kuorma (kokonaishiili)

Valuma-alueella muodostuva TOC kuorma on voimakkainta Saarisen ja Nauttiaisen välisellä ojitusalueella. Muilla valuma-alueen osilla TOC kuorma on lähinnä kohtalaista.



Vesimuodostumaan tuleva TOC-kuorma yhteensä (kg/v)

- 0 - 20 000
- 20 000 - 100 000
- 100 000 - 500 000
- 500 000 - 2 500 000
- 2 500 000 - 12 500 000
- > 12 500 000

Kuva 4. Nauttiaisen lähivaluma-alueella syntyvä TOC-kuormitus (lähde:1).

2.3 Vesistön kehitys ja nykytila

Nauttiaisen vedenlaadullisen kehityksen ja nykytilan arvioinnissa hyödynnetään Hertta-viranomaistietokannasta (2) saatavilla olevien vedenlaatutietojen ja näiden aikasarjojen tuloksia. Tuloksia on saatavilla vain vuoteen 2007 saakka. Tuloksiin lisättiin Uuraisten kunnan teettämät lisäanalyytit välillä 2007-2022 sekä kevään 2024 näytetulokset (1m) pisteeltä 4, joka on Hertta-pisteen läheisyydessä. Vedenlaatuaineiston havaintopaikka on esitetty kuvassa 5 ja keskeisimpien vedenlaatuominaisuuksien aikasarjakuvaajat ovat esitettyinä 6-10 kuvissa.



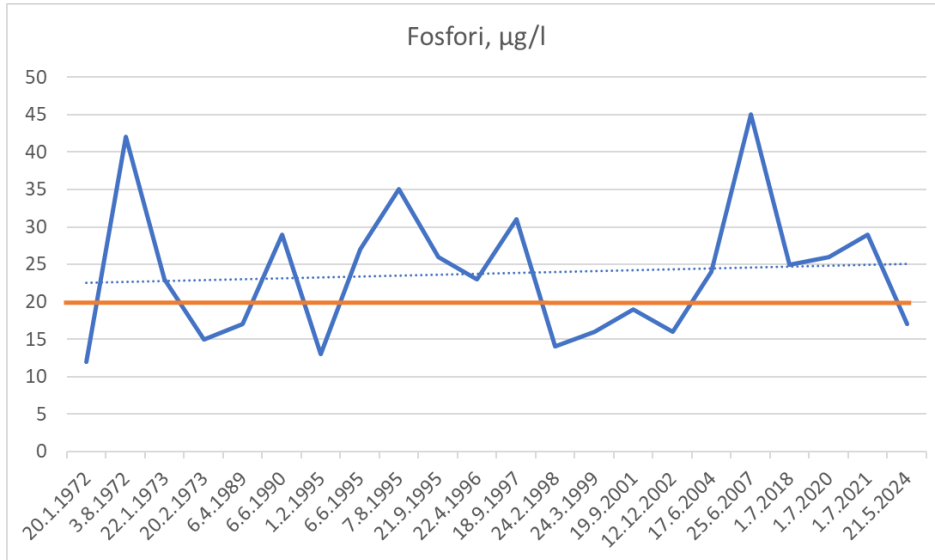
Kuva 5. Vedenlaadun havaintopaikka Nauttiainen, punaisella (lähde:2).

Tarkasteltavat muuttujat ovat (1m syvyys):

- Fosfori
- Typpi
- Väri
- CODMn

2.3.1 Fosfori

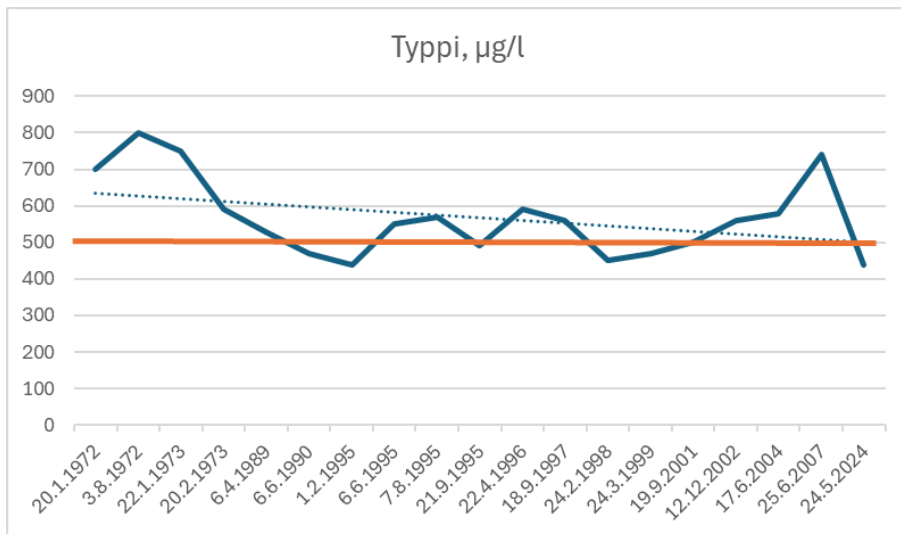
Nauttiaisen fosforipitoisuudet aikavälillä 1972-2024 on esitettyä kuvassa 6 (*kuvaajissa oranssi viiva kuvaa tasoa 20 µg/l, jonka ylittävä pitoisuustaso ilmentää rehevää vedentilaa*). Nauttiaisen veden fosforipitoisuudessa on havaittavissa kohtalaista vaihtelua ja se ilmentää pääosin lievästi rehevää veden tilaa. Pitoisuuksien kehityssuuntaa on ollut lievästi nouseva (sininen katkoviiva).



Kuva 6. Nauttiaisen fosforipitoisuus aikavälillä 1972-2024 (lähde:2).

2.3.2 Typpi

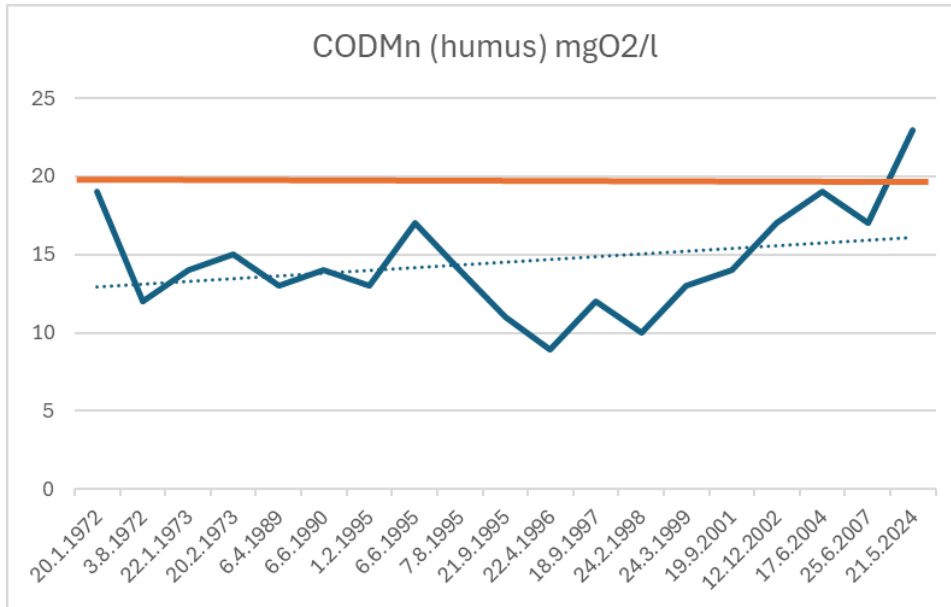
Nauttiaisen typpipitoisuudet aikavälillä 1972-2024 on esitettyä kuvassa 7 (*kuvaajissa oranssi viiva kuvaa tasoa 500 µg/l, jonka ylittävä pitoisuustaso ilmentää rehevää vedentilaa*). Nauttiaisen veden typpipitoisuudessa on havaittavissa kohtalaista vaihtelua ja se ilmentää rehevää veden tilaa. Pitoisuustrendi (sininen katkoviiva) ilmentää pitoisuuden lievää laskua.



Kuva 7. Nauttiaisen typpipitoisuus aikavälillä 1983-2024 (lähde:2).

2.3.3 Kemiallinen hapenkulutus, CODMn

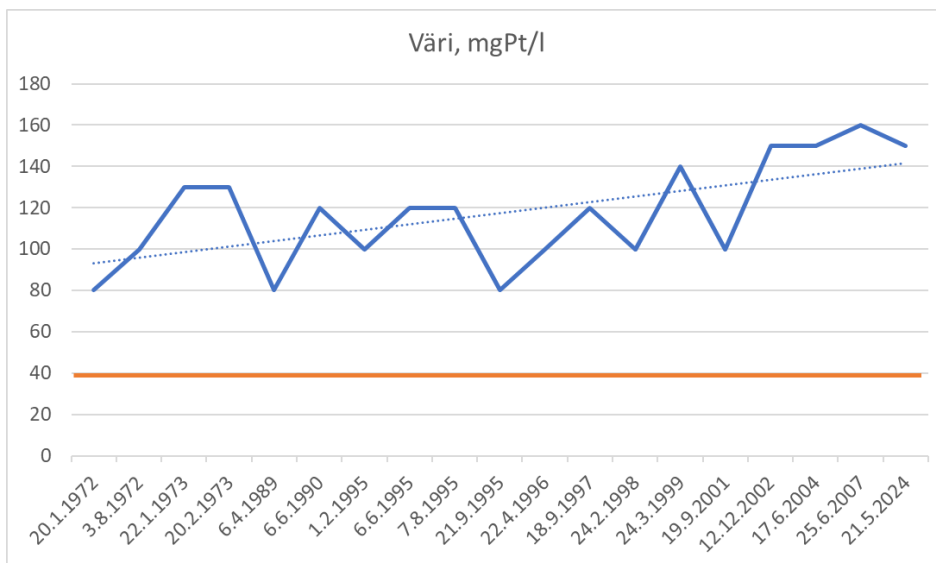
Nauttiaisen kemiallisen hapenkulutuksen (humus) määrä kuvastaa pääsääntöisesti melko vähähumuksista vedenlaatua (kuva 8, *kuvaajissa oranssi viiva kuvaa tasoa 20 mgO₂/l, jonka ylittävä pitoisuustaso ilmentää veden humusleimaa*). Pitoisuustrendi (sininen katkoviiva) osoittaa lievää tason kasvua.



Kuva 8. Nauttiaisen CODMn-pitoisuus aikavälillä 1972-2024 (lähde:2).

2.3.4 Veden väri

Nauttiaisen väriarvo kuvastaa pääsääntöisesti voimakkaan humusleimaista vedenlaatua (kuva 9, *kuvaajissa oranssi viiva kuvaa tasoa 40 mg/l Pt, jonka ylittävä taso ilmentää veden humusleimaa*). Pitoisuustrendi (sininen katkoviiva) osoittaa selvää väriarvon kasvua.



Kuva 9. Nauttiaisen väriarvo aikavälillä 1983-2024 (lähde:2).

3. Menetelmät

3.1 Kenttätutkimukset

Hankkeen kenttätutkimuksellisessa osiossa vesinäytteitä otettiin järveen laskevista uomista sekä yksi näyte itse järvestä toukokuussa 2024 (21.5.2024). Kevättulvan jälkeinen kertaluonteinen näytteenotto antaa käsitystä siitä, millaista valuma-aluelähtöistä kuormaa vesistöön kulkeutuu nimenomaan ylivirtaamatilanteiden jälkeen, jolloin oletettavasti järveen kohdistuva kuormituspaine on aina suurimmillaan. Näytepisteet esitettynä kuvassa 10.

3.2 Mallinnus

Näytteenoton ja siitä saatavan tiedon lisäksi Nauttiaiseen kohdistuvalle valuma-aluelähtöiselle kuormitukselle laadittiin kuormitusmallinnus. Mallinnus laadittiin ympäristöhallinnon ylläpitämällä VEMALA-kuormitusmallinnus työkalulla (2). Mallinnuksella saadaan tietoa eri maankäyttömuotojen kuormitusosuuksista.

Mallinnusta hyödynnettiin myös uomakohtaisessa kuormitustarkastelussa. VEMALA-kuormitusmallinnus antaa uomakohtaisia vuosikuormitusarvioita, joiden avulla saadaan tietoa uomien ja eri vesistöosien kautta kulkevasta vuositason kuormitusmääristä.

3.3 Ainevirtalaskelmat

Näytteenoton yhteydessä mitattiin uomien hetkelliset virtaamat. Uomien kautta Nauttiaiseen kulkeutuva hetkellinen ainevirta (kg/d) saadaan määritettyä uoman virtaaman (l/s) ja veden sisältämän ainepitoisuuden ($\mu\text{g/l}$) tulona.

3.4 Valuma-alueiden vesienhallintakohteiden esiselvitys

Hankealueelle laadittiin paikkatietoaineistoihin perustuva valuma-aluekunnostukseen tähtäävä esiselvitys. Suunnitelmassa paikannettiin soveltuvia maastonkohtia ja näille sopivia vesienhallinta- ja suojeluratkaisuja, joita voidaan mahdollisuuksien mukaan lähteä jatkojalostamaan yhteistyössä maanomistajien kanssa kohti konkreettisia vesiensuojelu- ja hallintatoimia.

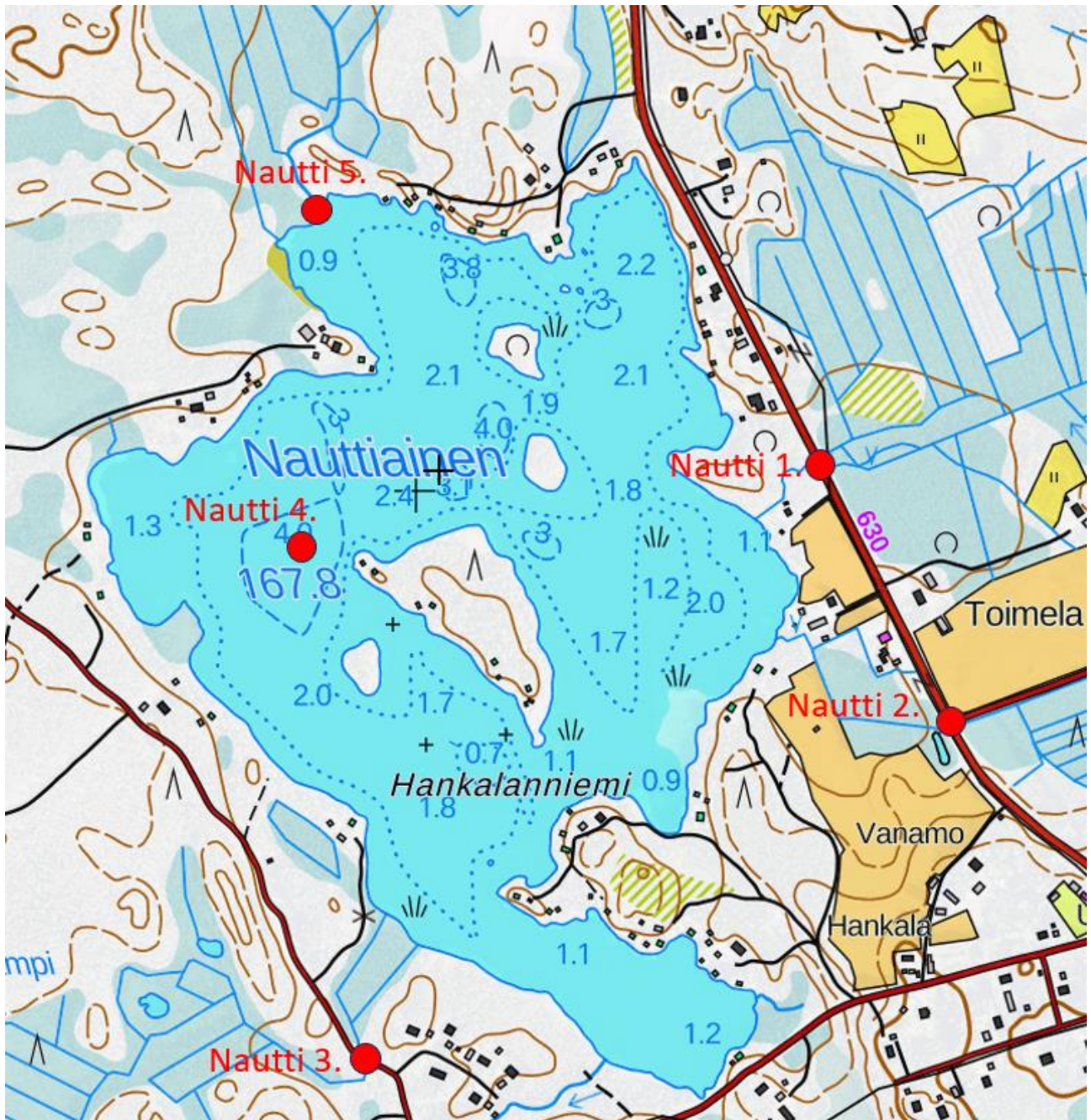
4 Toteutus

4.1 Kenttätutkimukset

Vedenlaadun havaintopaikkoja oli yhteensä 5 ja ne otettiin kuvan 10 mukaisilta havaintopaikoilta. Merkittävimmät uomat kattavalla, saman päivän aikaisella näytteenotolla, saadaan näkemystä hankealueesta ja eri valuma-alueen eri osien hetkellisestä kuormittavuudesta. Vesinäytteet toimitettiin analysoitavaksi KVVY Tutkimus Oy:n laboratorioon Tampereelle.

Vedenlaatu analysoitiin seuraavien parametrien osalta:

- pH
- kiintoaine
- CODMn
- väri
- kokonaistyyppi
- kokonaisfosfori



Kuva 10. Vedenlaadun havaintopaikat (lähde 3: muokannut Tuomo Laitinen)

4.2 Mallinnus

Kuormitusmallinnuksessa (VEMALA) mallinnettiin Nauttiaisen alueen eri maankäyttömuotojen kuormitusosuudet.

Mallinnuksessa saatiin tietoa eri maankäyttömuotojen osuuksista kokonaiskuormitukseen. Tarkasteltavat maankäyttömuodot sekä kuormituslähteet ovat:

- Peltoviljelyn kuormitus
- Peltujen luonnonhuuhtouma

- Metsätalouden kuormitus
- Metsien luonnonhuuhtouma
- Haja-asutus
- Hulevesi
- Laskeuma
- Pistekuorma

Mallinnuksessa tarkasteltiin edellä listattujen maankäyttömuotojen kuormitusosuuksia seuraavien kuormitusparametrien osalta:

- Kokonaisfosfori
- Kokonaistyyppi
- Kiintoaine

Mallinnuksesta saatu tieto yhdistettynä näytteenoton tuloksista saatuun tietoon auttaa selvittämään merkittävimmät painealueet ja edelleen kohdentamaan jatkotoimenpiteitä oikeille alueille ja maankäytön sektoreille.

4.3 Valuma-alueiden vesienhallintakohteiden esiselvitys

Valuma-alueiden vesienhallintakohteista laadittiin alihankintatyönä esiselvitys ja se kattaa Nauttiaisen rajatun lähivaluma-alueen valuma-alueen. Työn laati KVVY Tutkimus Oy, jolla on laaja kokemus vastaavista työkokonaisuuksista. Valuma-alueiden esiselvitys on raportin liitteenä omana kokonaisuutenaan liitteessä 1.

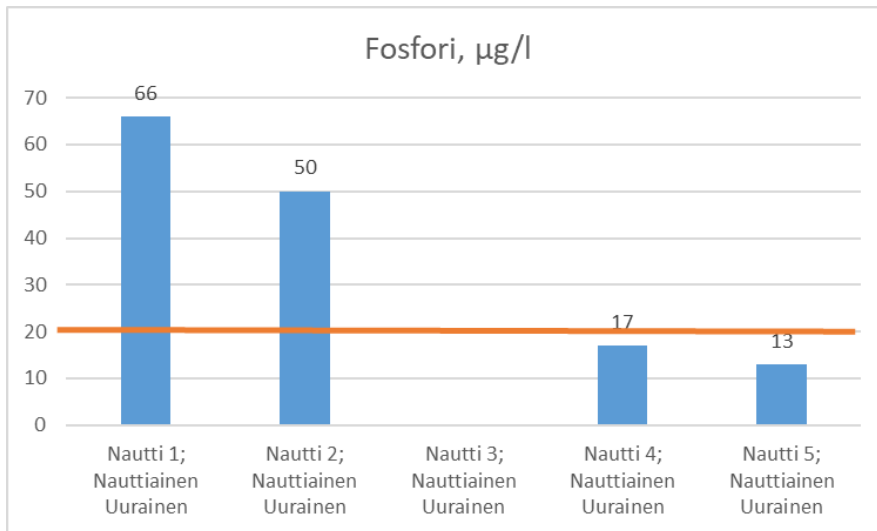
5 Tulokset

5.1 Vedenlaatu eri uomissa

Hankealueen lasku-uomien vedenlaadullista tilannetta tarkastellaan kuvissa 11-16.

5.1.1 Fosforipitoisuus

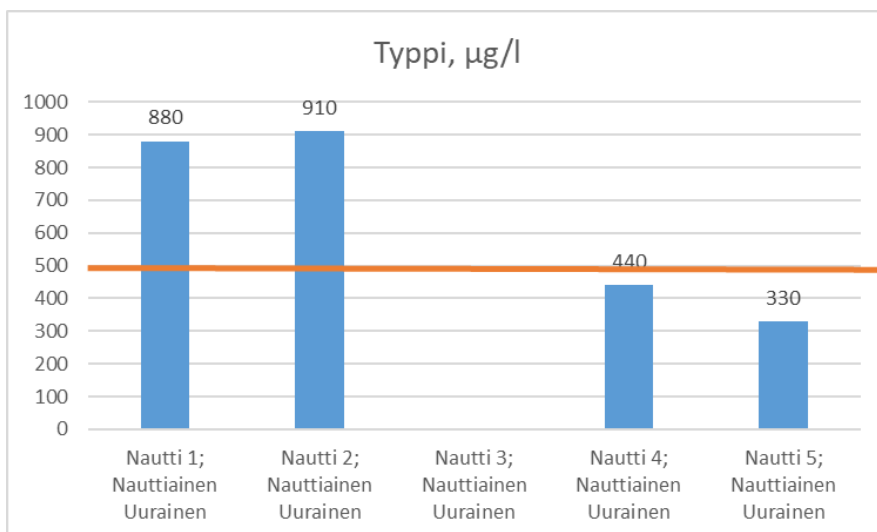
Korkeimmat fosforipitoisuudet mitattiin valuma-alueen itäosasta laskevista uomista (Nautti 1 ja Nautti 2), joiden pitoisuustaso kuvasti rehevää vedentilaa. Piste Nautti 3. oli täysin kuiva ja näytettä ei saatu otettua. Pohjoisesta laskevassa uomassa (Nautti 5.) fosforipitoisuus oli alhainen, karun veden luokkaa ja järvipisteen (Nautti 4.) pitoisuus oli niin ikään alhainen ja ilmensi niukkaravinteisuutta.



Kuva 11. Veden fosforipitoisuudet eri uomissa. Oranssi viiva kuvastaa lievästi rehevän veden raja-arvoa. Pisteeltä 3 ei saatu edustavia näytteitä.

5.1.2 Typpipitoisuus

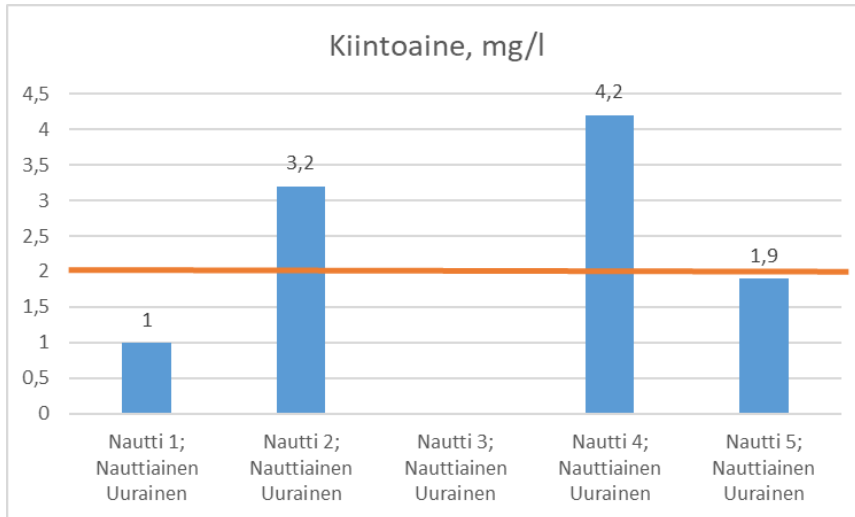
Korkeimmat fosforipitoisuudet mitattiin valuma-alueen itäosasta laskevista uomista (Nautti 1 ja Nautti 2), joiden pitoisuustaso kuvasti selvästi rehevää vedentilaa. Piste Nautti 3. oli täysin kuiva ja näytettä ei saatu otettua. Pohjoisesta laskevassa uomassa (Nautti 5.) fosforipitoisuus oli alhainen, karun veden luokkaa ja järvipisteen (Nautti 4.) pitoisuus oli niin ikään alhainen ja ilmensi niukkaravinteisuutta.



Kuva 12. Veden typpipitoisuudet eri uomissa. Oranssi viiva kuvastaa lievästi rehevän veden raja-arvoa. Pisteeltä 3 ei saatu edustavia näytteitä.

5.1.3 Kiintoainepitoisuus

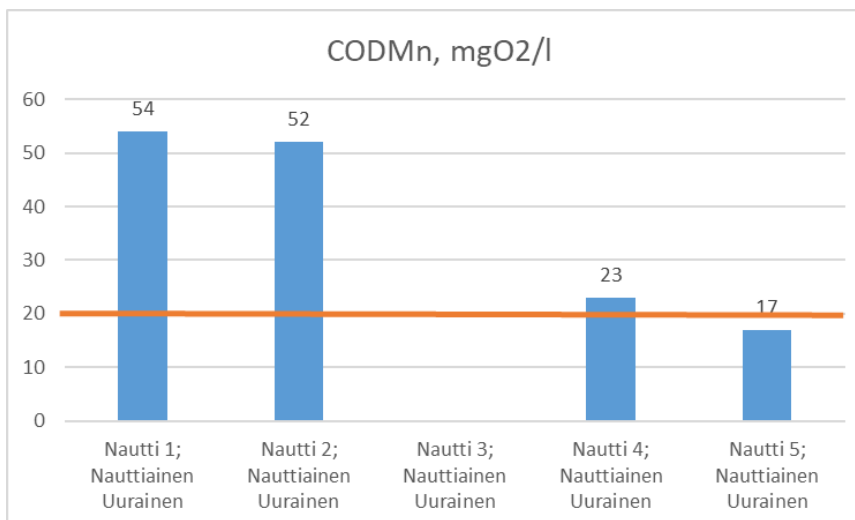
Korkeimmat kiintoainepitoisuudet mitattiin valuma-alueen itäosasta laskevasta uomasta (Nautti 2) sekä järvipisteeltä (Nautti 4). Piste Nautti 3. oli täysin kuiva ja näytettä ei saatu otettua. Pohjoisesta laskevassa uomassa (Nautti 5.) ja idästä laskevassa toisessa uomassa (Nautti 1.) kiintoainepitoisuudet olivat alhaiset.



Kuva 13. Veden kiintoainepitoisuudet eri uomissa. Oranssi viiva kuvastaa kiintoainepitoista vettä. Pisteeltä 3 ei saatu edustavia näytteitä.

5.1.4 CODMn arvo (kemiallinen hapenkulutus/humus)

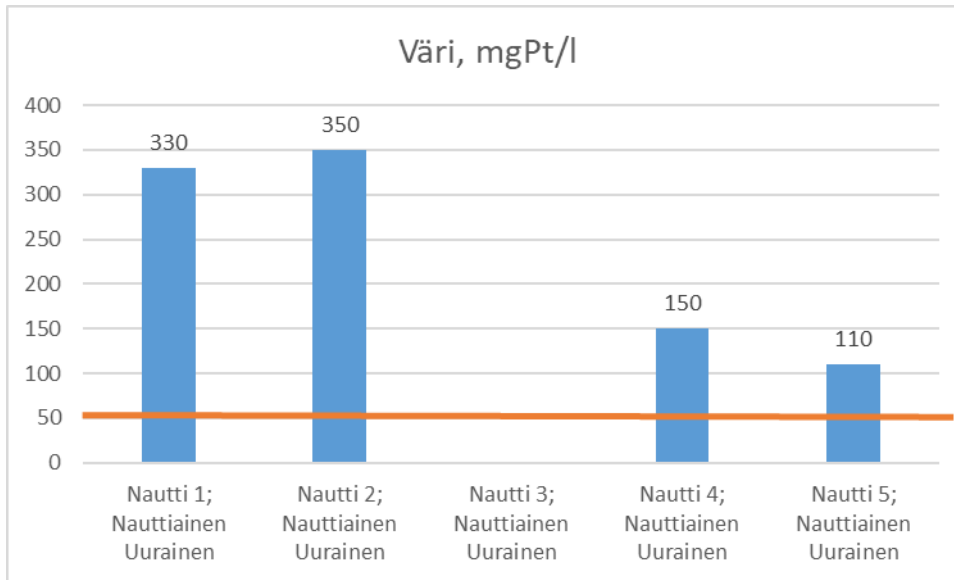
Korkeimmat CODMn arvot mitattiin valuma-alueen itäosasta laskevista uomista (Nautti 1 ja Nautti 2), joiden arvot kuvastivat selvästi humusleimaista vettä. Piste Nautti 3. oli täysin kuiva ja näytettä ei saatu otettua. Pohjoisesta laskevassa uomassa (Nautti 5.) CODMn arvo oli alhainen, lievästi humuksisen veden luokkaa ja järvipisteen (Nautti 4.) arvo oli niin ikään kohtalaisen alhainen ja ilmensi kohtalaista humusleimaa.



Kuva 14. Veden CODMn arvo eri uomissa. Oranssi viiva kuvastaa humusleimaisen veden raja-arvoa. Pisteeltä 3 ei saatu edustavia näytteitä.

5.1.5 Veden väri

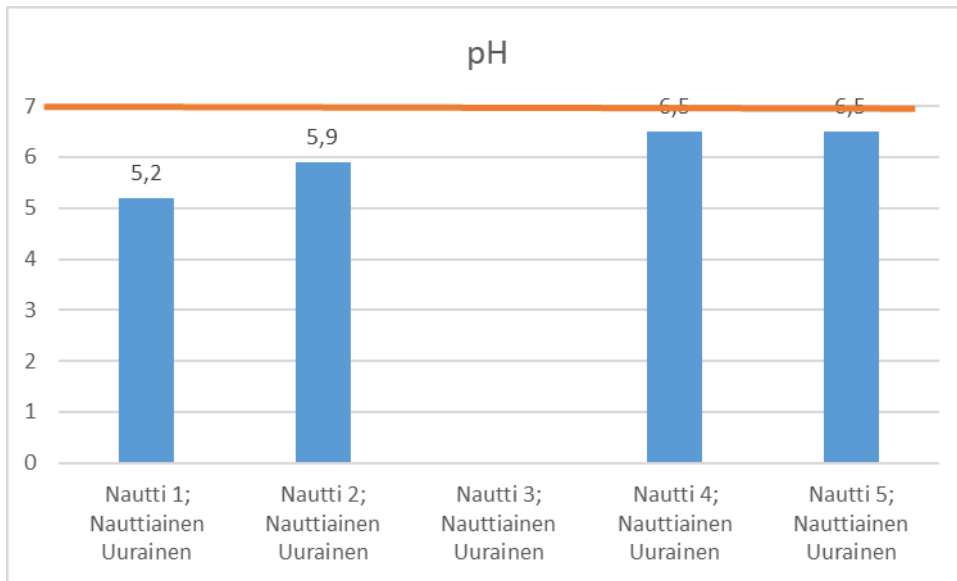
Korkeimmat väriarvot mitattiin valuma-alueen itäosasta laskevista uomista (Nautti 1 ja Nautti 2), joiden arvot kuvastivat selvästi tummaa ja erittäin humusleimaista vettä. Piste Nautti 3. oli täysin kuiva ja näytettä ei saatu otettua. Pohjoisesta laskevassa uomassa (Nautti 5.) väriarvo oli niin ikään korkeahko, tumman ja humuksisen veden luokkaa ja järvipisteen (Nautti 4.) arvo oli korkea ja ilmensi tummaa vettä sekä selvää humusleimaa.



Kuva 15. Veden väriarvo eri uomissa. Oranssi viiva kuvastaa humusleimaisen veden raja-arvoa. Pisteeltä 3 ei saatu edustavia näytteitä.

5.1.6 Veden pH arvo

Alhaisimmat, hapanta vettä ilmentävät pH arvot mitattiin valuma-alueen itäosasta laskevista uomista (Nautti 1 ja Nautti 2), joiden arvot kuvastivat selvästi tummaa ja erittäin humusleimaista vettä. Piste Nautti 3. oli täysin kuiva ja näytettä ei saatu otettua. Pohjoisesta laskevassa uomassa (Nautti 5.) pH ja järvipisteellä (Nautti 4.) pH arvo oli lievästi happaman veden luokkaa.



Kuva 16. Veden pH arvot eri uomissa. Oranssi viiva kuvastaa neutraalin veden arvoa. Pisteeltä 3 ei saatu edustavia näytteitä.

5.2 Uomien ainevirtaamat

Ainevirtatarkastelu (kg/d) Tarkastelu antaa suuntaviivaa uoman valuma-alueen ja sen vedet keräävän uoman kuormittavuudesta ja eri virtaamaolosuhteiden vaikutuksesta uomassa virtaaviin ainevirtaamamääriin. Taulukossa 1. esitettynä fosforin, typen, kiintoaineen ja CODMn ainevirtaamat (kg/d). Ainevirtatarkastelussa on keskeistä huomioida virtaaman vaikutus ainemääriin, eli suuremman virtaaman (l/s) omaava uoma saattaa kuljettaa isompaa ainekuormaa, vaikka pitoisuudet olisivat matalat.

Järven pohjoispäähän laskevassa uomassa (Nautti 5.) oli lasku-uomista suurimmat virtaamat ja laskennallinen kiintoainekuorma oli kyseisessä uomassa suurin. Valuma-alueen itäosasta laskevissa uomissa (Nautti 1 ja Nautti 2) virtaamat olivat pienempiä, mutta nimenomaan korkeiden pitoisuuksien vuoksi uomien kuljettamat ravinne- ja humuskuormat erottuivat uomavertailussa korkeilla arvoillaan.

Taulukko 1. Nauttiaseen laskevien uomien ainevirtaamat (kg/d).

Paikka	Virtaama l/s	Fosfori, Kg/d	Typpi, Kg/d	Kiintoaine, Kg/d	CODMn, Kg/d
Nautti 1.	13,30	0,08	1,01	1,15	62,05
Nautti 2.	9,60	0,04	0,75	2,65	43,13
Nautti 3.	-	-	-	-	-
Nautti 4.	-	-	-	-	-
Nautti 5.	35,00	0,04	1,00	5,75	51,41

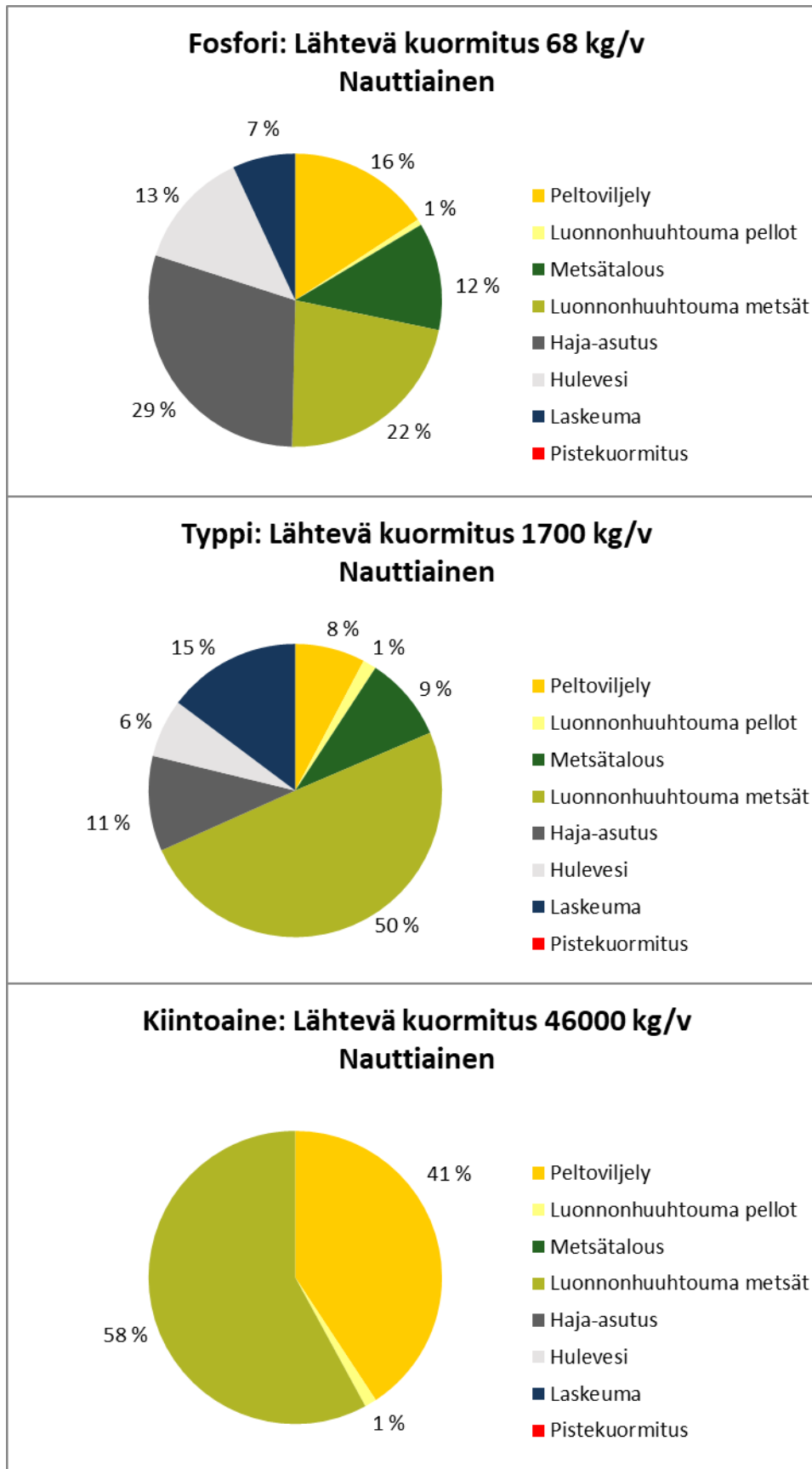
5.3 Kuormitusmallinnus

Kuormitusmallinnuksessa hyödynnetään VEMALA-kuormitusmallinnusta (2), joka simuloi ravinteiden prosesseja, huuhtoutumista ja kulkeutumista maalla, joissa ja järvissä. Malli simuloi vesistön omalla valuma-alueella syntyvän kuormituksen arvoja peltoviljelylle, luonnonhuuhtoumalle pelloilta ja metsistä, metsätaloudelle, haja-asutukselle (vakituinen ja loma-asutus), hulevesille, laskeumalle sekä pistekuormitukselle.

5.3.1 Maankäyttömuotojen kuormittavuus alueella ja alueelta lähtevä kuormitus

5.3.1.1 Nauttiainen

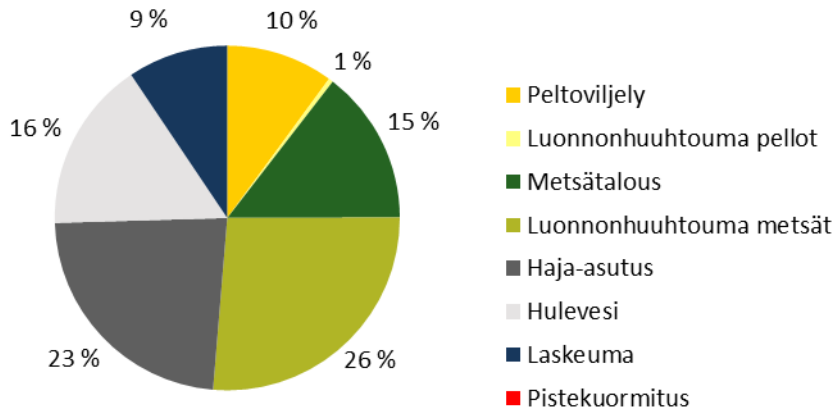
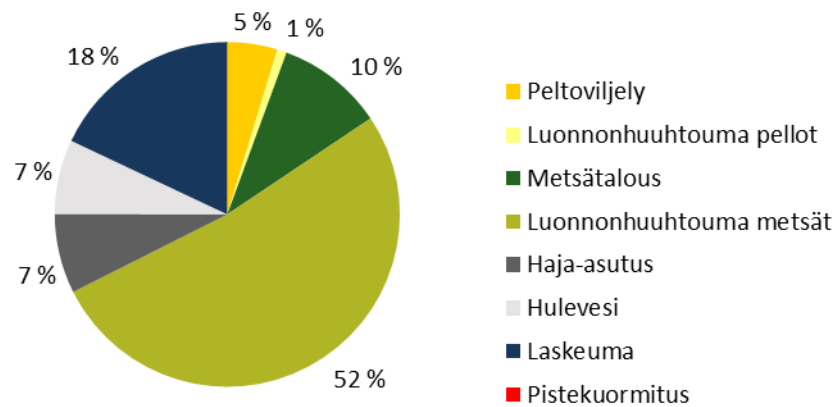
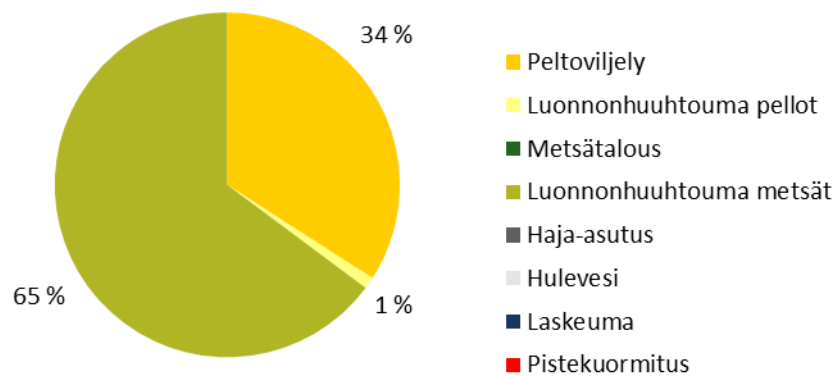
Nauttiaisen alueella eri maankäyttömuotojen synnyttämän kuormituksen mallinnus on esitetty kuvassa 18. Alueen fosforikuorma on valtaosin peräisin haja-asutuksesta (29 %). Seuraavaksi suurimman osuuden muodostaa metsien luonnonhuuhtouma ja peltoviljely. Typpikuormasta valtaosa muodostuu metsien luonnonhuuhtoumasta (50 %). Kiintoainekuorman suhteen metsien luonnonhuuhtouma on merkittävin (58%) ja seuraavaksi suurimman osuuden muodostaa peltoviljely (41%).



Kuva 18. Nauttiaisen alueella syntyvän kuormituksen jakautuminen ja osuudet (lähde:1).

5.3.1.2 Nauttiaiseen pohjoisesta laskeva uoma, Nautti 5. (pinta-ala 385 ha)

Nauttiaiseen laskevan suurimman laskuojan valuma-alueen kuormituksen mallinnus on esitettyinä kuvassa 19. Alueen fosforikuorma on valtaosin peräisin metsien luonnonhuuhtoumasta (26 %). Seuraavaksi suurimman osuuden muodostaa haja-asutus. Typpikuormasta valtaosa muodostuu niin ikään metsien luonnonhuuhtoumasta (52 %). Kiintoainekuorman suhteen rakenne pysyy samana, eli metsien luonnonhuuhtouma muodostaa 65 % ja peltoviljely seuraavaksi suurimman osuuden (34 %).

Fosfori: Lähtevä kuormitus 23 kg/v**Typpi: Lähtevä kuormitus 600 kg/v****Kiintoaine: Lähtevä kuormitus 15 500 kg/v**

Kuva 19. Nauttiaisen pohjoisella valuma-alueella alueella syntyvän kuormituksen jakautuminen ja osuudet (lähde:1).

5.4 Valuma-alueen vesienhallintakohteiden esiselvitys

Selvitystyön tavoitteena oli kartoittaa mahdollisia kohteita erilaisille vesienhallintaratkaisuille Nauttiaisen valuma-alueella. Tarkastelussa päädyttiin kuvaamaan pääsääntöisesti ennallistus-, kosteikko-, uomakunnostus- ja pohjapatokohteita, joiden vaikuttavuus veden virtausnopeuden hidastamisen sekä siten vesiensuojelun tehostamisen ja eroosioherkkyyden vähentämisen kannalta olisi mahdollisimman korkea.

Vesienhallintaan soveltuvia kohteita kartoitettiin maastokartta- ja ilmakuva-aineistojen, Metsäkeskuksen ja Suomen ympäristökeskuksen valuma-alueaineistojen sekä kunnallisen karttapalvelun kaava-aineistojen perusteella. Vedenlaatutietoja tai pistekuormituslähteitä ei huomioitu erikseen kohteiden valinnassa. Toimenpide-ehdotuksiin valittiin kohteita, joissa alueen maaston- ja uomamuodot sekä maankäyttö- ja metsänhoidolliset tiedot antavat olettaa kohteiden soveltuvan joko suoraan tai vaihtoehtoisesti erilaisille vesienhallintarakenteille ja -toimenpiteille. Selvitys on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 1.

6. Tulosten tarkastelu

Nauttiaiseen kohdistuva valuma-aluelähtöinen kuormitus on selvityksen eri osa-alueiden (vesinäytteet, ainevirtalaskelma, mallinnus) perusteella pääosin metsähuuhtouma- sekä peltoviljely peräistä. Myös haja-asutus muodostaa merkittävän kuormitteen etenkin fosforin osalta.

Nauttiaiseen laskevien uomien vedenlaadullisessa tarkastelussa Nautti 1. ja Nautti 2. (itäinen valuma-alue). erottuivat selvästi korkeammilla pitoisuuksillaan, etenkin ravinteiden ja humuskuorman suhteen. Järvipisteellä Nautti 4. veden ravinnepitoisuudet ja humusarvot olivat verrattain alhaalla kuten myös pohjoisesta laskevalla Nautti 5. pisteellä. Huomionarvoista oli järvipisteellä Nautti 4. mitattu kohollaan oleva kiintoainepitoisuus, mikä antaa olettaa, että kevään ylivirtaamatilanteessa järveen on kohdistunut voimakasta kiintoainekuormaa nimenomaan pohjoiselta valuma-alueelta pisteen Nautti 5. kautta.

Jatkotoimenpiteiden kannalta ensisijaista olisi kohdentaa toimenpiteitä Nauttiaisen valuma-alueen itä- ja pohjoisosiin, josta Nauttiainen myös suurimman osan vedestään ja edistää täällä valuma-alueen yleissuunnitelmassa (liite 1) havaittuja mahdollisuuksia. Tunnistetut toimenpiteet ovat pääasiassa uomastojen valumia pidättäviä ja padottavia ratkaisuja (kategoriat 2 ja 3) sekä kitumaiden suoennallistamisia (kategoria 4). Alueella tunnistettiin myös muutamia potentiaalisia kosteikoita (kategoria 1).

Patoamalla ja pidättämällä valumia hidastetaan uomien virtaamia, estetään syntyvää uomaeroosioita ja sen myötä vähennetään järveen päätyviä ainevirtaamia. Metsätaloudellisesti heikkotuottoisia kitu- ja joutomaita suoennallistamalla vaikutetaan merkittävästi valuma-alueen heikentyneeseen vesitalouteen. Uudelleen soistamisella lisätään kuormittavien humusvesien pidättymistä ja suodattumista luontaisin keinoin ennen laskua vesistöön. Samalla parannetaan suoluontoa luoden elinympäristöjä tyypillisille suolajeille kuten metsäkanalinnuille, lukuisille hyönteisille sekä arvokkaille marjoille (karpalo, lakka).

Mahdollisia kosteikon (kategoria 1) paikkoja valuma-alueelle tunnistettiin viisi kappaletta. Kosteikko on erityisen hyvä ratkaisu pidättämään vesistöä liettävää kiintoainesta ja sen mukana kulkeutuvia ravinteita. Myös veteen liuennut liukoinen ravinne sitoutuu tehokkaasti kosteikon kasvillisuuteen. Kosteikko on maisemallisesti miellyttävä ja monimuotoistaa maisemaa, tarjoten muun muassa arvokkaita elinympäristöjä vesilinnuille.

Lähdeluettelo

- 1) VEMALA-mallinnus, Suomen ympäristökeskus
- 2) HERTTA, https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat
- 3) MML, karttapaikka