

Mondo Minerals B.V. Branch Finland

Vuonoksen rikastushiekan läjityskapasiteetin lisääminen ja vesienhallinta

Natura-arviointi

Sysmäjärvi (FI0700001)

11.11.2026

Tekijät

FM (biologi) Juha Kiiski

FM (biologi) Otso Valkeeniemi

Tarkistus

FM (biologi) Anna Väisänen

FM (hydrogeologi) Eveliina Tammisto

Copyright © AFRY Finland Oy

Kaikki oikeudet pidätetään. Tätä asiakirjaa tai osaa siitä ei saa kopioida tai jäljentää missään muodossa ilman AFRY Finland Oy:n antamaa kirjallista lupaa.

AFRY Finland Oy:n projektinumero on 101028111-002.

Kannen kuva: Sysmäjärven ranta-aluetta © Terhi Alsila, 2026

Kuvien pohjakartat ja -ilmakuvat: Maanmittauslaitoksen peruskartta-aineisto, avoin data 2026, ellei toisin mainita.

SISÄLLYS

1 JOHDANTO 5

2 HANKKEEN KUVAUS 6
2.1 Hankkeen yleiskuvaus 6
2.2 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin 10

3 NATURA-ARVIOINNIN PERUSTEET 11
3.1 Arvioitava Natura-alue 12
3.2 Arvioinnin kohdentaminen 12

4 VAIKUTUSARVIOINNIN TOTEUTUS 12
4.1 Lähtöaineisto 12
4.2 Arviointimenetelmä 13
4.3 Vaikutusten merkittävyyden arviointi 14
4.3.1 Vaikutukset koskemattomuuteen ja eheyteen 15
4.4 Hankkeen vaikutusmekanismit ja vaikutusalue 15
4.4.1 Vaikutukset linnustoon 16

5 SYSMÄJÄRVI (FI0700001) 16
5.1 Suojeluperusteet ja Natura-alueen kuvaus 16
5.2 Natura-alueen tila-arvion tiedot 26
5.3 Sysmäjärven veden laatu ja vesieliöstön tila 32
5.4 Linnuston tila ja kehitys 40

6 HANKKEEN VAIKUTUKSET NATURA-ALUEEN SUOJELUPERUSTEISIIN 44
6.1 Hankkeen vaikutukset Sysmäjärveen 44
6.1.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 44
6.1.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset 44
6.1.3 Sulkemisen jälkeiset vaikutukset 62
6.2 Vaikutukset suojeluperusteina oleviin lintuihin 63
6.2.1 Arvioinnin kohdentaminen 63
6.2.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 64
6.2.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset 64
6.2.4 Sulkemisen jälkeiset vaikutukset 64
6.2.5 Yhteenveto 65
6.3 Vaikutukset Natura-alueen koskemattomuuteen 66
6.4 Yhteisvaikutukset 67
6.4.1 Hautalammen kaivoksen yhteisvaikutukset 67
6.4.2 Muut yhteisvaikutukset 73
6.4.3 Yhteisvaikutukset suojelun perusteena oleviin lintuihin 74
6.5 Vaikutusten lieventäminen 75

Copyright © AFRY Finland Oy

6.5.1 Vaikutukset lieventämistoimet huomioiden 75

7 EPÄVARMUUSTEKIJÄT 75

8 YHTEENVETO 76

9 LÄHTEET 78

Liite 1 Linnustovaikutusten arviointitaulukko

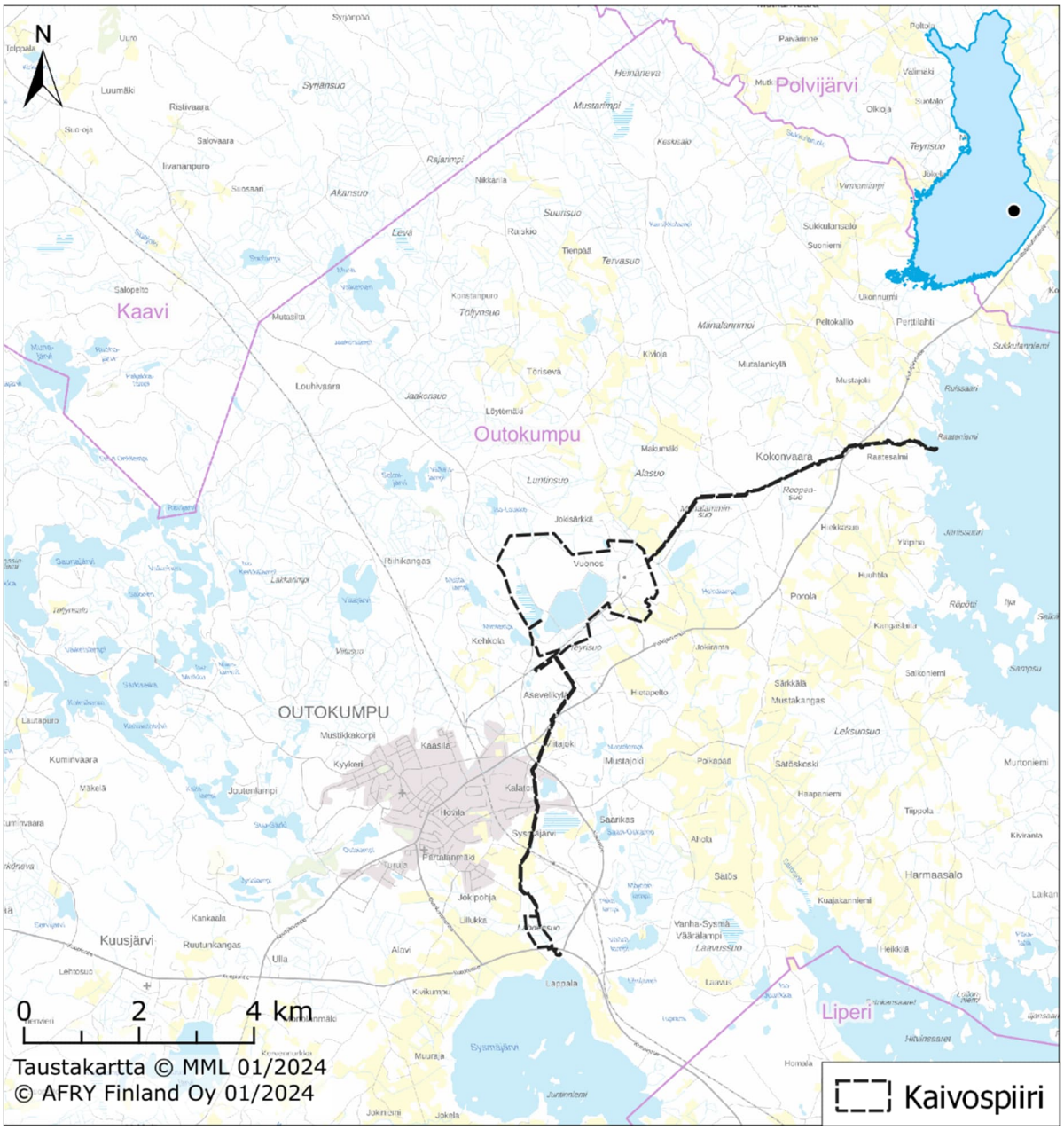
Liite 2 Salassa pidettävien lajien arviointi (VAIN VIRANOMAISKÄYTTÖÖN)

Copyright © AFRY Finland Oy

1 JOHDANTO

Mondo Minerals B.V. Branch Finland (jatkossa Mondo Minerals) suunnittelee rikastushiekan läjityskapasiteetin kasvattamista Vuonoksen tehdasalueella Outokummussa (Kuva 1-1). Vaihtoehtoina yhtiö tarkastelee nykyisen rikastushiekka-altaan korottamista, kokonaan uuden altaan rakentamista tai rikastushiekan kuivaläjittämistä uuteen altaaseen. Lisäksi tarkastellaan raakaveden oton vaihtoehtoja ja käsiteltyjen purkuvesien johtamista Viinijärveen tai Sysmäjärveen.

Tämä raportti sisältää luonnonsuojelulain (9/2023) 35 § mukaisen Natura-arvioinnin Sysmäjärven (FI0700001) Natura-alueen osalta, mikä katsottiin tarpeelliseksi hankkeen YVA-ohjelmavaiheessa (AFRY Finland Oy 2025). Natura-arviointi on laadittu osana hankkeen YVA-menettelyä Natura-alueeseen kohdistuvien vaikutusten tunnistamiseksi.



Kuva 1-1. Hankealueen sijainti Outokummussa.

2 HANKKEEN KUVAUS

2.1 Hankkeen yleiskuvaus

Mondo Minerals suunnittelee Outokummussa toimivan Vuonoksen tehdasalueen rikastushiekan läjityskapasiteetin kasvattamista ja vesienhallintaa (Kuva 2-1). Vuonoksen tehdasalueen rikastushiekka-allasalueet saavuttavat nykyisen ympäristöluvan mukaisen maksimikorkeuden vuosina 2030–2032. Elinkaaren jatkamiseksi noin vuoteen 2050 asti, Mondo Minerals suunnittelee nykyisen rikastushiekka-altaan korottamista (VE1), kokonaan uuden altaan rakentamista nykyisen altaan pohjoispuolelle (VE2a, VE3) tai rikastushiekan kuivaläjittämistä uuteen altaaseen nykyisen altaan päälle (VE2b) (Kuva 2-2).

Lisäksi tarkastellaan kaivoksen vesienhallintaan uusien suunniteltujen toimintojen myötä. Vaihtoehdossa RVE1 raakavesi otetaan Viinijärvestä ja Outokummun vanhasta avolouhoksesta samoin kuin nykyään. Vaihtoehdossa RVE2 raakavettä otetaan ainoastaan Viinijärvestä. Vaihtoehdossa PVE1 purkuvedet johdetaan nykyisen ympäristöluvan mukaisesti Sysmäjärveen. Vaihtoehtoisesti purkuvedet johdetaan purkuputkella nykyistä raakavesireittiä pitkin Viinijärveen (PVE2a), Viinijärven Lukanlahteen (PVE2b) tai Viinijärven Korpilahteen (PVE2c). Raaka- ja purkuvesireittien vaihtoehdot on esitetty kartalla (Kuva 2-3).

Nykyisten toimintojen sijoittuminen kartalla on esitetty kartalla (Kuva 2-1). Suunniteltujen toimintojen sijoittuminen on esitelty erillisellä kartalla (Kuva 2-2) ja purkureittivaihtoehdot omalla kartalla (Kuva 2-3). YVA-menettelyn hankevaihtoehdot ovat koottuna seuraavaan taulukkoon (Taulukko 2-1).

Taulukko 2-1. YVA-menettelyn vaihtoehdot.

VE0
• Toiminta jatkuu nykyisellä ympäristöluvalla niin kauan kuin se on lupaehtojen puitteissa mahdollista. Toiminta päättyy rikastushiekka-altaan saavuttaessa nykyisen ympäristöluvan maksimikorkeuden (+116 m mpy (N60) rikastushiekan läjityskorkeus, +117 m mpy (N60) patoharjat) noin vuonna 2030–2032.
VE1
• Rikastushiekka-altaat korotetaan korotussuunnitelman mukaisesti tasolle +126 m mpy (rikastushiekan läjityskorkeus) ja +127 m mpy (patoharjat). Tämä mahdollistaisi toiminnan jatkamisen noin vuoteen 2050 asti. Muilta osin toiminta jatkuu ennallaan.
VE2a ja VE2b
• Nykyisiä rikastushiekka-altaita tyhjennetään ja täytetään (RH1- ja RH2-altaat) vuorotellen. Kuivasta (ei sillä hetkellä läjityskäytössä olevasta) altaasta kaivetaan rikastushiekkaa, joka kuivaläjitetään uuteen, rakennettavaan altaaseen. Tällöin toinen puoli rikastushiekka-altaasta on märkäläjityskäytössä ja toinen puoli kuivumassa ja tyhjennyksessä kuivaläjitystä varten. Kuivaläjitys mahdollistaisi toiminnan jatkamisen noin vuoteen 2050 asti.

Copyright © AFRY Finland Oy

VE2a: Kuivaläjitys nykyisen rikastushiekka-altaan pohjoispuolelle rakennettavaan altaaseen (sama alue kuin VE3, rikastushiekan läjityskorkeus maksimissaan tasolle +116 m mpy)

VE2b: Kuivaläjitys nykyisen rikastushiekka-altaan 2 eteläosaan ja välialtaaseen, rikastushiekan läjityskorkeus +123 m mpy.

VE3

- Rakennetaan uusi rikastushiekka-alue sekä vaadittava infra (ml. suotovesienhallinta, sähköt, tiestö, pumppaamot jne). Uusi rikastushiekka-alue sijoittuu nykyisen rikastushiekka-allasalueen pohjoispuolelle (rikastushiekan läjityskorkeus maksimissaan tasolle +116 m mpy (N60)). Nykyinen rikastushiekka-allas suljetaan* sulkemissuunnitelman mukaisesti sen saavutettua nykyisen ympäristöluvan mukaisen maksimikorkeuden +117 m mpy (N60). Uuden rikastushiekka-alueen käyttöönotto mahdollistaisi toiminnan jatkamisen noin vuoteen 2050 asti.

Lisäksi tarkastellaan

PVE1: Purkuvedet johdetaan nykyisen ympäristöluvan mukaisesti Sysmäjärveen.

PVE2a–c:

PVE2a: Purkuvedet johdetaan Viinijärven Raatelahteen nykyistä raakavesireittiä pitkin.

PVE2b: Purkuvedet johdetaan Viinijärven Lukanlahteen.

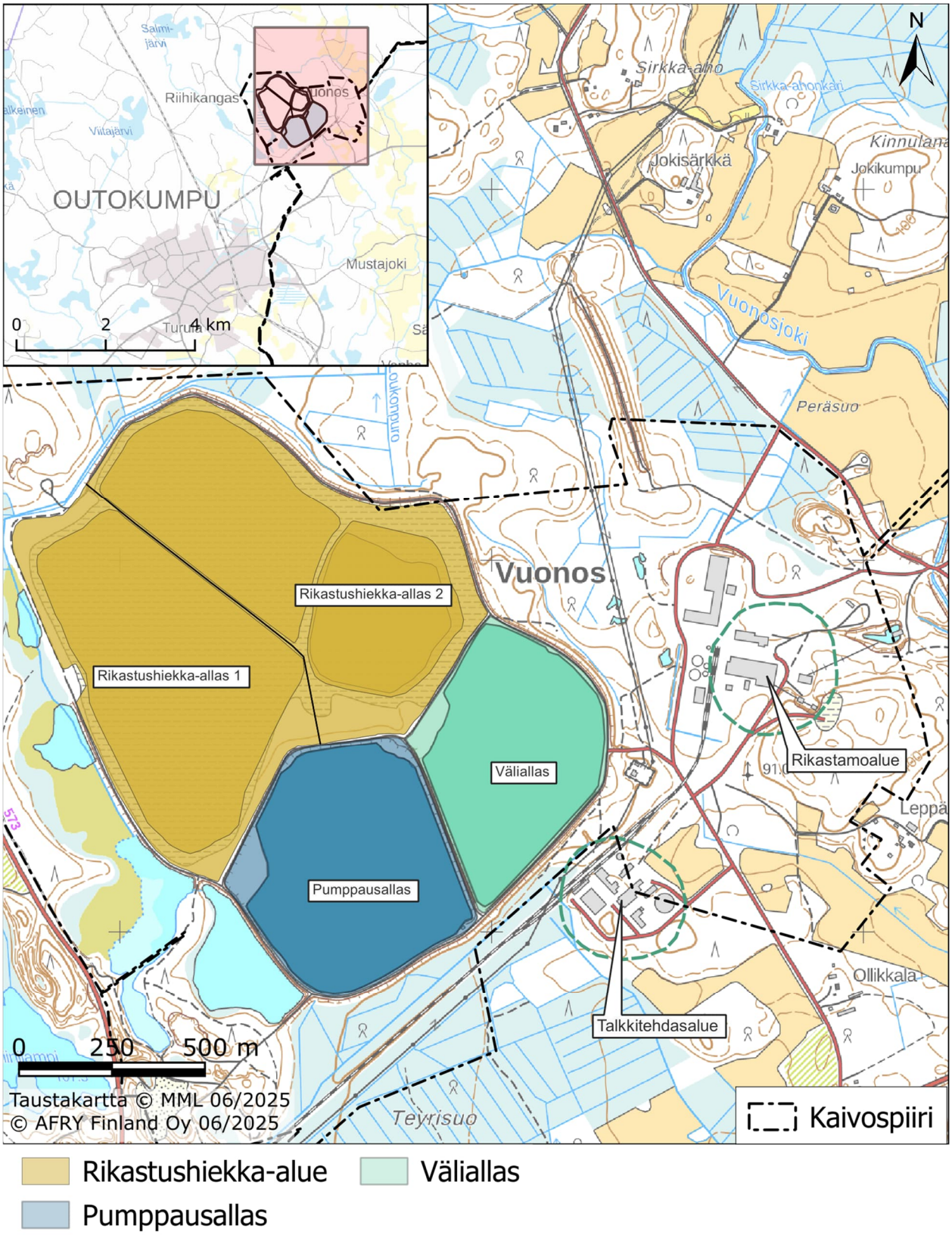
PVE2c: Purkuvedet johdetaan Viinijärven Korpilahteen.

RVE1: Raakavesi otetaan Viinijärvestä ja Outokummun vanhasta avolouhoksesta.

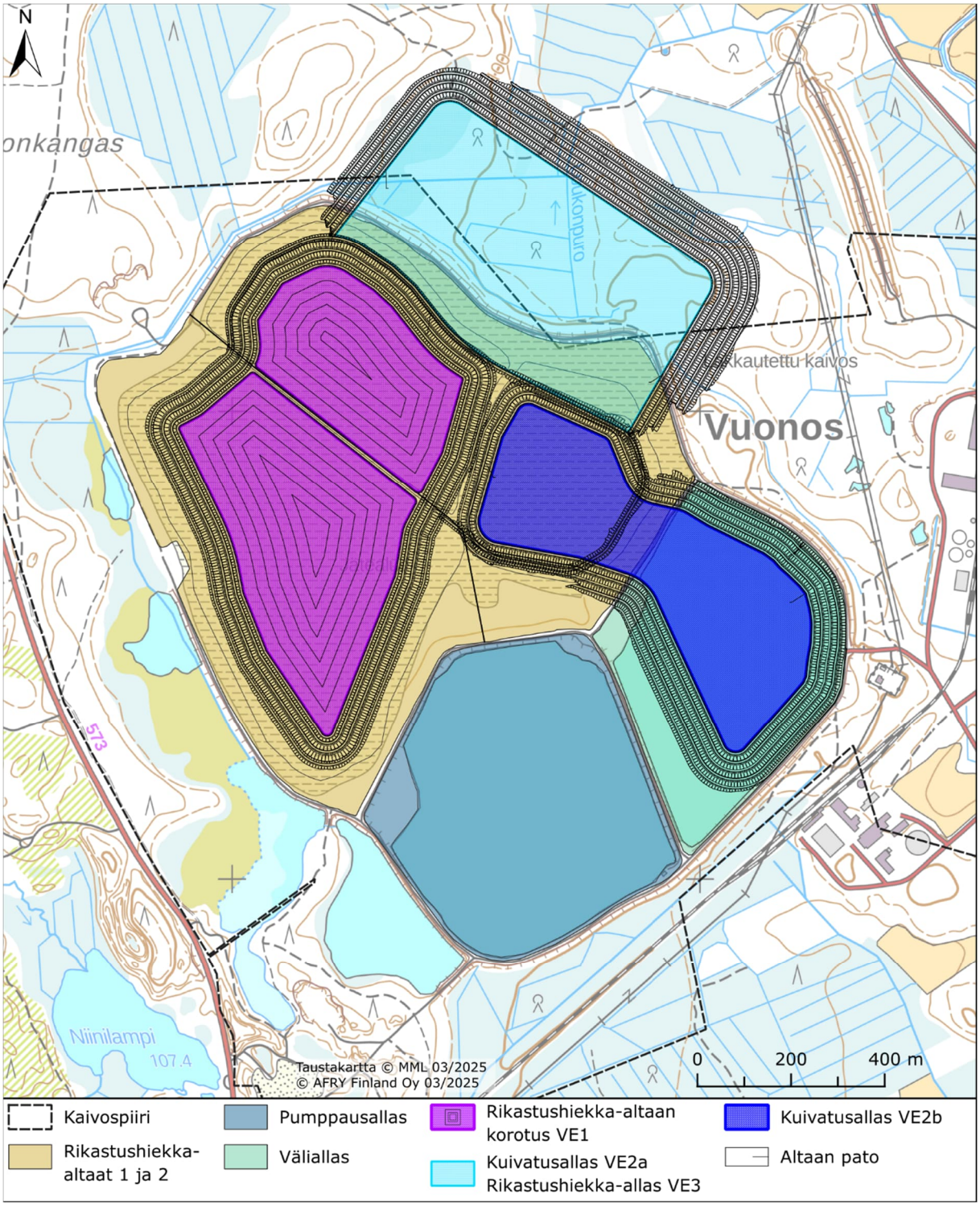
RVE2: Raakavesi otetaan Viinijärvestä.

Vesienkäsittelylietteet: Polvijärven kaivosten vesienkäsittelylietteiden sijoittaminen rikastushiekka-altaaseen.

Copyright © AFRY Finland Oy

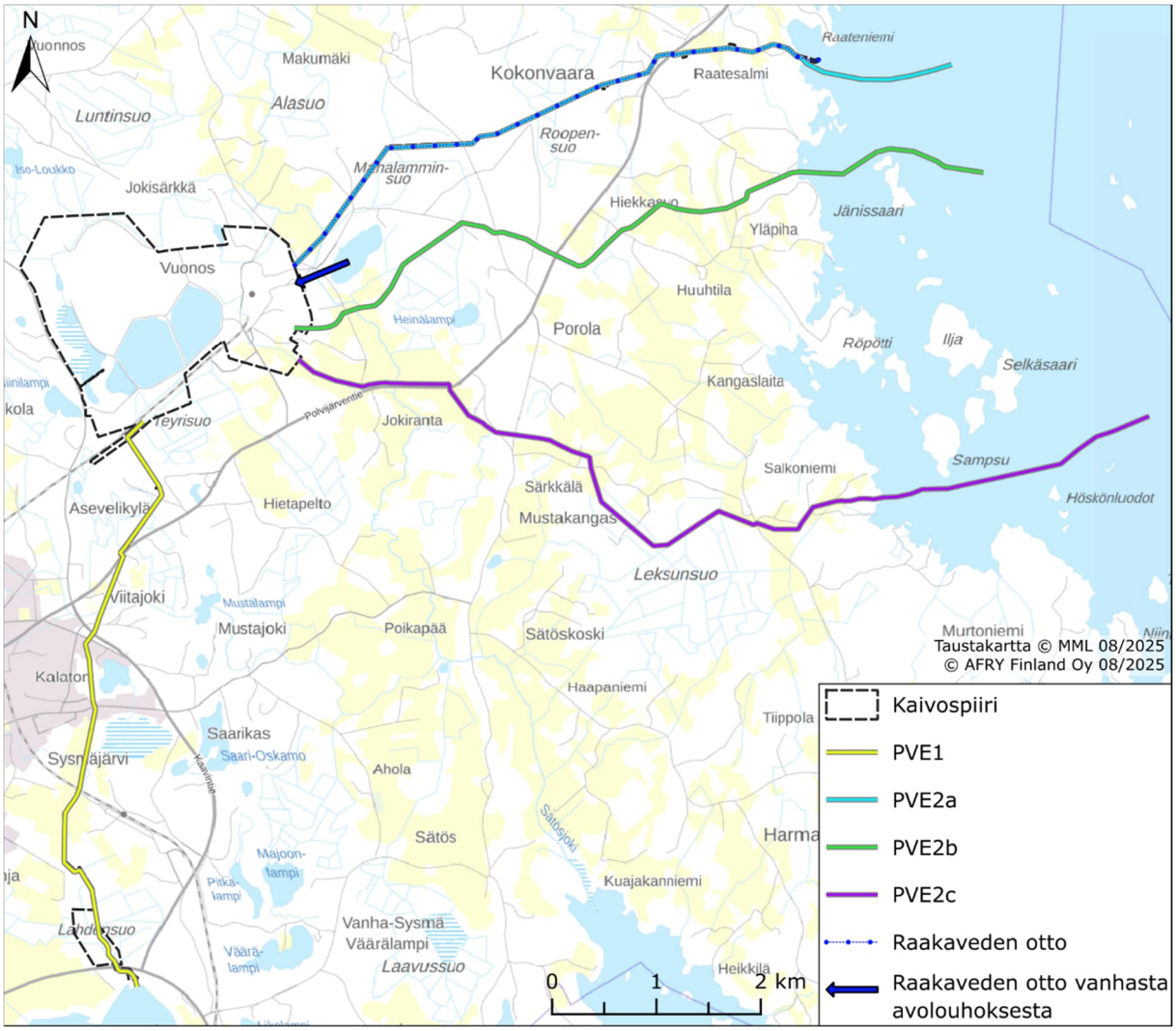


Kuva 2-1. Vuonoksen tehdas-, rikastamo- ja rikastushiekka-alueiden sekä altaiden sijainnit.



Kuva 2-2. Suunniteltujen toimintojen sijoittuminen Vuonoksen hankealueella vaihtoehdoissa VE1, VE2a–b ja VE3.

Copyright © AFRY Finland Oy



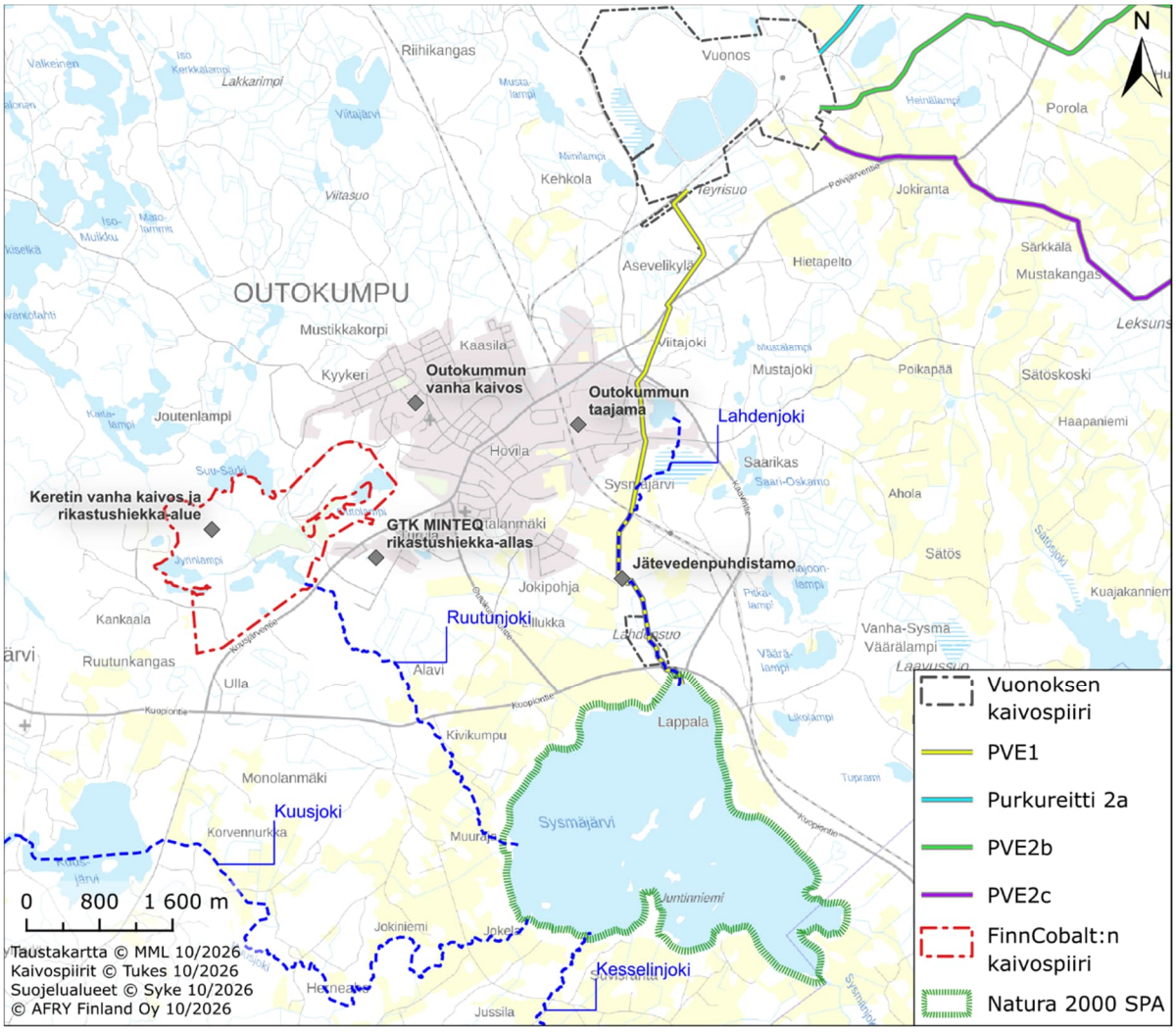
Kuva 2-3. Purkureittivaihtoehdot PVE1 ja PVE2a–c.

2.2 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin

Natura-arvioinnin yhteisvaikutuksia koskevassa kappaleessa (ks. kappale 6.4) huomioidaan suunnitelluista hankkeista ainoastaan FinnCobalt Oy:n Hautalammen kaivos, jolla on lainvoimainen ympäristölupa kaivoksen toimintaan, mutta toimintaa ei ole aloitettu. FinnCobalt Oy on hakenut 29.4.2024 päivätyllä ympäristölupahakemuksellaan muutosta Hautalammen kaivosta koskevaan lainvoimaiseen ympäristölupaan.

Toiminnassa olevia tai jo päättyneitä hankkeita ei ole erikseen huomioitu yhteisvaikutuksissa, mutta niitä on kuvattu toiminnan aikaisten vaikutusten vesistövaikutuksia kuvaavassa osuudessa järven nykytilaan ja kuormitustasoon liittyen eli toiminnassa olevat hankkeet ovat osa alueen lähtötilaa. Näihin kuuluvat mm. Outokummun kaupungin Jokipohjan jätevedenpuhdistamo, Outokummun vanha kaivos, Outokummun lakkautettu Keretin kaivos ja GTK:n koerikastamon kanssa (Kuva 2-4). Jätevedenpuhdistamo aloitti toimintansa 1973 ja GTK:n koerikastamo 1988. Keretin kaivos oli toiminnassa 1954–1989 ja Outokummun vanha kaivos 1910-1989.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 2-4. Hankkeet, joiden kanssa Vuonoksen rikastushiekkalaitoksella voi olla yhteisvaikutuksia Sysmäjärveen. FinnCobalt:n kaivospiiri on sama kuin Hautalammen hankkeen rajaus.

3 NATURA-ARVIOINNIN PERUSTEET

Natura–arvioinnista säädetään luonnonsuojelulaissa (9/2023, 34 § ja § 35) sekä luontodirektiivin 6. artiklassa. Luonnonsuojelulain 35 §:ssä säädetään, että jos hanke tai suunnitelma yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää Natura 2000 -verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on verkostoon sisällytetty, on hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan arvioitava nämä vaikutukset asianmukaisella tavalla.

Luonnonsuojelulain mukainen vaikutusten arviointivelvollisuus syntyy, mikäli hankkeen vaikutukset:

- kohdistuvat Natura–alueen suojelun perusteena oleviin luontoarvoihin,
- ovat luonteeltaan heikentäviä,
- ovat laadultaan merkittäviä ja ennalta arvioiden todennäköisiä.

Kynnys Natura-arvioinnin suorittamiseksi voi ylittyä myös eri hankkeiden ja suunnitelmien yhteisvaikutusten vuoksi. Tämä velvoite koskee myös Natura-alueen ulkopuolella

Copyright © AFRY Finland Oy

toteutettavaa hanketta, jos sillä on todennäköisesti alueelle ulottuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia.

Toinen mainittu säännös (34 §) koskee heikentämiskieltoa. Viranomainen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseksi taikka hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos arviointimenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon. Lupa voidaan kuitenkin myöntää taikka suunnitelma hyväksyä tai vahvistaa, jos valtioneuvosto yleisistunnossa päättää, että hanke tai suunnitelma on toteutettava erittäin tärkeän yleisen edun kannalta pakottavasta syystä eikä vaihtoehtoista ratkaisua ole.

Erityisten suojelutoimien alueiden (SAC - Special Areas of Conservation) suojeluperusteina ovat EU:n luontodirektiivin liitteen I luontotyypit ja liitteen II lajit. Erityissuojelualueiden (SPA - Special Protection Areas) suojeluperusteina ovat EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit. Luontotyyppeihin ja luontodirektiivin liitteen I lajeihin kohdistuvat vaikutukset (SAC-alueet) rajoittuvat Natura-alueiden lähiympäristöön. Natura-alueiden linnustoon kohdistuvat vaikutukset (SPA-alueet) voivat rajautua laaja-alaisemmin.

Jos Natura-alueella esiintyy luontodirektiivin liitteessä I tarkoitettuja ensisijaisesti suojeltavia luontotyyppejä (ns. priorisoitu luontotyyppi) tai liitteessä II tarkoitettuja ensisijaisesti suojeltavia lajeja (ns. priorisoitu laji), noudatetaan tavanomaista tiukempia lupaedellytyksiä, ja lisäksi asiasta on hankittava komission lausunto. Lupaviranomaisen on ennen lupapäätöstä varmistettava, että arvioinnit ovat asianmukaisia ja niissä esitetyt johtopäätökset ovat perusteltuja. Natura-arvioinnissa käsitellään ainoastaan hankkeen tai suunnitelman vaikutuksia niihin luontotyyppeihin ja lajeihin, jotka on mainittu Natura-alueen suojeluperusteina. Mikäli suojeluperusteina olevia luontoarvoja joudutaan merkittävästi heikentämään, on heikennykset kompensoitava.

3.1 Arvioitava Natura-alue

Tässä raportissa esitetään Natura-arviointi Sysmäjärvi (FI0700001, SPA) Natura-alueen osalta, jonka pohjoisosaan hankkeen purkuputkireitti PVE1 laskee. Hankkeen YVA-ohjelmavaiheessa muiden Natura-alueiden osalta ei tunnistettu Natura-alueiden suojeluperusteisiin kohdistuvia mahdollisia merkittäviä vaikutuksia (AFRY Finland Oy 2025).

3.2 Arvioinnin kohdentaminen

Arviointi on kohdennettu niihin Natura-alueen lajeihin ja luontotyyppeihin, jotka on mainittu viimeisimmässä valtioneuvoston päätöksellä vahvistetulla Natura-alueen tietolomakkeella alueen suojelun perusteina. Mahdollisia muita lajeja tai luontotyyppejä ei ole sisällytetty arviointiin, koska ei ole tiedossa, että Natura-alueen suojelun perusteita oltaisiin virallisesti muuttamassa.

4 VAIKUTUSARVIOINNIN TOTEUTUS

4.1 Lähtöaineisto

Natura-arvioinnin lähtötietoina ovat olleet:

- Natura-alueen julkinen tietolomake 06/2014 (Pohjois-Karjalan ELY-keskus 2014)
- Natura-alueen tietolomakkeen viranomaisversio 12/2018

Copyright © AFRY Finland Oy

- Sysmäjärven Natura-alueen NATA-lomake, päivitetty 3.4.2020 (Pohjois-Karjalan ELY-keskus 2019)
- Alueen luontoselvitykset:
    - Vuonoksen rikastushiekan läjityskapasiteetin lisääminen ja vesienhallinnan luontoselvitykset 2025 ja 2026 (AFRY Finland Oy 2025 & 2026)
- Tiira-aineisto ilman aikarajausta Sysmäjärven alueelta (Pohjois-Karjalan lintutieteellinen yhdistys 04/2026).
- Alueen velvoitetarkkailuaineisto ja muu selvitysaineisto Sysmäjärveä koskien (mm. Savo-Karjalan Ympäristötutkimus 2025, Ramboll 2024)
- Kartta- ja ilmakuva-aineistot, viranomaistahojen ylläpitämät karttapalvelut ja avoimet tietoaineistot (Maanmittauslaitos 2026; SYKE 2026)

Tiira-aineistosta on tässä Natura-arvioinnissa esitetty tarkemmin tuoreimpia, vuosien 2020-2025 linnustotietoja. Vuoden 2026 osalta aineistossa oli ainoastaan tammi- ja huhtikuun väliseltä ajalta, joten vuoden 2026 havaintoja ei huomioitu.

Vesistövaikutuksia koskevat tiedot pohjautuvat sekä järven aiempaan mittaushistoriaan että hankkeiden vesistökuormitusta kuvaaviin mallinnuksiin ja sen perusteella laadittuun vesistövaikutusarvioon. Hankkeen mallinnusta on kuvattu tarkemmin hankkeen YVA-selostuksessa. Yhteisvaikutuksia varten hankkeessa on mallinnettu myös suunnitellun Hautalammen kaivoksen kuormituksen vaikutukset. Hautalammen kaivoksen mallinnuksessa lähtötietona on käytetty Hautalammen kaivoksen ympäristölupahakemuksessa (30.6.2025) esitettyjä tietoja. Ympäristölupahakemuksessa on esitetty Hautalammen hankkeesta ajantasaisempia tietoja, joten saman hankkeen aiempaa Natura-arviointia vuodelta 2023 ei ole tässä Natura-arvioinnissa huomioitu.

4.2 Arviointimenetelmä

Vaikutusarvioinnin lähtökohtana on käytetty Natura-vaikutusten arviointia koskevaa ohjeistusta (mm. Euroopan komissio 2021, Mäkelä & Salo 2024). Natura-arviointi on laadittu asiantuntija-arviona edellä mainittuihin lähtötietoihin pohjautuen. Arvioinnissa on tukeuduttu myös arvioinnin tekijöiden asiantuntemukseen ja kokemukseen Natura-alueiden suojeluperusteina mainittujen lajien ekologiasta. Olemassa olevan ohjeistuksen mukaan vaikutusten merkittävyyden arvioinnin tulee edetä aukottomana päättelyketjuna ja Natura-arvioinnissa merkittävyyttä arvioidaan kaksiportaisella asteikolla ei merkittävää heikennystä – merkittävä heikennys.

Vesistövaikutukset poikkeavat merkittävällä tavalla monista muista maankäytön vaikutusmekanismeista. Esimerkiksi maankäyttöhankkeiden elinympäristömenetyksiä voidaan arvioida suhteuttamalla menetyksiä lajien käyttämien elinympäristöjen sijaintiin, laajuuteen ja lajikohtaisiin alueidenkäytön laajuuteen. Samoin häiriövaikutuksia voidaan arvioida esimerkiksi melumallinnusten ja lajikohtaisten häiriökynnysarvojen kautta. Vesistövaikutuksissa käytetään puolestaan vertailuarvoja, joihin muutoksia verrataan mutta välillisiä, suojelun perusteena oleviin lintulajeja koskevia kynnysarvoja ei ole esittää. Tämän vuoksi arviointi perustuu pitkälti YVA-selostuksessa esitettyihin vesistövaikutusten ja vesieliöstöön kohdistuvien vaikutusten arviointeihin. Järven tilan muutokset liittyvät olennaisesti myös Natura-alueen koskemattomuuden käsitteeseen.

Vaikutusarviointia laadittaessa on sovellettu ns. varovaisuusperiaatetta, jonka mukaisesti epäselvissä tapauksissa vaikutukset arvioidaan vakavimman mahdollisesti aiheutuvan haitan mukaan. Tarkimmin vaikutusarviointi on kohdistettu sille osalla Natura-aluetta tai niille suojelun perusteena oleville arvoille, johon hanke todennäköisesti vaikuttaa.

Copyright © AFRY Finland Oy

Natura-arvioinnissa on kuitenkin peilattu myös hankkeen merkitystä ja vaikutuksia koko Natura-alueen ja sen eheyden kannalta. Natura-arvioinnin on laatinut AFRY Finland Oy:n biologit FM Juha Kiiski ja FM Otso Valkeeniemi. Mukana työssä ovat olleet vesistöasiantuntija FM Eeva-Leena Anttila sekä biologi FM Anna Väisänen.

4.3 Vaikutusten merkittävyyden arviointi

Luonto- tai lintudirektiivissä ei ole määritelty, milloin suojeluperusteena olevat luonnonarvot heikentyvät tai merkittävästi heikentyvät. Euroopan komission (2021) ohjeessa todetaan, että vaikutusten merkittävyys on määritettävä suhteessa suunnitelman tai hankkeen kohteena olevan suojeltavan alueen erityispiirteisiin ja luonnonolosuhteisiin, ottaen erityisesti huomioon alueen suojelutavoitteet ja ekologiset ominaispiirteet.

Haitallisen vaikutuksen (haitan) merkittävyydellä on olennainen osa Natura-vaikutusarviossa. Sinänsä pieneltä vaikuttava muutos voidaan katsoa merkittäväksi ja toisaalta joissain tapauksissa suuremmatkin muutokset voivat olla vaikutuksiltaan ei-merkittäviä. Esimerkiksi sadan neliömetrin menetys luontotyypin alueesta voi olla merkittävä, jos kysymyksessä on harvinaisen kasvilajin pieni kasvupaikka, kun taas laajan aapasuoalueen kannalta vastaava menetys voi olla merkityksetön, jos se ei vaikuta alueen suojelutavoitteisiin.

Luonnonarvojen heikentyminen voi olla merkittävää jos (Euroopan komissio 2021):

- suojeltavan lajin tai luontotyypin suojelutaso ei hankkeen toteutuksen jälkeen ole suotuisa,
- olosuhteet alueella muuttuvat hankkeen tai suunnitelman takia niin, ettei suojeltavien lajien tai elinympäristöjen esiintyminen ja lisääntyminen alueella ole pitkällä aikavälillä mahdollista,
- hanke heikentää olennaisesti suojeltavan lajiston runsautta,
- luontotyypin ominaispiirteet turmeltuvat tai häviävät hankkeen takia tai
- ominaispiirteet turmeltuvat tai suojeltavat lajit häviävät alueelta kokonaan.

Natura-alueiden suojeluperusteina oleville luontotyypeille ja/tai lajeille aiheutuvan haitan merkittävyyden arvioinnissa lähtökohtana on pidetty Neuvoston direktiivin 92/43/ETY määrittelemää luontotyypin ja lajin suotuisaa suojelutasoa.

Luontotyyppien suotuisa suojelutaso edellyttää, että:

- luontotyypin luontainen levinneisyys sekä alueet, joilla sitä esiintyy tällä alueella, ovat vakaita tai laajenemassa,
- alueelle luonteenomaisten lajien suojelun taso on suotuisa ja
- erityinen rakenne ja erityiset toiminnot, jotka ovat tarpeen luontotyypin säilyttämiseksi pitkällä aikavälillä, ovat olemassa ja säilyvät todennäköisesti ennakoitavissa olevassa tulevaisuudessa.

Lajien suotuisa suojelutaso edellyttää, että:

- lajin kannan kehittymistä koskevat tiedot osoittavat, että laji pystyy pitkällä aikavälillä selviytymään luonnollisten elinympäristöjensä elinkelpoisena osana,
- lajin kantojen pitkäaikaiseksi säilymiseksi on ja tulee todennäköisesti olemaan riittävän laaja elinympäristö ja

Copyright © AFRY Finland Oy

- lajin luontainen levinneisyysalue ei pienene eikä ole vaarassa pienentyä ennakoitavissa olevassa tulevaisuudessa.

Natura-arvioinnissa vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan kaksiportaisella asteikolla: ei merkittävää heikennystä – merkittävä heikennys (Mäkelä & Salo 2024). LUOPAS-oppaan mukaan luonnonarvoihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyyden luokittelua useampiin suuruusluokkiin ei tule soveltaa Natura-arviointiin, sillä moniportaista luokittelua ei ole sidottu Natura-arvioinnin merkittävän heikennyksen kynnykseen. Siksi sen käyttö heikentäisi arvioinnin läpinäkyvyyttä eikä täyttäisi arvioinnin asianmukaisuuden edellytyksiä (Mäkelä & Salo 2024).

4.3.1 Vaikutukset koskemattomuuteen ja eheyteen

Luontotyyppi- ja lajikohtaisen arvioinnin lisäksi tarkastellaan hankkeen vaikutuksia Natura-alueen koskemattomuuteen. Koskemattomuudella tarkoitetaan koko Natura-alueen ekologisen rakenteen ja toiminnan säilymistä elinkelpoisena ja niiden luontotyyppien ja lajien kantojen säilymistä elinvoimaisina, joiden vuoksi alue on valittu Natura-verkostoon. Siksi tuleekin tarkastella, voiko alue hankkeesta tai suunnitelmasta huolimatta pitkälläkin tähtäyksellä säilyä sellaisena, että sen suojelutavoitteisiin kuuluvat luontotyypit eivät ”*mainittavasti supistu ja suojeltavien lajien populaatiot pystyvät kehittymään suotuisasti tai vähintään säilymään nykyisellä tasollaan*” (Euroopan komissio 2018).

Natura-arvioinnissa tulee esittää huolellisesti perusteltu johtopäätös siitä, onko hankkeella merkittävästi heikentäviä vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontoarvoihin ja siten alueen koskemattomuuteen (Mäkelä & Salo 2024). Natura-alueen eheyden yhteydessä on huomioitavaa, että vaikka hankkeen tai suunnitelman vaikutukset eivät olisi mihinkään suojeluperusteena olevaan luontotyyppiin tai lajiin yksinään merkittäviä, vähäiset tai kohtalaiset vaikutukset moneen luontotyyppiin tai lajiin saattavat vaikuttaa alueen ekologiseen rakenteeseen ja toimintaan kokonaisuutena, joka ylläpitää alueen suojeluperusteena mainittuja luontotyyppejä ja/tai lajeja (vaikutukset alueen eheyteen). Vaikutusten ei myöskään tarvitse kohdistua suoraan alueen suojeluperusteisiin ollakseen merkittäviä, sillä ne voivat kohdistua esimerkiksi fyysiseen ympäristöön tai tavanomaisiin lajeihin ja vaikuttaa tätä kautta välillisesti suojeluperusteina oleviin luontotyyppeihin ja/tai lajeihin (Mäkelä & Salo 2024).

Mikäli luonnonarvojen todetaan heikentyvän merkittävästi, tulee valtioneuvoston harkita luvan mahdollista myöntämistä tai suunnitelman vahvistamista. Tällöin on tarpeen tietää, miten merkittävästä muutoksesta on kysymys koko maan Natura-alueverkostoa ajatellen. (Mäkelä & Salo 2024)

LUOPAS-oppaan mukaan Natura-alue pysyy luontodirektiivin tarkoittamalla tavalla koskemattomana, jos asianmukaisesti suoritetun Natura-arvioinnin lopputuloksena merkittävä heikennys voidaan poissulkea jokaisen suojeluperusteen osalta (Mäkelä & Salo 2024). Muussa tapauksessa Natura-alueen koskemattomuuden tulkitaan vaarantuvan.

4.4 Hankkeen vaikutusmekanismit ja vaikutusalue

Hankkeen tehdasalue sijaitsee yli viiden kilometrin etäisyydellä, eikä hankkeella ole tunnistettu suoria vaikutuksia Natura-alueeseen. Hankkeen epäsuorat vaikutukset ovat yksinomaan vesistövaikutuksia. Natura-arvioinnissa arvioidaan hankkeen vaikutuksia Natura-alueeseen ja vesistövaikutuksia on kuvattu Natura-aluetta laajemmin hankkeen YVA-selostuksen vesistövaikutuksia kuvaavassa luvussa. Vesistövaikutusten vaikutusalue on Natura-arvioinnissa koko Sysmäjärvi, mutta vesistövaikutusten voimakkuus vaihtelee

Copyright © AFRY Finland Oy

eri osissa järveä. Vesistövaikutusten voimakkuutta on esitetty tarkemmin mm. hankkeen toiminnan aikaisia vaikutuksia käsittelevässä kappaleessa 6.1.2.

4.4.1 Vaikutukset linnustoon

Linnuston kannalta hankkeen keskeisiä epäsuoria vaikutuksia ovat purkuputken PVE1 käytön aikaiset epäsuorat vesistövaikutukset Natura-alueeseen. Linnustoon ei arvioida kohdistuvan rikastushiekka-altaan tai purkuputkien PVE2a–PVE2c rakentamisen tai käytön aikaisia elinympäristön menetyksiä, melu- tai häiriövaikutuksia, sillä toiminnot sijoittuvat vähintään yli viiden kilometrin etäisyydelle.

Hankkeen vesistövaikutuksilla voi olla elinympäristömuutosten kautta vaikutuksia Sysmäjärveen, joka on ennestään rehevöitynyt vesistö. Vesilinnuston kannalta haitallisena vaikutuksena voi olla järven ylirehevöityminen, jolloin uposkasvillisuus ja kelluslehtinen kasvillisuus järven alueella vähenisi. Upos- ja kelluslehtinen kasvillisuuden määrällä on positiivinen yhteys etenkin useiden vesilintujen poikasajan kannalta tärkeään hyönteisravinnon määrään. (Sammalkorpi ym. 2014 & 2017; Fox ym. 2019).

Haitta-aineista nikkelikuormituksella voi olla haitallisia vaikutuksia eläimistöön ja myös lintuihin. Nikkeli on biokertyvä aine, jota linnut voivat saada ravinnosta ja vedestä. Linnuilla nikkelin tiedetään kertyvän mm. munuaisiin, maksaan ja höyheniin ja altistuksen oireina ovat muutokset verenkuvassa, sisäelinvauriot, yleiskunnon heikentyminen, lisääntymis- ja kehityshäiriöt sekä hermostolliset oireet (mm. Suljević, ym. 2023). Myös sinkillä on suurina pitoisuuksina linnuille saman suuntaisia haittavaikutuksia. Sen sijaan korkeiden sulfaattipitoisuuksien suoria vaikutuksia linnuilla ovat ripuli, ravintoaineiden imeytymishäiriöt, kasvun hidastuminen ja mm. lisääntynyt poikaskuolleisuus.

Suomessa nikkelin ympäristönlaatunormina (EQS) käytetään 4 µg/l (AA-EQS) (vuosikeskiarvo) ja 34 µg/l (MAC-EQS)(suurin sallittu hetkellinen pitoisuus). Raja on asetettu suojelemaan vesistön herkimpiä organismeja, kuten vesikirppuja ja leviä. Eläimistä linnut ja nisäkkäät sietävät kuitenkin huomattavasti korkeampia nikkelipitoisuuksia. Esimerkiksi Euroopassa käytetään yleisesti YK:n elintarvike- ja maatalousjärjestö FAO:n suositusrajaa kotieläinten ja siipikarjan juomaveden turvallisuusrajaa, jonka ylärajana on 1 000 µg/l. Tätä pitoisuutta pidetään turvallisena rajana, jonka alle jäävän veden ei ole todettu aiheuttavan terveys- tai tuotantohaittoja siipikarjalle tai muille tuotantoalueille (Tanji & Kielen 2002). Vastaavat FAOn rajat sinkille on 24 µg/l. Sysmäjärvellä sulfaattipitoisuus määrittelee pitkälle veden suolaisuutta ja FAOn raja tuotantoeläimille on hyvin korkea, 1 000 mg/l.

5 SYSMÄJÄRVI (FI0700001)

5.1 Suojeluperusteet ja Natura-alueen kuvaus

Natura-alue Sysmäjärvi (FI0700001) on liitetty Natura-alueverkostoon lintudirektiivin erityissuojelualueena (SPA-alue). Natura-alueen pinta-ala on noin 734 ha (Natura-tietolomake 2014). Natura-alue sijaitsee Outokummun kaupungin ja Liperin kunnan alueella. Sysmäjärven Natura-alue sijoittuu Outokummun kaupungin eteläpuolelle. Sysmäjärven ympärillä on voimakkaasti ihmisvaikutteista ympäristöä mm. runsaasti viljelykäytössä olevia peltoaukeita ja maaseututaajamaa. Alueen pohjois- ja itäosassa on myös lintutornit ja kota. Aluetta käytetään virkistyskäyttöön, kuten ulkoiluun, veneilyyn sekä retkeilyyn.

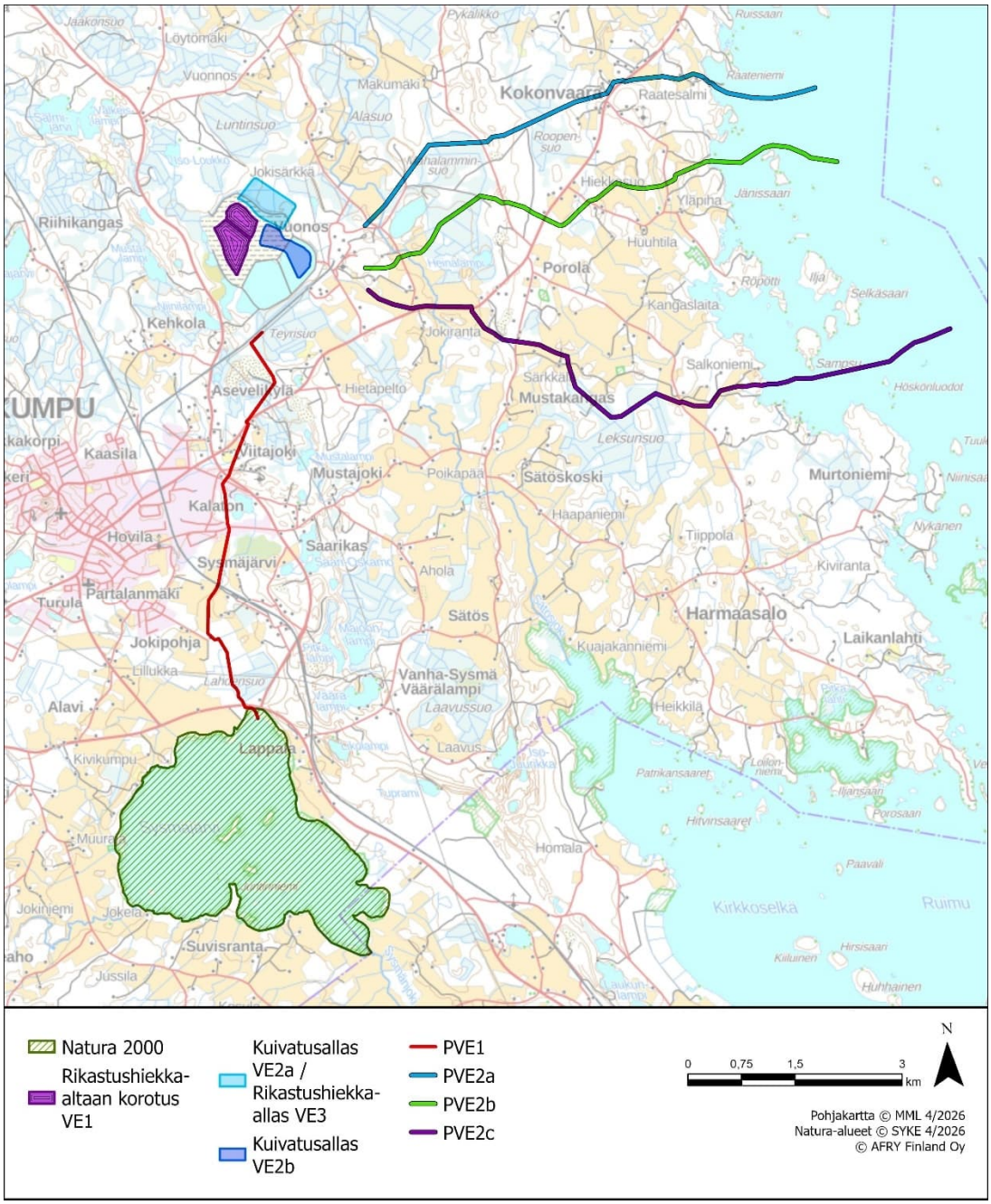
Copyright © AFRY Finland Oy

Sysmäjärven Natura-alueen sijoittuminen ja etäisyydet Vuonoksen hankealueeseen nähden on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 5-1) ja kartalla (Kuva 5-1 ja Kuva 5-2).

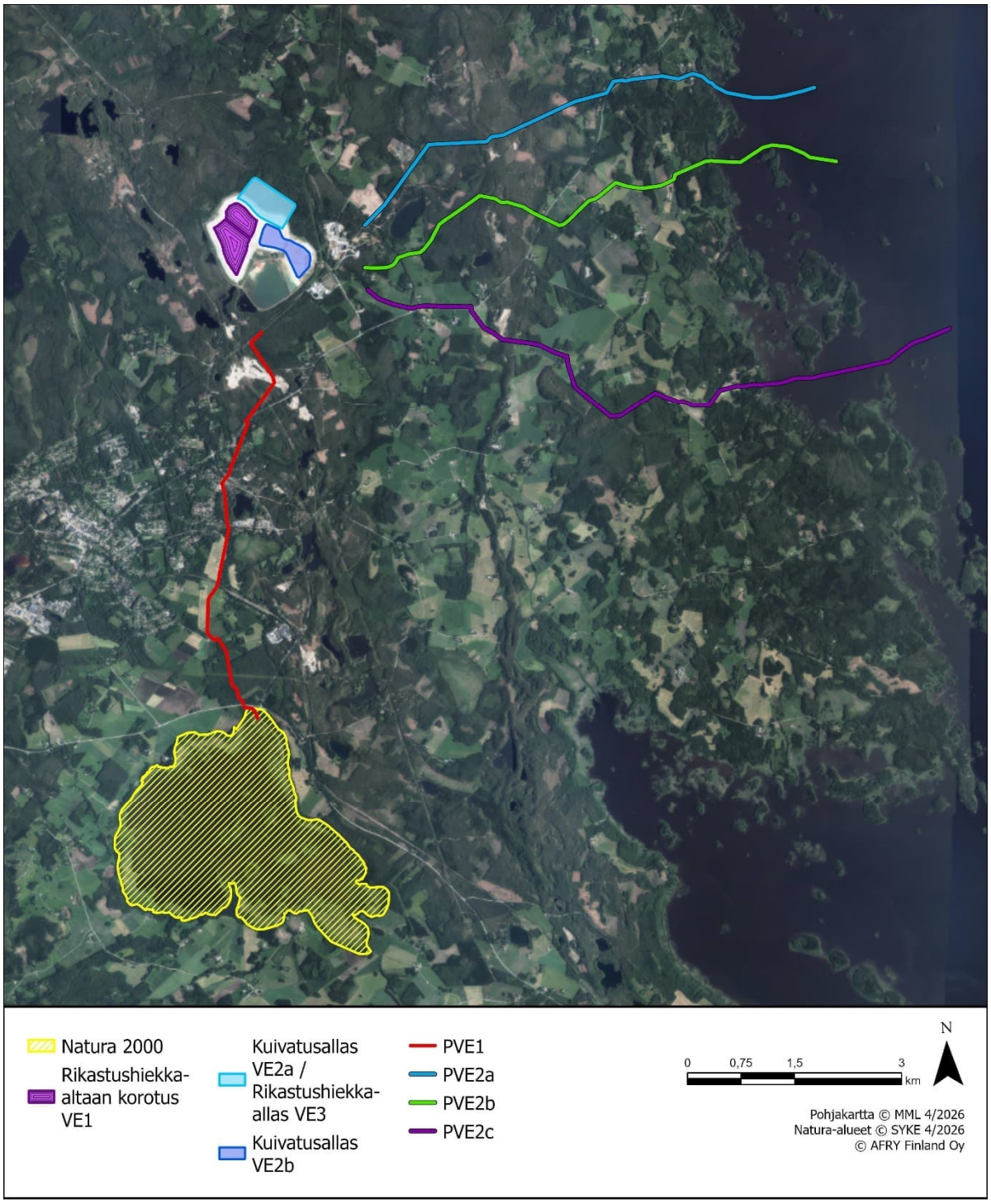
Taulukko 5-1. Sysmäjärven Natura-alueen lyhin etäisyys Vuonoksen hankevaihtoehtoihin.

Natura-alue	Lähin etäisyys ja suunta hankealueesta	
	Rikastushiekka-allas	Purkuputkireitti
Sysmäjärvi FI0700001 SPA 734 ha	VE1/VE2a/VE2b: 5,5 km etelä VE3: 6,8 km etelä	PVE1: 0 m, Natura-alueella noin 170 m PVE2a: 6,9 km etelä PVE2b: 6,3 km etelä PVE2c: 6 km etelä

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 5-1. Natura-alueen sijainti suhteessa hankevaihtoehtojen rakenteisiin.



Kuva 5-2. Natura-alueen sijainti rikastushiekka-altaiden ja purkuputkien hankealueisiin nähden ilmakuvassa.

Alueen suojeluperusteina on Natura-tietolomakkeen (2014) mukaan 75 lintudirektiivin lintulajit (Taulukko 5-2). Alueella on lisäksi kaksi salassa pidettävää uhanalaista lajia, joiden tietoja käsitellään ainoastaan viranomaiskäyttöön osoitetussa liitteessä (liite 2). Natura-alueen suojeluperusteena olevista 75 lintulajista 17 on alueella pesiviä (r/p) ja 47 alueella kerääntyviä (c). Lajeista 11 on alueen suojelun perusteena sekä pesivänä että kerääntyvänä.

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 5-2. Natura-alueen Sysmäjärvi SPA-alueen suojeluperusteina olevat lintulajit (pl. salassa pidettävät). Tyyppi-sarakkeessa r = pesivä/lisääntyvä, c = levähtävä ja p = pysyvä. Yksikkö/luokka -sarakkeen tiedoissa p = parit, i = yksilöt, cmales = urokset sekä (runsausluokkatieto) C = Yleinen ja V = Hyvin harvinainen.

Suojelun perusteena olevat lintudirektiivin liitteen I lajit					
			Alueen populaatio		
Laji	Tieteellinen nimi	Tyyppi	Min	Max	Yksikkö/luokka
A001 Kaakkuri	*Gavia stellata*	c	1	10	i
A002 Kuikka	*Gavia arctica*	c	50	100	i
A006 Härkälintu	*Podiceps grisegena*	c	1	4	i
A007 Mustakurkku-uikku	*Podiceps auritus*	r	0	1	p
A021 Kaulushaikara	*Botaurus stellaris*	r	6	7	cmales
A028 Harmaahaikara	*Ardea cinerea*	c	1	10	i
A037 Pikkujoutsen	*Cygnus columbianus bewickii*	c	1	5	i
A038 Laulujoutsen	*Cygnus cygnus*	c	100	250	i
A038 Laulujoutsen	*Cygnus cygnus*	r	5	8	p
A039 Metsähanhi	*Anser fabalis*	c	150	300	i
A051 Harmaasorsa	*Anas strepera*	r	0	2	p
A054 Jouhisorsa	*Anas acuta*	c	10	50	i
A054 Jouhisorsa	*Anas acuta*	r	1	4	p
A055 Heinätavi	*Anas querquedula*	r	1	7	p
A056 Lapasorsa	*Anas clypeata*	r	8	14	p
A059 Punasotka	*Aythya ferina*	c	25	50	i
A059 Punasotka	*Aythya ferina*	r	2	10	p
A061 Tukkasotka	*Aythya fuligula*	r	1	5	p
A061 Tukkasotka	*Aythya fuligula*	c	50	200	i
A062 Lapasotka	*Aythya marila*	c	1	10	i
A065 Mustalintu	*Melanitta nigra*	c	5	50	i
A066 Pilkkasiipi	*Melanitta fusca*	c	1	5	i
A068 Uivelo	*Mergus albellus*	c	20	40	i
A068 Uivelo	*Mergus albellus*	r	1	3	p
A072 Mehiläishaukka	*Pernis apivorus*	c	1	2	i
A073 Haarahaukka	*Milvus migrans*	c	0	1	i
A075 Merikotka	*Haliaeetus albicilla*	c	1	3	i
A081 Ruskosuohaukka	*Circus aeruginosus*	r	5	5	p
A082 Sinisuohaukka	*Circus cyaneus*	c	1	2	i
A083 Arosuohaukka	*Circus macrourus*	c	0	1	i
A084 Niittysuohaukka	*Circus pygargus*	c	0	1	i
A087 Hiirihaukka	*Buteo buteo*	c	1	5	i
A091 Maakotka	*Aquila chrysaetos*	c	0	1	i

Copyright © AFRY Finland Oy

A094 Sääksi	*Pandion haliaetus*	c	1	5	i
A096 Tuulihaukka	*Falco tinnunculus*	c	0	2	i
A098 Ampuhaukka	*Falco columbarius*	c	1	2	i
A099 Nuolihaukka	*Falco subbuteo*	r	1	3	p
A103 Muuttohaukka	*Falco peregrinus*	c	1	1	i
A104 Pyy	*Bonasa bonasia*	p	1	2	p
A119 Luhtahuitti	*Porzana porzana*	r	5	15	cmales
A122 Ruisrääkkä	*Crex crex*	r	0	1	cmales
A123 Liejukana	*Gallinula chloropus*	r	0	3	p
A127 Kurki	*Grus grus*	r	3	4	p
A145 Pikkusirri	*Calidris minuta*	c	1	2	i
A146 Lapinsirri	*Calidris temminckii*	c	1	2	i
A150 Jänkäsirriäinen	*Limicola falcinellus*	c	1	8	i
A151 Suokukko	*Philomachus pugnax*	c	10	100	i
A152 Jänkäkurppa	*Lymnocryptes minimus*	c	0	1	i
A154 Heinäkurppa	*Gallinago media*	c	0	1	i
A156 Mustapyrstökuiri	*Limosa limosa*	c	0	1	i
A161 Mustaviklo	*Tringa erythropus*	c	1	10	i
A162 Punajalkaviklo	*Tringa totanus*	c	1	2	i
A162 Punajalkaviklo	*Tringa totanus*	r	0	1	p
A166 Liro	*Tringa glareola*	c	10	100	i
A166 Liro	*Tringa glareola*	r	1	3	p
A167 Rantakurvi	*Xenus cinereus*	c	0	1	i
A169 Karikukko	*Arenaria interpres*	c	0	1	i
A170 Vesipääsky	*Phalaropus lobatus*	c	1	4	i
A177 Pikkulokki	*Larus minutus*	c	10	100	i
A177 Pikkulokki	*Larus minutus*	r	1	30	p
A179 Naurulokki	*Larus ridibundus*	c	2000	7000	i
A179 Naurulokki	*Larus ridibundus*	r	10	1500	p
A190 Räyskä	*Sterna caspia*	c	0	2	i
A193 Kalatiira	*Sterna hirundo*	r	6	8	p
A194 Lapintiira	*Sterna paradisaea*	c	0	1	i
A197 Mustatiira	*Chlidonias niger*	c	0	1	i
A222 Suopöllö	*Asio flammeus*	c	0	2	i
A223 Helmipöllö	*Aegolius funereus*	p	-	-	C
A234 Harmaapäätikka	*Picus canus*	c	0	1	i
A236 Palokärki	*Dryocopus martius*	c	1	2	i
A241 Pohjantikka	*Picoides tridactylus*	c	0	1	i
A258 Lapinkirvinen	*Anthus cervinus*	c	1	3	i
A260 Keltavästäräkki	*Motacilla flava*	c	10	50	i

Copyright © AFRY Finland Oy

A260 Keltavästäräkki	*Motacilla flava*	r	1	1	p
A272 Sinirinta	*Luscinia svecica*	c	5	10	i
A298 Rastaskerttunen	*Acrocephalus arundinaceus*	r	0	2	p
A312 Idänuunilintu	*Phylloscopus trochiloides*	c	0	1	i
A320 Pikkusieppo	*Ficedula parva*	r	0	1	p
A320 Pikkusieppo	*Ficedula parva*	c	1	2	i
A338 Pikkulepinkäinen	*Lanius collurio*	c	1	2	i
A338 Pikkulepinkäinen	*Lanius collurio*	r	1	1	p
A379 Peltosirkku	*Emberiza hortulana*	c	0	1	i
A506 Allihaahka	*Polysticta stelleri*	c	0	1	i
A540 Kultasirkku	*Emberiza aureola*	r	-	-	V
A542 Pohjansirkku	*Emberiza rustica*	c	1	5	i
A640 Selkälokki	*Larus fuscus fuscus*	c	50	100	i

Taulukko 5-3. Sysmäjärven Natura-alueen Natura-tietolomakkeen suojeluperusteina olevat lintulajit (pl. salassa pidettävät). Tyyppi-sarake: r = suojelun perusteena pesimäkanta, mutta laji muuttava, c = suojelun eprusteena kerääntyvä/levähtävä kanta (useimmilla muuttoaikoina) ja p = suojelun perusteena pesimäkanta, lajn esiintyminen ympärivuotista. Yks. = yksikkö/luokka, jossa p = parimäärä, i = yksilömäärä, cmales = koiraiden lkm. Lisäksi taulukossa on esitetty Nata-lomakkeen tiedoista minimi- ja maksimimäärät niiden lajien osalta, joiden tiedot poikkeavat tietolomakkeesta esitetystä. Tiira-sarakkeessa on puolestaan esitetty tulkintoja kerääntymien tai pesimäkannan maksimimääristä vuosien 2015-2026 Tiira-havaintoaineistosta.

	Natura-tietolomake				Nata-lomake		Tiira
Laji	Tyyppi	Min	Maks.	Yks.	Min	Maks.	Maks
kaakkuri	c	1	10	i			7
kuikka	c	50	100	i			73
härkälintu	c	1	4	i			4
mustakurkku-uikku	r	0	1	p			
kaulushaikara	r	6	7	cmales	6	8	
harmaahaikara	c	1	10	i			6
pikkujoutsen	c	1	5	i			7
laulujoutsen	c	100	250	i	200	500	
laulujoutsen	r	5	8	p	7	10	
metsähanhi	c	150	300	i	200	400	
harmaasorsa	r	0	2	p			
jouhisorsa	c	10	50	i			
jouhisorsa	r	1	4	p			
heinätavi	r	1	7	p			
lapasorsa	r	8	14	p			
punasotka	c	25	50	i			
punasotka	r	2	10	p			

Copyright © AFRY Finland Oy

	Natura-tietolomake				Nata-lomake		Tiira
Laji	Tyyppi	Min	Maks.	Yks.	Min	Maks.	Maks
tukkasotka	c	50	200	i			
tukkasotka	r	1	5	p			
lapasotka	c	1	10	i			
mustalintu	c	5	50	i			
pilkkasiipi	c	1	5	i			
uivelo	c	20	40	i			
uivelo	r	1	3	p			
mehiläishaukka	c	1	2	i			
haarahaukka	c	0	1	i			
merikotka	c	1	3	i			
ruskosuohaukka	r	5	5	p			
sinisuohaukka	c	1	2	i			
arosuohaukka	c	0	1	i			
niittysuohaukka	c	0	1	i			
hiirihaukka	c	1	5	i			
maakotka	c	0	1	i			
sääksi	c	1	5	i			
tuulihaukka	c	0	2	i			
ampuhaukka	c	1	2	i			
nuolihaukka	r	1	3	p			
muuttohaukka	c	1	1	i			
pyy	p	1	2	p			
luhtahuitti	r	5	15	cmales			
ruisrääkkä	r	0	1	cmales			
liejukana	r	0	3	p			
kurki	r	3	4	p			
pikkusirri	c	1	2	i			
lapinsirri	c	1	2	i			
jänkäsirriäinen	c	1	8	i			
suokukko	c	10	100	i			
jänkäkurppa	c	0	1	i			
heinäkurppa	c	0	1	i			
mustapyrstökuiri	c	0	1	i			
mustaviklo	c	1	10	i			
punajalkaviklo	c	1	2	i			
punajalkaviklo	r	0	1	p			
liro	c	10	100	i			
liro	r	1	3	p			
rantakurvi	c	0	1	i			
karikukko	c	0	1	i			
vesipääsky	c	1	4	i			
pikkulokki	c	10	100	i			
pikkulokki	r	1	30	p			
naurulokki	c	2000	7000	i			

Copyright © AFRY Finland Oy

	Natura-tietolomake				Nata-lomake		Tiira
Laji	Tyyppi	Min	Maks.	Yks.	Min	Maks.	Maks
naurulokki	r	10	1500	p			
räyskä	c	0	2	i			
kalatiira	r	6	8	p			
lapintiira	c	0	1	i			
mustatiira	c	0	1	i			
suopöllö	c	0	2	i			
helmipöllö	p						
harmaapäätikka	c	0	1	i			
palokärki	c	1	2	i			
pohjantikka	c	0	1	i			
lapinkirvinen	c	1	3	i			
keltavästäräkki	c	10	50	i			
keltavästäräkki	r	1	1	p			
sinirinta	c	5	10	i			
rastaskerttunen	r	0	2	p			
idänuunilintu	c	0	1	i			
pikkusieppo	c	1	2	i			
pikkusieppo	r	0	1	p			
pikkulepinkäinen	c	1	2	i			
pikkulepinkäinen	r	1	1	p			
peltosirkku	c	0	1	i			
allihaahka	c	0	1	i			
kultasirkku	r				0	0	
pohjansirkku	c	1	5	i			
selkälokki	c	50	100	i			

Lisäksi Natura-tietolomakkeen kohdassa 3.3. *Muut tärkeät kasvi- ja eläinlajit* on mainittu 31 lajia, jotka eivät kuulu alueen varsinaisiin Natura-suojeluperusteisiin, mutta lajit on huomioitu Natura-alueen eheyden ja laadun arvioinnissa. Natura-tietolomakkeen kohdassa 3.3. mainitut lajit on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 5-4).

Taulukko 5-4. Sysmäjärvi Natura-tietolomakkeen kohdassa 3.3. esitetyt muut alueella esiintyvät tärkeät kasvi- ja eläinlajit. Yksikkö/luokka -sarakkeen tiedoissa p = parit sekä (runsausluokkatieto) C = Yleinen ja R = Harvinainen.

Muut tärkeät kasvi- ja eläinlajit				
		Alueen populaatio		
Laji	Tieteellinen nimi	min	max	Yksikkö/ luokka
1214 Viitasammakko	*Rana arvalis*	-	-	C
1213 Sammakko	*Rana temporaria*	-	-	C
Rantasipi	*Actitis hypoleucos*	6	10	p
A052 Tavi	*Anas crecca*	11	50	p
A050 Haapana	*Anas penelope*	11	50	p
A053 Sinisorsa	*Anas platyrhynchos*	20	30	p

Copyright © AFRY Finland Oy

A257 Niittykirvinen	*Anthus pratensis*	1	5	p
A067 Telkkä	*Bucephala clangula*	11	50	p
A365 Vihervarpunen	*Carduelis spinus*	1	1	p
A136 Pikkutylli	*Charadrius dubius*	1	1	p
A207 Uuttukyyhky	*Columba oenas*	-	-	C
A237 Käpytikka	*Dendrocopos major*	1	1	p
A376 Keltavästäräkki	*Emberiza citrinella*	6	10	p
A381 Pajusirkku	*Emberiza schoeniclus*	101	250	p
A269 Punarinta	*Erithacus rubecula*	6	10	p
A125 Nokikana	*Fulica atra*	11	50	p
A270 Satakieli	*Luscinia luscinia*	6	10	p
A069 Tukkakoskelo	*Mergus serrator*	1	2	p
A262 Västäräkki	*Motacilla alba*	6	10	p
A337 Kuhankeittäjä	*Oriolus oriolus*	1	5	p
A329 Sinitiainen	*Parus caeruleus*	1	5	p
A330 Talitiainen	*Parus major*	11	50	p
A326 Hömötiainen	*Parus montanus*	6	10	p
A266 Rautiainen	*Prunella modularis*	1	1	p
A317 Hippiäinen	*Regulus regulus*	1	5	p
A311 Mustapääkerttu	*Sylvia atricapilla*	6	10	p
A310 Lehtokerttu	*Sylvia borin*	11	50	p
A309 Pensaskerttu	*Sylvia communis*	1	1	p
A164 Valkoviklo	*Tringa nebularia*	6	10	p
A165 Metsäviklo	*Tringa ochropus*	6	10	p
Kalvasärviä	*Myriophyllum sibiricum*	-	-	R

Natura-alueen tietolomakkeessa Sysmäjärvi Natura-aluetta on kuvattu seuraavasti:

Sysmäjärvi on Outokummun taajaman lähellä sijaitseva ja viljelyalueiden ympäröimä rehevä lintuvesikohde. Aluetta on hoidettu vesikasvillisuutta ajoittain niittämällä.

Yksi Suomen arvokkaimmista ja kansainvälisesti arvokas lintuvesi. Sysmäjärvellä on huomattava merkitys lintujen muutonaikaisena levähdysalueena. Alueella on monimuotoinen ja arvokas pesimälinnusto.

Natura-alueen suojelutavoitteet on määritelty seuraavasti:

Kaikki tietolomakkeen taulukossa 3.2 mainitut lajit (lukuun ottamatta populaation merkittävyyden osalta luokkaan D luokiteltuja lajeja) kuuluvat alueen suojeluperusteisiin ja kaikkien niiden suojelutavoitteena on vähintäänkin alueen merkityksen säilyttäminen osana verkostoa.

Lisäksi alueen suojelussa ja hoidossa painotetaan seuraavia tavoitteita:

- *Alueella vallitseva lajien sekä niiden elinympäristöjen tila säilytetään turvaamalla luonnon omien prosessien mukainen kehitys*

Copyright © AFRY Finland Oy

- *Lajin elinympäristön laatua tai lajin populaation elinvoimaisuutta parannetaan ennallistamis- ja hoitotoimenpitein.*

Sysmäjärvellä on toteutettu kunnostustoimia vesikasvillisuutta niittämällä vuosina 2006 ja 2007 Sysmäjärvi ja Sääperi – Pohjois-Karjalan lintuvesien aatelia –EAKR –hankkeessa. Sysmäjärvelle rakennettiin myös lokkikolonian pesimäsaareke.

Alueen asema osana toiminnallisia verkostoja/alueita:

Sysmäjärvi kuuluu valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan (LVO070167). Alue on lähes kokonaan suojeltu ja suurin osa alueesta on perustettu yksityisiksi luonnonsuojelualueiksi, joita on alueella seitsemän. Toteutuskeinoina alueella ovat luonnonsuojelulaki, rakennuslaki ja vesilaki. Sysmäjärvi on lisäksi kansainvälisesti tärkeä lintualue (IBA-alue), joka kuuluu osaksi Outokummun lintuvedet (koodi: 52) kokonaisuutta (BirdLife Suomi ry 2026). Alue on myös rajattu kansallisesti tärkeänä lintualueena (FINIBA-alue) Sysmäjärvi-Viinijärvi (koodi: 570376) ja maakunnallisesti arvokkaana alueena (MAALI-alue) Sysmäjärvi ja Alvin pellot (koodi: 570421) (Kontkanen ym. 2014; Leivo ym. 2002). Lisäksi alue on mukana Ramsar-kosteikkosopimuksessa (Ramsar alue 1517).

5.2 Natura-alueen tila-arvion tiedot

Natura-alueen viimeisimmän tila-arvion perusteella (NATA-lomake, Pohjois-Karjalan ELY-keskus, 6.5.2019) *suojelu on toteutettu lähes kokonaan perustamalla viisi yksityistä luonnonsuojelualuetta ja lisäksi yksi alue on hankittu valtiolle luonnonsuojelutarkoituksiin. Suojelematonta aluetta on noin 40 ha (5,2 % pinta-alasta). Osalla aluetta on kevätmuutonaikaiset (15.3.–30.4.) ja pesimäaikaiset (1.5.–31.7.) liikkumisrajoitusalueet. Monen levähtäjälajin yksilömäärät ovat hyvin suuria ja merkittäviä. Sysmäjärvi on erittäin merkittävä lintuvesikohde, jonka pesimälajisto on monipuolinen, ja levähdysalueena kohteella on hyvin suurta merkitystä. Sysmäjärvi on maakunnan suurimpia lintukosteikkoja ja kansainvälisesti tärkeä lintujen pesimä- ja levähdysalue. Sysmäjärvi on suosittu lähivirkistyskohde ja myös maakunnallisesti erittäin merkittävä luontoretkeilykohde.*

NATA-lomakkeen perusteella Natura-alueen maapinta-ala on noin 69,42 ha ja vesipinta-ala 663,66 ha (90,5 %). Luontotyyppien osalta tietolomakkeen tietoihin on tehty päivityksiä. Luontotyyppi-inventointia on tehty Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen toimesta lähes koko Natura-alueella vuosina 2005 ja 2009, ja ne kattavat noin 48 % alueesta. Inventoimatta on vain kapeita, puustoisia rantakaistaleita Natura-alueen ulkoreunalla. Sysmäjärven suojeluperusteena on linnusto, mutta luontotyyppien inventoinneista NATA-lomakkeella mainitaan, että *esiintyvät luontodirektiivin luontotyypit, erityisesti vaihettumissuot ja rantasuot sekä rantavyöhykkeellä esiintyvät lehdot sekä luhta- ja tulvametsät ovat kuitenkin merkittäviä suojeluarvoja kohteen monipuolisen lintulajiston elinympäristöinä.* Luontotyyppien tiedot on esitetty taulukossa (Taulukko 5-5).

NATA-lomakkeella mainitaan, että *luontotyyppien ennallistamiseksi ei ole tehty erillisiä hoitotoimenpiteitä, mutta lintuveden tilan ja vedenlaadun parantamiseksi tehdyt toimenpiteet (kirjattu lomakkeella 2B) ovat linjassa luontotyyppien suojelutavoitteiden kanssa. Sysmäjärven pohjoisrannalla lintutornin ja Niemelän välisellä rannalla tavataan entiselle vesijättömaalle syntyneitä tuoreita – kosteita tervaleppävaltaisia lehtoja. Luhtaisuus on vähäisempää verrattuna edellä mainittuihin luonnonsuojelulain mukaisiin tervalepikoihin. Näiden arvokkaiden luontokohteiden luontoarvojen turvaaminen on tärkeää ja se voidaan toteuttaa suojelemalla tervaleppävaltaisia rantametsiä. Luonnontilan säilyttäminen ylläpitää rantametsien luontoarvoja, eivätkä ne vaadi hoito- tai kunnostustoimenpiteitä.*

Copyright © AFRY Finland Oy

Tarvittaessa alueelta tulee raivata alikasvoskuusia lehtipuuvaltaisuuden säilyttämiseksi. (Pohjois-Karjalan ELY-keskus, NATA-lomake 2019)

Taulukko 5-5. Viimeisimmän tila-arvion perusteella Natura-alueelta tunnistettujen suojeluperusteena olevien luontotyyppien tiedot (NATA-lomake, Pohjois-Karjalan ELY-keskus, 6.5.2019).

Suojeluperusteena olevat luontodirektiivin liitteen I luontotyypit			
Luontotyyppi	Pinta-ala (ha)	Edusta-vuus	Lisätiedot
7140 Vaihettumis-suot ja rantasuot	341,93	C	Löydetty luontotyyppi-inventoinnissa vuosina 2005 ja 2009. Lisätty Sakti-järjestelmään 04.02.2019. Luontotyypin tilan heikentymisen syynä ranta-vyöhykkeen pensoittuminen ja umpeenkasvu.
9010 Luonnonmet-sät*	2,08	C	Löytynyt luontotyyppi-inventoinnissa vuosina 2005 ja 2009. Lisätty Sakti-järjestelmään 04.02.2019.
9050 Lehdot	4,58	C	Löytynyt luontotyyppi-inventoinnissa vuosina 2005 ja 2009. Lisätty Sakti-järjestelmään 04.02.2019.
9080 Metsäluhdat	2,43	C	Löytynyt luontotyyppi-inventoinnissa vuosina 2005 ja 2009. Lisätty Sakti-järjestelmään 04.02.2019.
91D0 Puustoiset suot	1,41	C	Löytynyt luontotyyppi-inventoinnissa vuosina 2005 ja 2009. Lisätty Sakti-järjestelmään 04.02.2019.
91E0 Tulvametsät	1,77	C	Löytynyt luontotyyppi-inventoinnissa vuosina 2005 ja 2009. Lisätty Sakti-järjestelmään 04.02.2019.
Edustavuus: A = erinomainen, B = hyvä, C = merkittävä, D = ei merkittävä ** = priorisoitu luontotyyppi*			

NATA-lomakkeella (Pohjois-Karjalan ELY-keskus 2019) on myös linnuston osalta tehty päivityksiä tietolomakkeen tietoihin. Järven pesivä vesilinnusto on taantunut puoleen 1980-luvun tasosta, mutta taantumiskehitys näyttää taittuneen 2000-luvulla. Positiivisimpana kehityksenä on ollut naurulokkikolonioiden paluu 2010-luvulla. Sysmäjärven alueelle on tehty ELY-keskuksen toimesta viimeisin kattava pesimälinnuston selvitys vuonna 2005 ja vesilintujen poikuelaskenta vuonna 2010. BirdLife teetti vuonna 2012 arvokkaimpien kosteikkolajien parimääräselvityksen. Lisäksi lintuyhdistyksen havaintoaineistoissa on runsaasti pesimälajeihin ja levähtäviin lajeihin liittyvää aineistoa. NATA-lomakkeen lajilistauksesta on poistettu 13 lajia, joilla ei ole tärkeää merkitystä kohteen suojelun kannalta, ja lisätty puuttuneita ja/tai uusia uhanalaisia ja/tai direktiivilajeja. Lajilistauksessa tapahtuneet muutokset on koottu erillisiin taulukoihin (Taulukko 5-6; Taulukko 5-7). Lisäksi direktiivilajeista jalohaikaraa tavataan harvoin. (Pohjois-Karjalan ELY-keskus 2019)

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 5-6. Viimeisimmän tila-arvion perusteella NATA-lomakkeelle (Pohjois-Karjan ELY-keskus 2019) lisättyjen ja poistettujen direktiivilajien tiedot. Lajit, joilla populaatiokoko on muuttunut, on esitetty uusi arvio ja suluissa vanha arvio.

Suojelun perusteena olevat lintudirektiivin liitteen I lajit						
		Alueen populaatio				
Laji	Tieteellinen nimi	Min	Max	Yksikkö	Runsausluokka	Lisätiedot
kaulushaikara	*Botaurus stellaris*	6	8 (7)	i	C	
laulujoutsen	*Cygnus cygnus*	200 (100)	500 (250)	i	C	
laulujoutsen	*Cygnus cygnus*	7 (5)	10 (8)	p	C	
metsähanhi	*Anser fabalis*	200 (150)	400 (300)			
valkoposkihanhi	*Branta leucopsis*	1 000	40 000	i	C	Direktiivilaji. Viime vuosina hanhia on ruvennut yöpymään järvellä syksyisin.
pilkkasiipi	*Melanitta fusca*	1	3 (5)	i	C	
punajalkahaukka	*Falco vespertinus*	0	1	i	R	Direktiivilaji. Lisätty NATA-lomakkeelle.
varpuspöllö	*Glaucidium passerinum*	1	2	i	C	Direktiivilaji. Lintuyhdistyksen havaintoarkisto
punakuiri	*Limosa lapponica*	0	40	i	C	Direktiivilaji. Lintuyhdistyksen havaintoarkisto
teeri	*Tetrao tetrix*	1	20	i	C	Direktiivilaji. Lintuyhdistyksen havaintoarkisto
kuovisirri	*Calidris ferruginea*	1	3	i	C	Direktiivilaji. Lintuyhdistyksen havaintoarkisto
kivitasku	*Oenanthe oenanthe*	0	2	i	C	Direktiivilaji. Lintuyhdistyksen havaintoarkisto
lapinuunilintu	*Phylloscopus borealis*	0	1	i	V	Direktiivilaji. Lintuyhdistyksen havaintoarkisto

Copyright © AFRY Finland Oy

pikku-uikku	*Tachybaptus rufi-collis*	0	1	p	R	Direktiivilaji. Lintuyhdistyksen havaintoarkisto.
ristisorsa	*Tadorna tadorna*	0	1	i	R	Direktiivilaji. Lintuyhdistyksen havaintoarkisto
sinipyrstö	*Tarsiger cyanurus*	0	1	i	R	Direktiivilaji.
Yksikkö: i =yksilö, p = pari. Runsausluokka: C = yleinen, R = harvinainen, V = hyvin harvinainen, P = esiintyvä.						

Taulukko 5-7. Viimeisimmän tila-arvion perusteella NATA-lomakkeelle (Pohjois-Karjan ELY-keskus 2019) lisättyjen ja poistettujen muiden tärkeiden lajien tiedot. Lajit, joilla populaatiokoko on muuttunut, on esitetty uusi arvio ja suluissa vanha arvio.

Muut tärkeät kasvi- ja eläinlajit						
		Alueen populaatio				
Laji	Tieteellinen nimi	Min	Max	Yk-sikkö	Run-saus-luokka	Lisätiedot
sammakko	*Rana temporaria*	–	–	–	C	Poistettu NATA-lomakkeelta.
tavi	*Anas crecca*	11	30 (50)	p	C	
tavi	*Anas crecca*	200	500	i	C	Merkittäviä keväisiä levähtäjämääriä.
haapana	*Anas penelope*	11	25 (50)	p	C	
haapana	*Anas penelope*	300	1 000	i	C	Merkittäviä keväisiä levähtäjämääriä
vihervarpunen	*Carduelis spinus*	1	1	p		Poistettu NATA-lomakkeelta.
pikkutylli	*Charadrius dubius*	1	1	p		Poistettu NATA-lomakkeelta.
uuttukyyhky	*Columba oenas*	-	-		C	Poistettu NATA-lomakkeelta.
käpytikka	*Dendrocopos major*	1	1	p		Poistettu NATA-lomakkeelta.
pajusirkku	*Emberiza schoeniclus*	101	150 (250)	p	C	
punarinta	*Erithacus rubecula*	6	10	p		Poistettu NATA-lomakkeelta.
tukkakoskelo	*Mergus serrator*	0 (1)	1 (2)	p	C	
tukkakoskelo	*Mergus serrator*	1	5	i	C	Lintuyhdistyksen havaintoarkisto.
västäräkki	*Motacilla alba*	6	10	p		Poistettu NATA-lomakkeelta.

Copyright © AFRY Finland Oy

kuhankeittäjä	*Oriolus oriolus*	1	3 (5)	p	C	
sinitiainen	*Parus caeruleus*	1	5	p		Poistettu NATA-lomakkeelta.
talitiainen	*Parus major*	11	50	p		Poistettu NATA-lomakkeelta.
rautiainen	*Prunella modularis*	1	1	p		Poistettu NATA-lomakkeelta.
hippiäinen	*Regulus regulus*	1	5	p		Poistettu NATA-lomakkeelta.
mustapääkerttu	*Sylvia atricapilla*	6	10	p		Poistettu NATA-lomakkeelta.
lehtokerttu	*Sylvia borin*	11	50	p		Poistettu NATA-lomakkeelta.
pensaskerttu	*Sylvia communis*	1	1	p		Poistettu NATA-lomakkeelta.
tervapääsky	*Apus apus*	50	400	i	C	Lintuyhdistyksen havaintoarkisto.
viherpeippo	*Carduelis chloris*	50	100	i	C	Lintuyhdistyksen havaintoarkisto.
viherpeippo	*Carduelis chloris*	1	2	p	C	Lintuyhdistyksen havaintoarkisto.
räystäspääsky	*Delichon urbicum*	10	150	i	C	Lintuyhdistyksen havaintoarkisto. ELY-keskuksen vesilintujen poikuelaskenta v. 2010.
pikkutikka	*Dendrocopos minor*	1	4	p	C	Maakunnan tärkeimpiä pikkutikan pesimäalueita. ELY-keskuksen pesimälinnuston selvitys v. 2005. BirdLifen v. 2012 arvokkaimpien kosteikkolajien parimääräselvitys.
taivaanvuohi	*Gallinago gallinago*	15	20	i	C	ELY-keskuksen pesimälinnuston selvitys v. 2005. BirdLifen v. 2012 arvokkaimpien kosteikkolajien parimääräselvitys.
taivaanvuohi	*Gallinago gallinago*	10	50	i	C	Lintuyhdistyksen havaintoarkisto.
haarapääsky	*Hirundo rustica*	100	1500	i	C	ELY-keskuksen vesilintujen poikuelaskenta v.2010.

Copyright © AFRY Finland Oy

harmaalokki	*Larus argentatus*	50	500	i	C	Lintuyhdistyksen havaintoarkisto.
harmaalokki	*Larus argentatus*	1	1	p	C	ELY-keskuksen vesilintujen poikuelaskenta v. 2010. Lintuyhdistyksen havaintoarkisto.
töyhtötiainen	*Lophophanes cristatus*	0	1	p	C	ELY-keskuksen vesilintujen poikuelaskenta v. 2010.
isokoskelo	*Mergus merganser*	50	250	i	C	Lintuyhdistyksen havaintoarkisto
isokoskelo	*Mergus merganser*	0	1	p	C	BirdLifen v. 2012 arvokkaimpien kosteikkolajien parimääräselvitys.
viiksitimali	*Panurus biarmicus*	0	2	i	V	ELY-keskuksen pesimälinnuston selvitys v. 2005.
pulmunen	*Plectrophenax nivalis*	10	50	i	C	Lintuyhdistyksen havaintoarkisto.
punatulkku	*Pyrrhula pyrrhula*	–	–	–	P	Lintuyhdistyksen havaintoarkisto.
luhtakana	*Rallus aquaticus*	2	7	p	C	Maakunnan tärkeimpiä luhtakanan pesimäpaikkoja. ELY-keskuksen pesimälinnuston selvitys v. 2005 ja vesilintujen poikuelaskenta v. 2010. BirdLifen v. 2012 arvokkaimpien kosteikkolajien parimääräselvitys.
törmäpääsky	*Riparia riparia*	10	150	i	C	Lintuyhdistyksen havaintoarkisto.
pensastasku	*Saxicola rubetra*	2	2	p	C	ELY-keskuksen vesilintujen poikuelaskenta v. 2010.
lampiviklo	*Tringa stagnatilis*	0	1	i	R	ELY-keskuksen pesimälinnuston selvitys v. 2005 ja vesilintujen poikuelaskenta v. 2010.
Yksikkö: i =yksilö, p = pari. Runsausluokka: C = yleinen, R = harvinainen, V = hyvin harvinainen, P = esiintyvä.						

Copyright © AFRY Finland Oy

Toteutuneiden suojelu-, hoito- ja ennallistamistoimenpiteiden osalta *Pohjois-Karjalan lintuvesien aatelia -hankkeessa hoito- ja kunnostustoimet käsittivät vesikasvillisuuden niittoa, metsittyneiden ranta-alueiden kunnostusta, pesimäluodon raivauksen (Särkiluoto, jonka raivaus on uusittu kahdesti hankkeen jälkeen) ja tehostettua pienpetopyyntiä. Hankkeessa telkille ripustettiin pönttöjä ja kalasääskille rakennettiin tekopesä. Lisäksi hankkeen aikana parannettiin alueen palveluvarustusta rakentamalla alueelle uusi lintutorni ja uudet opastaulut. Lappalanrannassa on laidunnettu aiemmin. Rantalaidunnusta on Palolahdella sekä Rannan Juvolassa. Lisäksi Rannan Juvolassa ovat paikalliset toimijat aloittanet kokeiluluontoisesti ruokokasvustojen tukahduttaminen pressuttamalla, ja avovesialueen ruovikoita on niitetty laidunalueen kohdalta. Sysmäjärveä on hapetettu v.1997 lähtien.*

Tarvittavien suojelu-, hoito- ja ennallistamistoimenpiteiden osalta *Sysmäjärvelle suositeltuja lintuveden hoitotoimenpiteitä ovat vedenlaadun parantamiseen tähtäävien toimenpiteiden jatkaminen, vesikasvillisuuden poisto, rantaniittyjen kunnostus ja hoito, pesimäluotojen raivaus, rantametsien suojelu, haitallisten vieraslajien (supi ja minkki) poisto, hoitokalastus sekä linnustolle aiheutuvan häiriön vähentäminen. Suositeltavaa vedenpinnan nostoa ei voida toteuttaa, eivätkä tarpeelliset ruoppaustoimenpiteet ole mahdollisia pohjasedimentin raskasmetallipitoisuuksien tähden. Pesimälinnuston kattavaa selvitystä suositellaan tehtäväksi lähivuosina ja lisäksi vesilintujen parimäärä- ja poikuelaskentoja sekä rantakanalaskentoja suositellaan tehtävän säännöllisesti. Sensitiivisen lajin osalta ei tarvitse erityisiä hoitotoimenpiteitä, mutta vielä suojelemattomien arvokkaimpien rantametsien turvaaminen on tärkeää.* (Pohjois-Karjalan ELY-keskus, NATA-lomake 2019)

Muun lajiston osalta NATA-lomakkeella mainitaan, että Sysmäjärvessä on maakunnassa hyvin harvinaisena esiintyvän ja alueellisesti uhanalaiseksi luokitellun kalvasärviän esiintymä. Myös Sysmäjärven kalastoa seurataan säännöllisesti sekä vesi- ja rantakasvillisuus selvitettiin vuonna 2005. Viitasammakon esiintymistä kartoitettiin keväällä 2002.

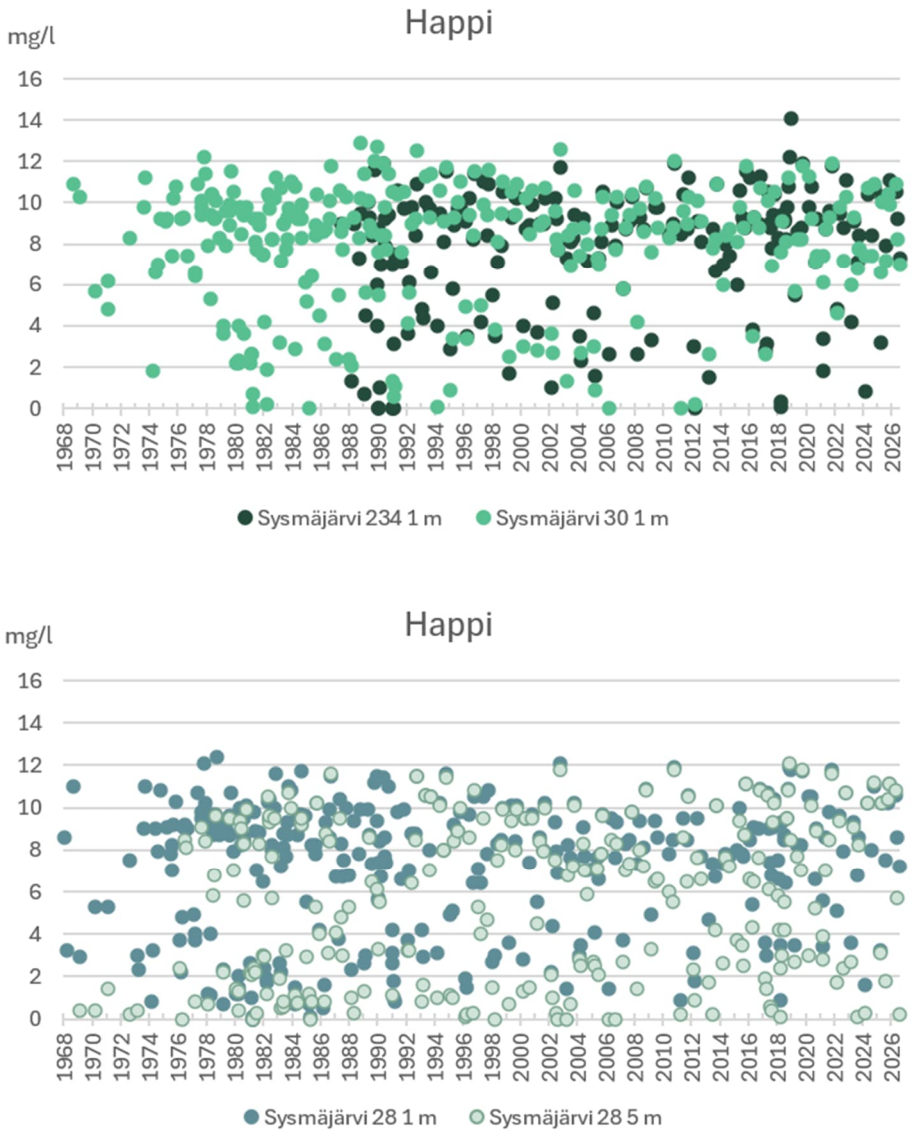
5.3 Sysmäjärven veden laatu ja vesieliöstön tila

Lahdenjoki laskee Sysmäjärven pohjoisosaan ja Sysmäjärvi laskee kaakkoisosastaan Sysmänjokeen, joka laskee edelleen Taipaleenjokeen. Sysmäjärven vedenlaatua tarkkaillaan säännöllisesti kolmella havaintopaikalla: Lahdenjoen edustalla havaintopaikalla 234, Ruutunjoen edustalla havaintopaikalla 30 ja syvännealueella havaintopaikalla 28. Vedenlaadusta on esitetty kattava kooste YVA-selostuksessa, ja seuraavassa esitetään koosteeseen perustuva lyhennelmä.

Sysmäjärven syvännealueella (havaintopaikka 28) on todettu talvisin säännöllisesti loivaa lämpötilakerrosteisuutta jaksolla 2021–2025. Myös kesäaikaan syvännealueelle on muodostunut lämpötilakerrosteisuus, mutta tulosten perusteella tuulet pääsevät ajoittain purkamaan kerrosteisuuden kesän kuluessa. Syvännealueella on todettu talvisin erittäin voimakasta hapen kulumista koko vesipatsaassa (Kuva 5-3). Pohjan lähellä on todettu hapettomuutta tai vähähappisuutta, ja pintavedessäkin happipitoisuus on laskenut matalaksi. Kokonaisuutena happitilanne on vaihdellut välttävästä huonoon. Kesäaikaan happitilanne on ollut kokonaisuutena parempi, mutta myös kesäaikaan happi on kulunut lähes loppuun tai vähiin pohjan läheltä. Myös Lahdenjoen edustalla (havaintopaikka 234) on todettu voimakasta hapen kulumista, ja ajoittain happi on kulunut lähes loppuun.

Copyright © AFRY Finland Oy

Ruutunjoen edustalla (havaintopaikka 30) happitilanne on ollut selvästi parempi kuin muilla havaintopaikoilla.



Kuva 5-3. Sysmäjärven happipitoisuus Lahdenjoen suun läheisyydessä (234), Ruutunjoen suun läheisyydessä (30) ja järven eteläosassa (28) vuosina 1968–2026.

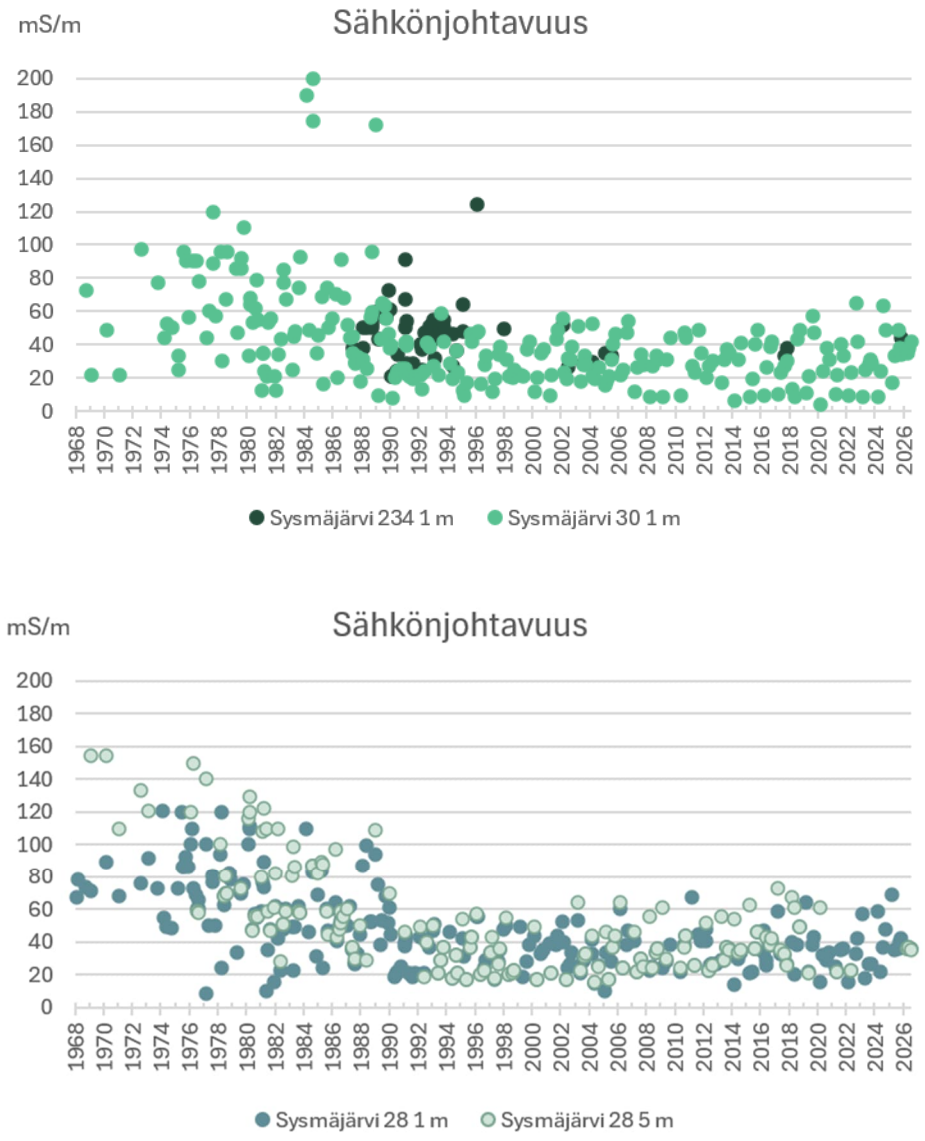
Sysmäjärven vesi on ollut vuosina 2021–2025 kaikilla havaintopaikoilla hapanta. Tarkastelujaksolla todetut pH-minimit ovat olleet erittäin pienet (minimit 3,5–4,1). Keskimäärin veden pH on ollut suurempi Lahdenjoen edustalla ja pienin Ruutunjoen edustalla (Kuva 5-4). Alkaliteetti eli veden puskurikyky happamuutta vastaan on ollut keskimäärin tyydyttävä tai välttävä. Sähkönjohtavuus on ollut havaintopaikoilla keskimäärin 30–42 mS/m, mikä on sisävesien luontaiseen tasoon nähden kohonnut (Kuva 5-5). Sysmäjärven vesi on keskimäärin humuspitoista ja tummaa. Kiintoaineen määrässä on havaittu suuria vaihteluita (1,3–31 mg/l). Kokonaisravinteiden määrä viittasi tarkastelujaksolla kokonaisfosforin osalta keskimäärin lievästi rehevään ja typen osalta keskimäärin rehevään (Kuva 5-6). Ekologisen luokituksen luokkarajoihin verrattuna kokonaisravinnepitoisuudet viittasivat vuosina 2021–2025 hyvään tai erinomaiseen tilaan.

Copyright © AFRY Finland Oy



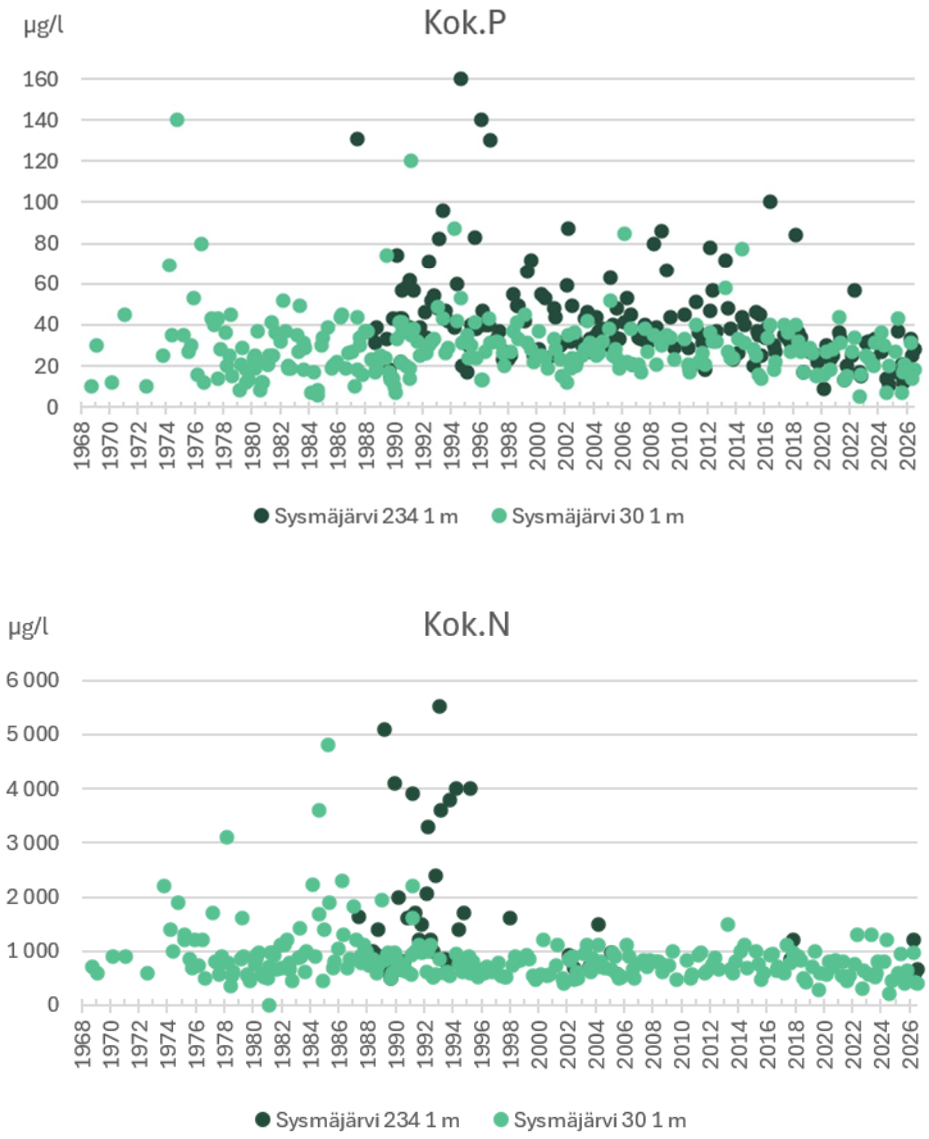
Kuva 5-4. Sysmäjärven pH-taso Lahdenjoen suulla (234), Ruutunjoen suulla (30) ja järven eteläosassa (28) vuosina 1968–2026.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 5-5. Sysmäjärven sähkönjohtavuusarvot Lahdenjoen suun läheisyydessä (234), Ruutunjoen suulla (30) ja järven eteläosassa (28) vuosina 1968–2026.

Copyright © AFRY Finland Oy



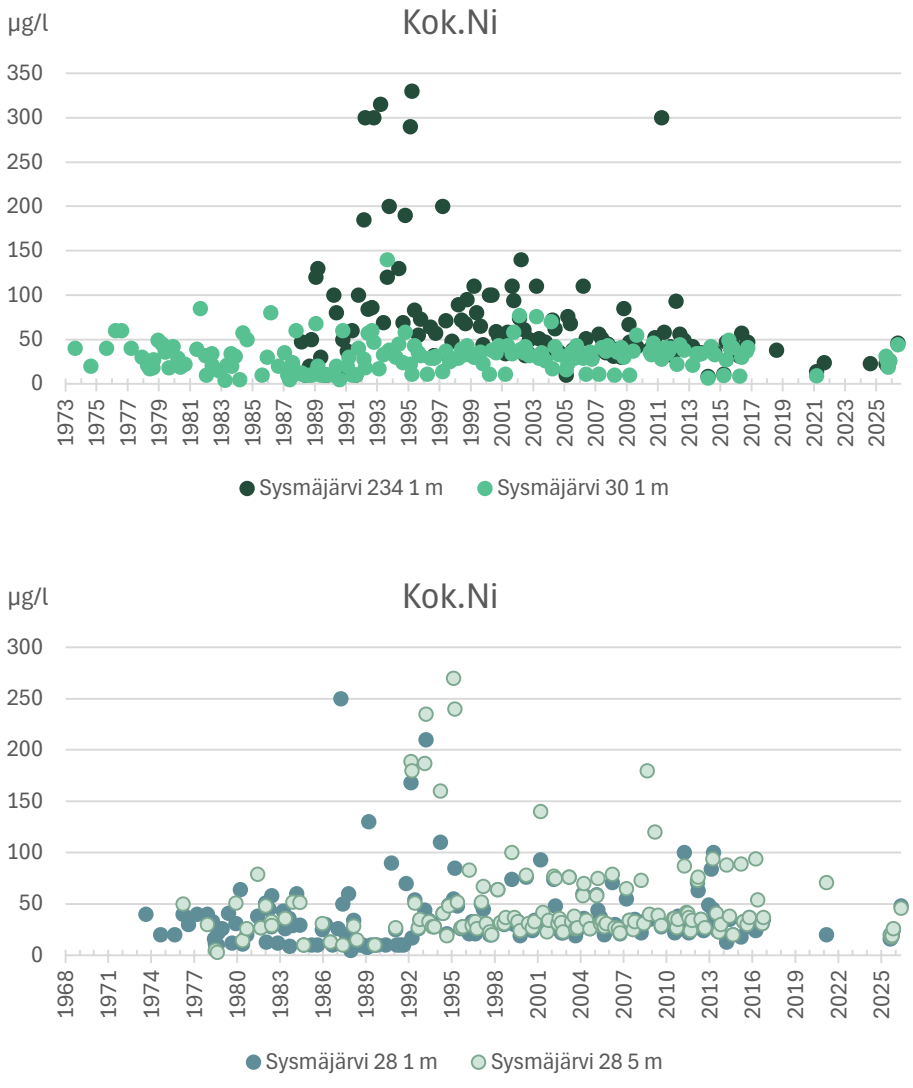
Kuva 5-6. Sysmäjärven kokonaisravinnepitoisuudet Lahdenjoen suulla (234) ja Ruutunjoen suulla (30) vuosina 1968–2026.

Sulfaattipitoisuudet ovat olleet luontaisesta kohonneella tasolla kaikilla havaintopaikoilla jaksolla 2021–2025. Keskimäärin sulfaattipitoisuudet vaihtelivat pintavedessä 116–129 mg/l ja syvännealueen pohjan lähellä 154 mg/l. Suurimmat pitoisuudet on mitattu syvännealueen pohjan lähellä (320 mg/l). Sulfaatti on ehdotettu lisättäväksi vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annetun Valtioneuvoston asetuksen (1022/2006) liitteeseen 1D. Ehdotus AA-EQS-arvoksi sisävesille on 42–47 mg/l liukoisena pitoisuutena veden kovuudesta riippuen ja MAC-EQS-arvoksi 279 mg/l liukoisena pitoisuutena (Mehtonen ym. 2026). Sulfaattipitoisuudet ovat olleet tarkastelujaksolla Sysmäjärvessä korkeat ehdotettuihin ympäristönlaatunormeihin verrattuna.

Kadmiumin, lyijyn, elohopean ja kuparin pitoisuustaso oli tarkastelujaksolla 2021–2025 Sysmäjärven havaintopaikoilla matala, eivätkä näille alkuaineille asetetut tai ehdotetut ympäristönlaatunormit ylittyneet. Sinkin pitoisuudet olivat kaikilla havaintopaikoilla selvästi kohonneet, ja sinkin biosaatavalle pitoisuudelle ehdotettu vuosikeskiarvon ympäristönlaatunormi (AA-EQS, 14,4 µg/l) ylittyi kaikkina tarkastelujakson vuosina. Myös nikkelin pitoisuustaso oli korkea ympäristönlaatunormeihin nähden. Kaikilla havaintopaikoilla

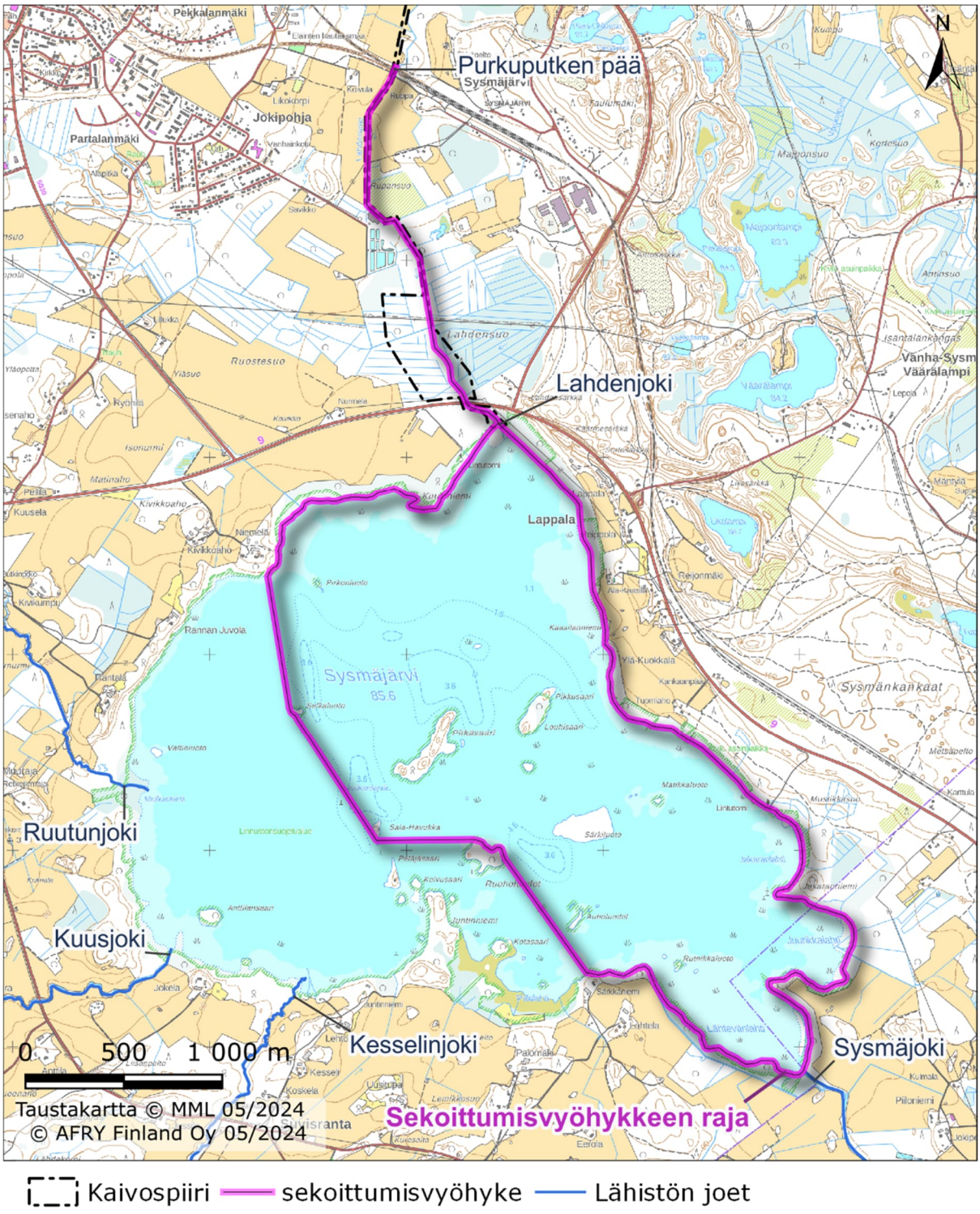
Copyright © AFRY Finland Oy

todettiin liukoiselle nikkelille asetetun hetkellisen maksimipitoisuuden (MAC-EQS, 34 µg/l) ylittäviä pitoisuuksia (Kuva 5-7). Syvännealueella (havaintopaikka 28) ylittyi tarkastelujaksolla lähes poikkeuksetta sekä pintavedessä että pohjan lähellä myös nikkelin biosaatavalle pitoisuudelle asetettu vuosikeskiarvon ympäristönlaatunormi (AA-EQS, 5 µg/l). Sen sijaan Ruutunjoen ja Lahdenjoen edustan havaintopaikoilla vuosikeskiarvon ympäristönlaatunormi ei ylittynyt. Sysmäjärveen on määritetty sekoittumisvyöhyke (Itä-Suomen aluehallintovirasto 27.2.2014; ISAVI, 2014, Nro 15/2014/1 Dnro ISAVI/43/04.08/2011), jonka alueelle havaintopaikat 234 ja 28 kuuluvat (havaintopaikka 30 ei kuulu sekoittumisvyöhykkeelle)(Kuva 5-8). Lupapäätöksen mukaan sekoittumisvyöhykkeellä nikkelin pitoisuus saa ylittää luontaisen taustapitoisuuden (5 µg/l) ja ympäristönlaatunormin (AA-EQS) mukaisen enimmäispitoisuuden summan (25 µg/l).



Kuva 5-7. Sysmäjärven nikkelipitoisuudet Lahdenjoen suulla (234), Ruutujoen suulla (30) ja järven eteläosassa (28) vuosina 1973–2026.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 5-8. Sekoittumisvyöhykkeen sijainti Sysmäjärvessä (Ramboll Finland Oy 2024).

Sysmäjärven vedenlaadussa on todettavissa pidemmän aikavälin aikasarjakuvaajissa tiettyjen parametrien osalta selviä muutoksia (kuvat 5-3–5-7). Veden sähkönjohtavuudessa ja sulfaattipitoisuuksissa 1980- ja 1990-luvulla todettavissa ollut voimakas pitoisuusvaihtelu on ollut 2000-luvulla vähäisempää. Myös kokonaistypen ja kokonaisfosforin pitoisuuksissa on todettavissa vastaava muutos. 2000-luvulla Sysmäjärvessä on havaittu happamuuden lisääntymistä. Vuoden 2015 jälkeen happamuudessa on tapahtunut selvä alenema etenkin pH-minimien osalta. Metalleista sinkin kokonaispitoisuuksissa on

Copyright © AFRY Finland Oy

todettavissa nousua 2010-luvulla. Liukoisen nikkelin pitoisuuksissa on puolestaan todettavissa laskua, mikä on selvimmin nähtävissä syvännealueen pohjan läheisessä vesikerroksessa.

Sysmäjärven nykytilasta on laadittu laaja selvitys, jossa on pyritty muodostamaan käsitys järven tilassa tapahtuneiden muutosten syistä sekä arvioimaan järven tilan kehittymistä nykyisellä kuormituksella sekä arvioimaan nykyiseen kuormitukseen liittyviä riskejä (Ramboll Finland Oy 2024). Selvityksessä on nostettu esille järven tilassa havaittu heikkeneminen vuodesta 2015 alkaen ja erityisen matalat pH-arvot. Matalien pH-arvojen on arvioitu mahdollisesti liittyvän sulfaatin pelkistymis- ja sulfidin hapettumisreaktioihin. Ajanjaksolla 2008–2021 oli havaittu selvityksessä kuvattujen happamuuspiikkien esiintymistä säännöllisemmin kuin aiemmin. Selvitys nostaa esiin moninaiset tekijät Sysmäjärvessä tapahtuvissa prosesseissa, kuten moninainen kuormitus nyt ja historiassa, happiolot, hapetus, happamat pohjavedet, sedimentit, ravintoverkkokysymykset, järven umpeen kasvaminen.

Sysmäjärven syvänteen pohjaeläimistö on niukkalajinen ja koostuu pääasiassa vähähappisia oloja sietävistä sulka- ja surviaissääskien toukista. Tarkkailussa laskettujen indeksien perusteella pohjaeläimistö on ilmentänyt koko seurantajakson ajan reheviä tai hyvin reheviä oloja. (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus 2025a)

Sysmäjärven vesikasvillisuudessa on havaittu pitkään jatkunutta rehevöitymistä ja umpeenkasvua. Kirkkaan tai happaman veden lajit ovat vähentyneet, kun taas järviruoko, järvikaisla ja muut rehevyyttä ilmentävät lajit ovat runsastuneet: laajat yhden lajin kasvustot ovat samalla vähentäneet monimuotoisuutta. Vuonna 2023 tehdyssä kartoituksessa järvestä tavattiin 35 kasvilajia, mutta pohjalehtisiä lajeja ei havaittu seurantalinjoilla. Uposlehtisiä esiintyy vielä jossain määrin. Eri kasvillisuusindeksit antoivat vaihtelevia tuloksia välttävästä erinomaiseen, ja kokonaisuutena vesikasvillisuuden ekologinen tila arvioitiin hyväksi. Kasvillisuus on lisääntynyt Sysmäjärvessä runsaasti vuosikymmenten aikana ilmakuvatarkasteluiden perusteella. Umpeenkasvu on ollut merkittävää etenkin Lahdenjoen ja Ruutunjoen edustoilla sekä järven luusuassa.(Ramboll 2024)

Sysmäjärven kalaston tilaa seurataan koekalastuksin. Kalasto oli vuoden 2021 koekalastuksen perusteella Sysmäjärvessä aiempien vuosien tavoin runsas niin yksikkösaaliin kappalemäärien kuin biomassankin osalta, ilmentäen reheviä olosuhteita. Yksikkösaaliit olivat tutkimusjaksolle keskimääräisellä tasolla ja laskivat hieman edelliseen koekalastukseen verrattuna. Kalaston rakenne on ahvenkalavaltainen, särkikalojen osuuden pysyessä järven rehevyyteen nähden pienenä. Ahvenkannan rakenne on myös tasapainoinen, petokoon ahventen osuuden ollessa järvessä erittäin suuri (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2022b). Vuoteen 2024 mentäessä koeverkkokalastuksen yksikkösaaliit olivat Sysmäjärvessä vesimuodostumatyypin vertailuarvoihin nähden suuria niin kappalemäärän kuin biomassankin osalta. Yksikkösaaliit nousivat edelliseen koekalastukseen verrattuna ja olivat tutkimusjakson keskiarvoa korkeampia. Sysmäjärvi luokittuu yksikkösaaliiden perustella huonoksi, mutta kalaston rakenteen osalta tilanne on parempi. Särkikalojen biomassaosuus on verrattain pieni ja petokalaston (sisältäen petokoon ahvenen) osuus kalastosta kohtalainen. (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus 2025b)

Särkikalojen osalta tilaluokittelu on erinomainen, mutta on huomioitava, että särkikalojen vähyys parantaa tilaluokittelua, kun se taas toisaalta on merkki happamuuden vaikutuksista, sillä Sysmäjärvessä särkikalojen osuus on vähäinen suhteessa järven rehevyystasoon, mikä voi johtua Sysmäjärven pH-olosuhteista, sillä särki ei viihdy happamassa vedessä. Kun veden happamuustaso laskee alle pH 5,5:n, mm. useimpien

Copyright © AFRY Finland Oy

kalojen lisääntyminen häiriintyy. Särkikalat ovat ahvenkaloja herkempiä veden happamuudelle. Sysmäjärven veden pH-arvo on laskusuunnassa ja pH-minimi on jo ajoittain ollut kaloille haitallisella tasolla. Samanaikaisesti veden alkaliniteetti on laskenut, mikä lisää happamuudesta aiheutuvaa riskiä. (Ramboll 2024)

Sysmäjärven kalaston arseenin ja nikkelin pitoisuudet ovat viime vuosina olleet alle määritysrajojen, eli pitoisuudet olivat niin pieniä, etteivät ne olleet määritettävissä. Sinkkipitoisuudet olivat sen sijaan hieman korkeampia viimeisimmässä vuoden 2024 tarkkailussa, mutta korkeimmillaankin lähellä luontaiseksi luokiteltuja. (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus 2025b)

5.4 Linnuston tila ja kehitys

Tässä kappaleessa on käsitelty Sysmäjärven pesimälinnuston tilaa ja kehitystä, koska Natura-arvioinninkin kannalta pesimälinnustoon kohdistuvat vaikutukset ovat ensisijaisen tärkeitä.

Sysmäjärven pesimälinnustoa on raportoituna selvitetty edellisen kerran vuonna 2005 (Kontkanen 2009) ja samassa raportissa on esitetty myös aiempia, vuosien 1983, 1990 ja 1999 tuloksia. Vuoden 2005 raportin mukaan pesivien lintulajien määrä oli hieman kasvanut, mutta kaikkien lajien yhteenlaskettu parimäärä tasaisen voimakkaasti laskenut. Eniten taantuneisiin lajeihin kuuluivat mm useat vesilintulajit ja naurulokki. Kesän 2005 selvityksen mukaan pesimälajeista noin kolmasosan kanta oli vähentynyt, kolmasosan kanta pysynyt ennallaan, kolmasosan kanta on kasvanut edelliseen seurantaan verrattuna ja pääosa runsastuneista ja uusista pesimälajeista on rantametsien varpuslintuja. Sysmäjärven vesilintutiheyden todettiin edelleen laskevan, vaikkakin laulujoutsen, sinisorsa ja nokikana olivat 2005 selvityksen mukaan selvästi runsastuneet Voimakkaimmin taantuneisiin vesilintuihin kuuluivat silkkiuikku sekä puna- ja tukkasotka. Vesilinnuista vain laulujoutsen sekä nokikana menestyivät Sysmäjärvellä erityisen hyvin.

Vesilinnuilla kannanlaskuun katsottiin vaikuttavan melko tyypilliset syyt; rantojen ja vesialueiden umpeenkasvu, lokkikolonioiden puuttuminen ja runsas pienpetokanta. Umpeenkasvu oli olennainen syy myös rantalinnuston vähenemiseen. Lokeilla syinä olivat pienpetokanta ja suojaisten pesäpaikkojen puute. Monen rantametsien lajin todettiin runsastuneen mm. lisääntyneen lahopuuston ja pöntötyksen ansiosta.

Pesimälinnuston kehitys 2020-2025

Pesimälinnuston nykytilaa ja viimeaikaista kehitystä kuvaa Tiira-havaintoaineisto (Pohjois-Karjalan lintutieteellinen yhdistys 04/2026), josta on eritelty tarkemmin vuosien 2020-2025 havaintoaineistoa. Havaintoaineiston yksittäisten havaintojen lisätiedoista käy esille, että vaikka alueen linnustosta ei ole tuoreita raportteja, on alueella tehty Harri Kontkasen ja Lassi Vänskän toimesta vuosittaisia vesilintujen pesimälaskentoja ja poikuelaskentoja. Havaintoaineiston yhteenvetoina on esitetty alla olevissa taulukoissa (Taulukko 5-8, Taulukko 5-9) vuosittaisten vesilintulaskentojen ja poikuelaskentojen yksilömäärätietoja. Tiira-aineistossa havaintojen yksikkönä on ollut siis havaittu yksilömäärä, ei parimäärä. Yksilömääriä ei voi verrata suoraan Natura-tietolomakkeissa ilmoitettuihin pesivien lajien (r, p) parimääriin tai alueen aiempien pesimäselvitysten parimääriin. Lisäksi vesilintulaskentojen laskentakertojen määrä on vaihdellut vuosien välillä. Yksilömäärät antavat kuitenkin suuntaa-antavaa tietoa pesimäkantojen viimeaikojen kehityksestä Sysmäjärvellä. Osalla lajeista maksimiarvot saattavat kuvata muuttokauden

Copyright © AFRY Finland Oy

levähtäjämääriä ja etenkin vesilinnuilla poikuelaskennat kuvaavat todennäköisesti luotettavammin lajien pesimäkannan kehityksen suuntaa. Harvinaisemmilla pesimälajeilla, kuten heinätavilla ja mustakurkku-uikulla, yksittäiset tai muutamat pesivät parit jäävät kuitenkin herkemmin kokonaan havaitsematta poikuelaskennoissa, vaikka alueella pesintöjä olisikin. Pesivien parien havaitsemista on ajan myötä hankaloittanut osaltaan todennäköisesti myös järven umpeenkasvu. Tiira-aineistosta jätettiin vuoden 2026 havainnot pois, koska aineisto sisälsi ainoastaan kevään kahden ensimmäisen vesilintulaskennan laskentakerran havainnot.

Taulukko 5-8. Sysmäjärven 2020-2025 vesilintulaskentojen yksilömäärien summat ja maksimit. Lihavoidut lajit tietolomakkeen pesimälajeja.

		Summat						Maksimit					
Laji	Tyyppi	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2020	2021	2022	2023	2024	2025
haarahaukka	c	1		1				1		1			
harmaahaikara	c												
harmaapäätikka	c												
harmaasorsa	r			5		10	16			3		10	10
heinätavi	r			1	1	2	8			1	1	2	4
hiirihaukka	c	2		1			1	2		1			1
härkälintu	c			1	1	2				1	1	2	
jouhisorsa	c, r	23	3	14	11	60	34	23	3	10	10	32	30
kaakkuri	c		2		1	2	3		2		1	2	2
kalatiira	r	3		38	35	35	45	3		25	18	14	13
kaulushaikara	r	4	4	4	6	14	12	4	3	2	3	4	4
keltavästäräkki	c, r	36					1	35					1
kuikka	c	23	7	7		44	13	21	7	7		40	9
kuikkalaji	c						21						21
kurki	r	23			19			23			19		
lapasorsa	r	7	1	3	24	21	24	4	1	3	11	12	14
lapasotka	c	1		7	4	3		1		5	2	3	
laulujoutsen	c, r	110	26	55	44	110	177	110	14	29	21	31	58
liro	c, r	64		2	12		28	34		2	12		15
luhtahuitti	r												
mehiläishaukka	c	1		1			1	1		1			1
merikotka	c	5	1	2	2		2	4	1	1	1		1
metsähanhilaji	c	4		20	4	4	9	4		20	4	2	6
mustakurkku-uikku	r												
mustalintu	c		2		1	50	2		2		1	50	2
mustaviklo	c	3			1		4	3			1		4
muuttohaukka	c	1						1					
naurulokki	c, r	400	300	948	837	1435	2960	400	300	328	484	942	960
nuolihaukka	r		1			1			1			1	
palokärki	c			1	1					1	1		
pikkujoutsen	c	3						3					
pikkulokki	c	2	1	31	41	186	7	2	1	31	36	180	6
punajalkaviklo	c, r						1						1
punasotka	c, r	23	19	38	45	49	20	15	11	17	20	29	9
ruskosuohaukka	r		12	14	9	13	34		7	9	5	5	9
selkälokki	c		1			5	1		1			4	1

Copyright © AFRY Finland Oy

sinisuohaukka	c												
suokukko	c	142				15	22	140				15	14
sääksi	c	4	1	2	1	2	1	3	1	2	1	2	1
tukkasotka	c, r	266	53	170	232	713	229	212	53	100	193	497	98
tuulihaukka	c	1		1			2	1		1			1
uivelo	c, r	54	40	38	28	91	92	54	40	37	28	57	36
YHTEENSÄ		1208	474	1405	1361	2867	3770	1106	448	638	875	1936	1332
Laskentakertoja		3	2	3	3	5	6	3	2	3	3	5	6

Taulukko 5-9. Sysmäjärven 2020-2025 poikuelaskentojen yksilömäärien summat ja maksimit. Lihavoidut lajit tietolomakkeen pesimälajeja.

		Summat						Maksimit					
Laji	Tyyppi	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2020	2021	2022	2023	2024	2025
haarahaukka	c			1	1	2				1	1	2	
harmaahaikara	c	3			6			3	1		6		
harmaapäätikka	c				3						3		
harmaasorsa	r												
heinätavi	r				1						1		
hiirihaukka	c				1						1		
härkälintu	c												
jouhisorsa	c, r				1						1		
kaakkuri	c												
kalatiira	r			25	67	70	32	28		25	33	38	11
kaulushaikara	r	1		3	7	3	4	1	1	2	4	2	2
keltavästäräkki	c, r												
kuikka	c	0							1				
kuikkalaji	c												
kurki	r	0			4				6		4		
lapasorsa	r	0			8	3			6		3	2	
lapasotka	c												
laulujoutsen	c, r	123	89	89	154	151	155	52	40	29	57	53	45
liro	c, r			39	2	10				23	2	5	
luhtahuitti	r	0		1		1			1	1		1	
mehiläishaukka	c	0		1	2	6	1		1	1	1	4	1
merikotka	c					1	1					1	1
metsähanhilaji	c												
mustakurkku-uikku	r					1						1	
mustalintu	c												
mustaviklo	c	1		1	1			1	1	1	1		
muuttohaukka	c												
naurulokki	c, r	0		202	440	1901	1939		100	200	230	630	940
nuolihaukka	r	5		7	5	4	2	5	3	2	4	1	2
palokärki	c				1	1	2				1	1	2
pikkujoutsen	c												
pikkulokki	c			13	53	250	2			13	33	250	2
punajalkaviklo	c, r					1						1	
punasotka	c, r	40		15	12			20	12	7	5		
ruskosuohaukka	r	0		12	12	10	15		4	5	5	4	5

Copyright © AFRY Finland Oy

selkälokki	c						1						1
sinisuohaukka	c												
suokukko	c	1			3			1	1		3		
sääksi	c	0		3		1	2		1	1		1	1
tukkasotka	c, r	2			2	12	4	1	1		2	6	2
tuulihaukka	c			2			1			1			1
uivelo	c, r	0			2		1		1		1		1
YHTEENSÄ		204	414	414	788	2428	2162	112	181	312	402	1003	1017
Laskentakertoja		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Natura-alueen tietolomakkeen pesimälajeista uudempaa pesimälajistoa edustaa harmaasorsa, joka ei 2000-luvulla pesinyt alueella. Harmaasorsia tavataan lähinnä keväisin yksittäin tai muutama yksilö kerrallaan. Pesimäajan laskennoissa pesintöjä ei ole 2020-luvulla varmistettu. Runsastuneita tai kannaltaan vakaisiin lajeihin kuuluvat laulujoutsen, kurki, kaulushaikara, kalatiira, ruskosuohaukka, nuolihaukka sekä naurulokki. Naurulokki hävisi pesimälajistosta 2000-luvun alkupuolella, mutta on sittemmin palannut pesimälajiksi (ainakin 2010- ja 2020-luvut). Naurulokin runsastuminen on ollut viimeisten vuosien aikana selvää ja 2025 alueella laskettiin poikuelaskennoissa 940 yksilöä. Muista lokkilinnuista pikkulokkeja pesi järvellä parhaimmillaan 120-140 paria yksilöä, mutta pesivien parien määrä on vaihdellut voimakkaasti (viimeisin tieto 20 paria 2025).

Harvalukuisemmista lajeista uivelolla, punajalkaviklolla ja mustakurkku-uikulla ei ole tapahtunut kovin selkeää muutosta, koska kaikki lajit ovat pesineet aiemmin yksittäisparein ja melko satunnaisesti. Kaikilla kolmella lajilla havainnot koskevat pääasiassa yksittäisiä lintuja (uivelolla tavattu myös isompia muuttoparvia). Kaikilla kolmella lajilla havainnot ovat pesintäaikana koskeneet pääasiassa yksittäisiä lintuja, eikä niiltä ole tiedossa pesintään viittaavia havaintoja.

Muista vesilinnuista lapasorsalla pesimäkannan koon ja vaihtelun tulkinta on hankalampaa. Vesilintulaskennoissa yksilömäärien summat ja maksimit ovat kasvaneet selvästi, mutta poikuelaskennoissa vaihtelu on suurta ja monena vuonna lajista ei ole tehty lainkaan havaintoja. Oletettavasti lajin pesimäkanta vaihtelee nollasta muutamaan pariin. Mustakurkku-uikun esiintyminen on yhtä harvalukuista kuin aiemminkin (0-1 paria), mutta nykyään lajia tavataan pesimäaikaan hyvin satunnaisesti ja havainnot ovat koskeneet yksittäisiä aikuisia lintuja.

Selkeästi taantuneisiin vesilintuihin kuuluvat heinätavi, jouhisorsa, tukka- ja punasotka sekä liro ja kaikilla lajeilla taantuminen noudattelee pitkälti lajien viime valtakunnallista kannankehitystä (mm. Piha, ym. 2025). Pitkään valtakunnallisesti taantuneelta heinätavilta tulkittiin vielä 2005 seitsemän paria. Nykyään lajia havaitaan Sysmäjärvellä keväisin yhdestä muutamaan yksilöön. Kesäajan esiintyminen on harvinaisempaa, eikä pesintöjä lajilta ole viime vuosina varmistettu. Jouhisorsalla kevätajan esiintyminen on säännöllisempää ja hieman runsaampaa, mutta kesäkuukausina laji on likimain yhtä harvinainen, eikä siltäkään ole tiedossa pesintöjä viime vuosilta. Melko myöhäiset kesäkuukausien harvat havainnot koskevat aikuisia yksilöitä. Lirolla havainnot painottuvat niin ikään toukokuulle ja kesäkuun lopun muuttoaikaan, eikä siltäkään ole havaintotiedoissa pesintään viittavia merkkejä. Viime vuosituhannen lopulla voimakkaasti vähentyneillä tukka- ja punasotkalla pesimäkannat olivat vuonna 2005 kuusi ja neljä paria. Nykyään järven tukkasotkakanta on pienempi ja yksittäisiä pesintöjä tiedetään vain vuosilta 2022 ja 2023. Punasotkalla tilanne on samansuuntainen (2022 yksi poikuehavainto ja 2023 2

Copyright © AFRY Finland Oy

poikuehavaintoa). Sotkilla kevätajan esiintymisessä ei ole tapahtunut viime vuosina suuria muutoksia. Tukkasotkien kevätajan maksimimäärät vaihtelevat yleensä 100-200 yksilön välillä mutta parhaimmillaan on järvellä tavattu lähes 500 yksilön kerääntymäkin. Punasotkalla kevätajan maksimimärät ovat hyvin tasaisesti olleet noin 13-29 yksilöä ja vasta aivan viime vuosina lajin valtakunnallisen kannan romahdus on näkynyt myös Sysmäjärvellä. Vuonna 2025 suurin kerääntymä oli 9 yksilöä ja vajaassa kevään 2026 aineistossa vain 4 yksilöä. Punasotkalla kesäkuun aikaisen esiintymisen muutos on linjassa kevätajan runsausvaihtelun kanssa. Vuonna 2024 tehtiin vielä yksittäinen havainto, mutta kesäkuuna 2025 lajia ei havaittu lainkaan.

Sysmäjärven kuormituksen historiatietoja on esitetty sekä hankkeen YVA-selostuksen vesistöjä ja vedenlaatua kuvaavassa kappaleessa että järven tilaa kuvaavassa raportissa (Ramboll Finland Oy 2024). Mittaushistorian perusteella järven suurin ravinnekuormitus on osunut 1970-luvun ja 1990-luvun alkupuoliskon väliselle ajalle. Sulfaattikuormitus on ollut puolestaan suurinta mittaushistorian alkupuolella, 1970- ja 1960-luvuilla ja nikkelikuormitus 1990-luvun alkupuolella. Kokonaisnikkelin pitoisuudet ovat nykypäivään mennessä pienentyneet selvästi, mutta liukoisen nikkelin pitoisuus on pienentynyt loivemmin. Vanhoissa linnustolaskennoissa voimakas haitta-ainekuormitus ei näy lajien parimäärissä tai esiintymiskuvassa poikkeavana. Yleispiirteisesti voi todeta, että etenkin vesilintulajien ja kahlaajien kohdalla lajien kannankehitykset ovat noudattaneet valtakunnallista trendiä. Heinätavi, punajalkaviklo, lapasorsa ja jouhisorsa kuuluivat lajeihin, joilla valtakunnalliset pesimäkannat vähenivät selvästi 1970- ja 1980-lukujen aikana, voimakkaimman vähenemisen painottuessa maan eteläosiin. Sysmäjärvellä harvalukuisia puolisukeltajasorsia tavattiin kuitenkin kohtuullisen runsaina vielä 1990-luvun loppupuolellakin. Useimmilla lajeilla väheneminen on jatkunut 2000-luvun puolella. Järven ravinnekuormitus on aiheuttanut umpeenkasvua ja vesilintujen elinympäristöjen heikkenemistä, joka jatkuu edelleen (Ramboll Finland Oy 2024).

6 HANKKEEN VAIKUTUKSET NATURA-ALUEEN SUOJELUPERUSTEISIIN

6.1 Hankkeen vaikutukset Sysmäjärveen

6.1.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankevaihtoehdoissa VE1–VE3 tehtävät rakentamistyöt sijoittuvat Vuonoksen rikastamoja tehdasalueelle. Rakentamisen aikana syntyvien vesien laatua tarkkaillaan ja tarvittaessa vedet johdetaan vesikiertoon. Hyvälaatuiset vedet johdetaan alueen lähiuomiin, josta ne johtuvat Vuonosjokeen. Rakentamisaika ei aiheuta nykyisestä poikkeavaa kuormitusta Sysmäjärven suuntaan.

6.1.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vuonoksen vesien johtaminen Sysmäjärveen säilyy kaikissa hankevaihtoehdoissa nykyisen kaltaisena: purkuvedet johdetaan putkella Lahdenjokeen rautatiesillan tuntumaan, josta vedet kulkeutuvat jokiveden mukana Sysmäjärven pohjoisosaan. Hankevaihtoehtojen erot muodostuvat niiden kuormituksesta (Taulukko 6-1). Hankevaihtoehdon VE0 kuormitus on muodostettu pitemmän aikajakson tarkkailutietojen perusteella, eli se vastaa keskimääräistä toteutunutta kuormitusta. Hankevaihtoehdoista VE1–VE3 suurin kuormitus on vaihtoehdossa VE2b. Vesistömallinnukseen valittiin vaihtoehdot VE0 ja VE2b.

Copyright © AFRY Finland Oy

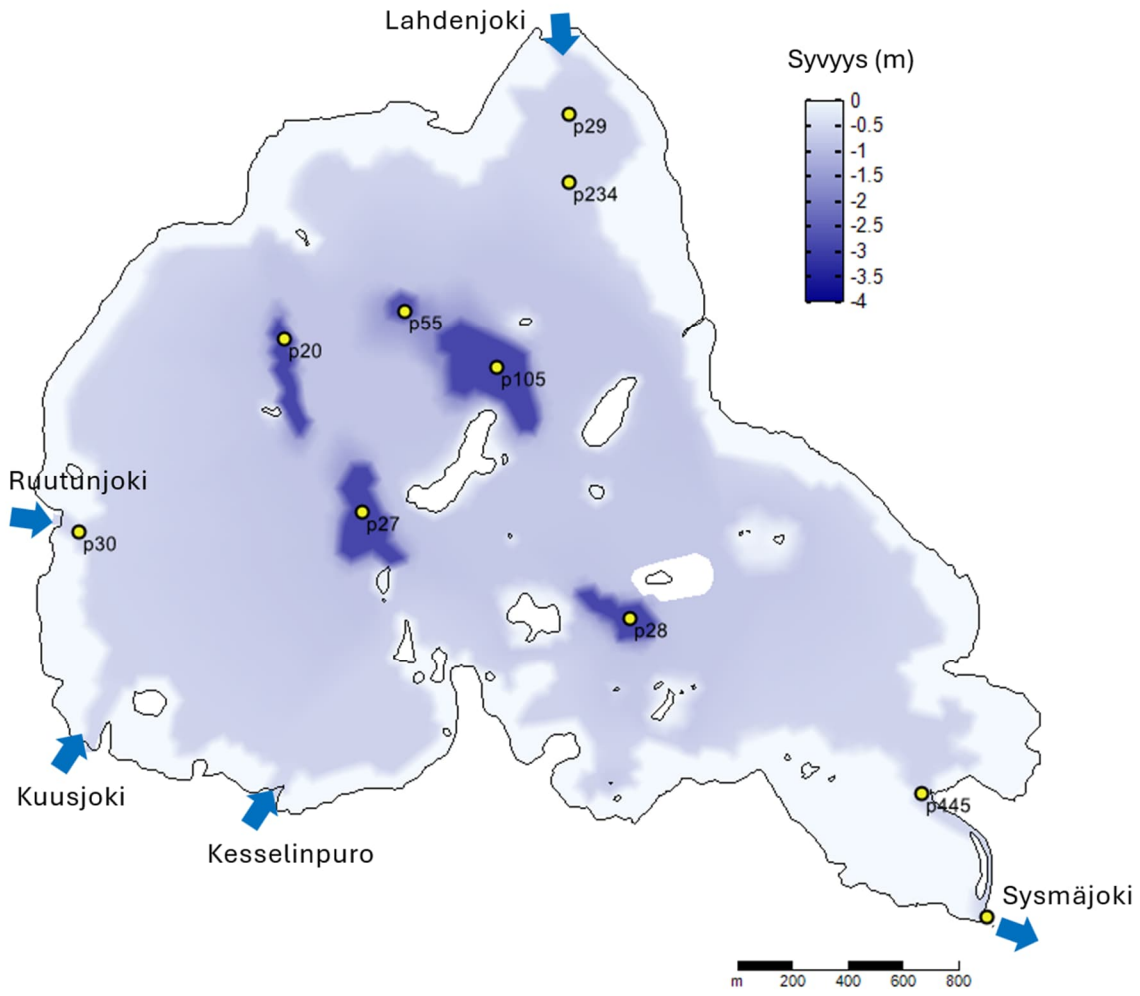
Muiden hankevaihtoehtojen kuormitus asettuu näiden vaihtoehtojen muodostamaan vaihteluväliin tai on nykyisin toteutunutta kuormitusta pienempää. Mallinnuksessa ainoastaan Vuonoksen kuormitus vaihtelee, eli muu alueen piste- ja hajakuormitus säilyy vakiona ja tuloksissa esitetyt pitoisuudet kuvaavat Vuonoksen hankevaihtoehdon ja muun kuormituksen aiheuttamaa, Sysmäjärvestä mitattavaa ainepitoisuutta.

Taulukko 6-1 Vuonoksen tehtaan tärkeimmät kuormitteet eri hankevaihtoehdoissa VE0–VE3 sekä esimerkkinä toteutunut kuormitus vuonna 2024.

	Vesi-määrä, koko vuosi	Arseeni	Rauta	Nikkeli	Fos-fori	Sinkki	Sul-faatti	Typpi
	m^3/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a
2024	918 201	101,9	275,5	119,4	13,8	17,4	621 622	1 010,0
VE0	770 121	85,5	231,0	100,1	11,6	14,6	521 372	847,1
VE1	697 350	77,4	209,2	90,7	10,5	13,2	472 106	767,1
VE2a	807 051	57,6	592,0	182,8	9,6	12,5	488 039	697,3
VE2b	722 336	54,5	599,8	205,9	10,3	13,7	418 221	751,6
VE3	567 710	41,4	423,8	57,0	6,8	8,6	346 588	497,1

Sysmäjärven mallinnusalue on esitetty kuvassa 6-1. Mallinnuksen menetelmät sekä testaus on esitetty YVA-selostuksessa sekä sen liitteenä olevassa mallinnusraportissa. Mallin toimivuus oli keskimäärin hyvä, mutta syvännepisteiden pitoisuudet eivät toistuneet odotetulla tavalla. Mallinnuksen suurimmat epävarmuudet liittyvät sen lähtötietona toimineisiin kuormitustietoihin. Järven tilaan vaikuttavat keskeisesti muualta kuin Vuonokselta tulevat kuormitukset, sillä esim. sulfaatin, nikkelin ja typen osalta Vuonoksen kuormitus on alle neljännes järven kokonaiskuormituksesta. Valuma-alueen tärkeimmät pistekuormittajat ovat Outokummun jätevedenpuhdistamo sekä Ruutunjoen kautta Outokummun vanhan kaivosalueen suunnalta tuleva kuormitus. Outokummun taajaman suunnalta Ruutunjoen ja Lahdenjoen kautta tulee myös pinta- ja pohjavesiperäistä sulfaatin ja metallien hajakuormitusta, minkä lisäksi ravinteiden ja kiintoaineen hajakuormitusta syntyy valuma-alueella mm. maa- ja metsätaloudesta ja haja- ja loma-asutuksesta.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 6-1 Sysmäjärven mallinnusalue, mallinnuksessa käytetyt syvyystiedot ja aikasarjojen tulostuspisteet, joiden tunnukset vastaavat pintavesitarkkailun pisteiden numerointia.

Hydrologiset ja morfologiset vaikutukset

Vuonoksen vesien johtaminen Lahdenjoen kautta Sysmäjärveen säilyy nykyisenä, joten vesien johtaminen ei aiheuta muutoksia järven morfologiaan. Hankevaihtoehdossa VE0 Lahdenjoen kautta Sysmäjärveen tuleva purkuvesimäärä on noin 0,7 Mm^3 vuodessa (Taulukko 6-1). Eri vuosina purkuveden määrä kuitenkin vaihtelee jo nykytilanteessakin, ja vuoden 2024 toteutunut vesimäärä oli 0,9 Mm^3. Hankevaihdoissa VE1–VE3 suurin keskimääräinen purkuvesimäärä on arvioitu olevan vaihtoehdossa VE2a ja pienin vaihtoehdossa VE3. Käytännössä hankevaihtoehtojen väliset erot purkuvesimäärissä eivät aiheuta havaittavia muutoksia Sysmäjärvessä nykytilaan verrattuna. Eniten vettä tehdasalueelta puretaan sateisina vuosina, mutta tällöin järveen tulee tavallista enemmän vesiä myös muualta valuma-alueelta. Kuivina vuosina vettä puretaan myös tehdasalueelta tavanomaista vähemmän. Juoksutus voidaan myös keskeyttää kuivana ajanjaksona kuten kesällä 2025 ja 2026 tehtiin.

pH ja kiintoaines

Vuonoksesta Lahdenjokeen purettava vesi on nykyisin lievästi emäksistä, eikä purkuveden pH-taso muutu hankevaihtoehdoissa VE1–VE3. Veden kiintoainepitoisuus ja kemiallisen hapenkulutuksen määrä (COD_{Mn}) ovat pieniä, eikä pitoisuuksien arvioida muuttuvan myöskään hankevaihtoehtojen mukaisessa toiminnassa. Sysmäjärven pH-taso ei siten

Copyright © AFRY Finland Oy

Vuonoksen toiminnan vuoksi laske. Vuonoksesta tulevassa vedessä on vain vähän happea kuluttavaa ainesta, joten hankevaihtoehtojen mukainen toiminta ei heikennä Sysmäjärven happitilannetta.

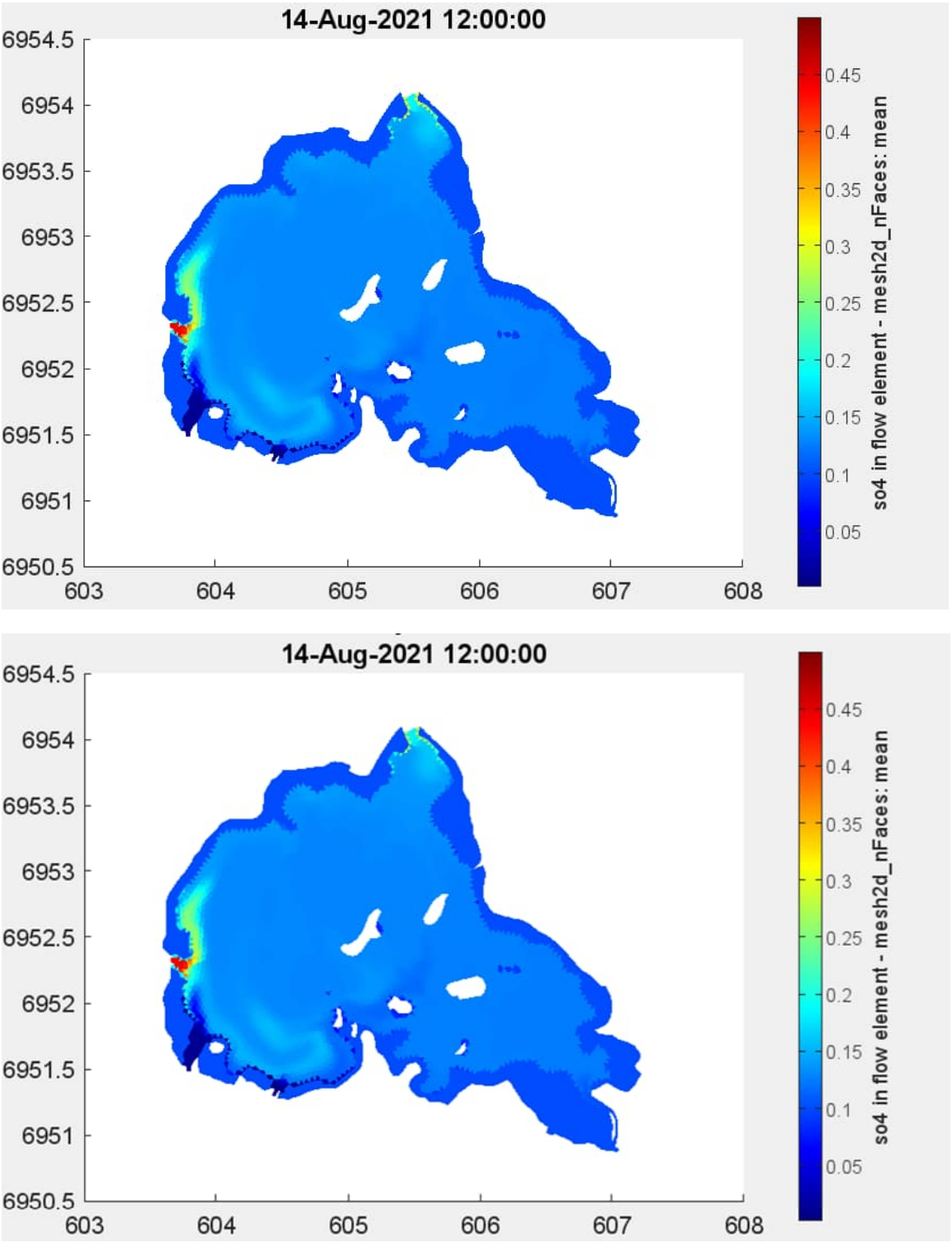
Sulfaattipitoisuus

Nykytilanteessa Sysmäjärveen päätyvästä suola- ja sulfaattikuormasta noin 25 prosenttia on peräisin Vuonoksen tehdasalueelta (Ramboll Finland Oy 2024). Suola- ja metallipitoisia vesiä päätyy vuosina 2018–2023 tehtyjen selvitysten mukaan Sysmäjärveen myös Ruutunjoesta sekä Lahdenjoesta muilta alueilta kuin Vuonoksen tehtaalta (Envineer Oy 2025). Tilanne säilyy samana myös hankevaihtoehdossa VE0. Mallinnetussa hankevaihtoehdossa VE2b Vuonoksen tehtaalta tuleva sulfaattikuormitus vähenee. Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2a Vuonoksen sulfaattikuormitus asettuu vaihtoehtojen VE0 ja VE2b välimaastoon, ja vaihtoehdossa VE3 kuormitus on vaihtoehtoja VE0 ja VE2b pienempi. Mallinnuksessa ainoastaan Vuonoksen kuormitus vaihtelee, eli muu sulfaatin piste- ja hajakuormitus säilyy vakiona ja tuloksissa esitetyt pitoisuudet kuvaavat Vuonoksen hankevaihtoehdon ja muun kuormituksen aiheuttamaa, Sysmäjärvestä mitattavaa sulfaattipitoisuutta.

Mallinnuksen toimintaa testattiin vertaamalla mallinnettuja pitoisuuksia vesinäytteistä mitattuihin pitoisuuksiin, ja kuvaus testauksesta on esitetty kokonaisuudessaan YVA-selostuksessa. Mallinnus ja mitatut pitoisuudet vastasivat toisiaan pääsääntöisesti hyvin. Ruutunjoen edustalla (p30) mallinnetut sulfaattipitoisuudet vaihtelivat havaittuja pitoisuuksia enemmän. Lahdenjoen suulla (p234) talven pitoisuudet olivat mallinnuksessa havaittua tasoa suurempia. Järven eteläosan syvänteessä (p28) on havaittu selkeää kerrostumista talvella, mutta mallinnus ei tätä toistanut. Eroavaisuus voi johtua esimerkiksi näytteenotossa havaitun ja kartta-aineistoon perustuvan maksimisyvyyden eroavaisuuksista sekä mahdollisesti myös vesikasvillisuuden vaikutuksesta.

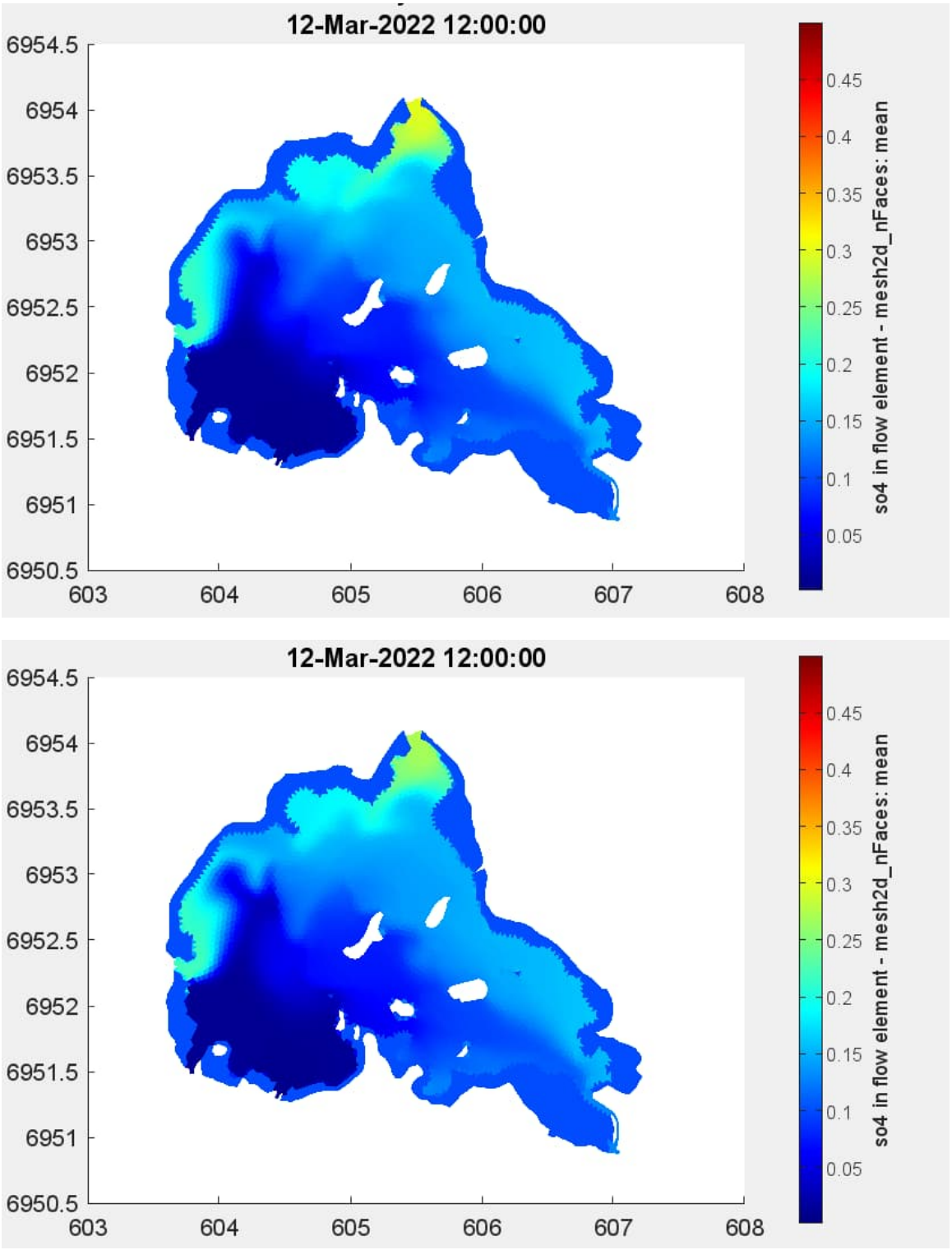
Mallinnustulosten perusteella Sysmäjärven ainepitoisuuksia säätelevät kaikissa hankevaihtoehtojen mukaisissa tilanteissa samat perusmekanismit, joista tärkeimmät ovat tulevan kuormituksen lisäksi jokien virtaus ja jääpeite. Jokien kautta tuleva sulfaattikuormitus sekoittuu kesäaikana hyvin koko järven tilavuuteen (Kuva 6-2). Ruutunjoen ja Lahdenjoen edustalla havaitaan kohonneita pitoisuuksia ennen kuin jokivesi sekoittuu järveen vesimassaan. Talvella jääpeite estää tuulen vaikutuksen, jolloin järven sekoittuminen heikentyy ja aineiden kulkeutuminen järvessä määräytyy jokivirtaamien perusteella. Ruutunjoesta, Kuusjoesta ja Kesselinpurosta tuleva vesi ohjautuu rantaan pitkin pohjoiseen sekoittuen matkalla. Koska Kuusjoesta ja Kesselinpurosta tulevassa vedessä on vähemmän sulfaattia kuin Ruutunjoen vedessä, virtaus näkyy sulfaattipitoisuuden nousuna vasta Ruutunjoen kohdalla (Kuva 6-3). Talvella Lahdenjoen virtaus kulkeutuu jokisuulta etelään ja lounaaseen ja sekoittuu muiden jokien vesiin järven pohjoisosassa. Em. mekanismien vaikutuksesta järveen syntyy kaakko–luode-suuntainen raja karkeasti määriteltynä linjalle Pirkonluoto–Pitkäsaari–Lähtevänlahti, jonka koillispuolella on kaikkien jokien vesiä sekoittuneena. Rajan lounaispuolella vaikuttavat enemmän Kuusjoen ja Kesselinpuron vedet, jotka sisältävät vähemmän sulfaattia.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 6-2. Sysmäjärven sulfaattipitoisuus (g/l) kesällä nykytilassa (VE0, ylempi kuva) ja hankevaihtoehdossa VE2b (alempi kuva).

Copyright © AFRY Finland Oy



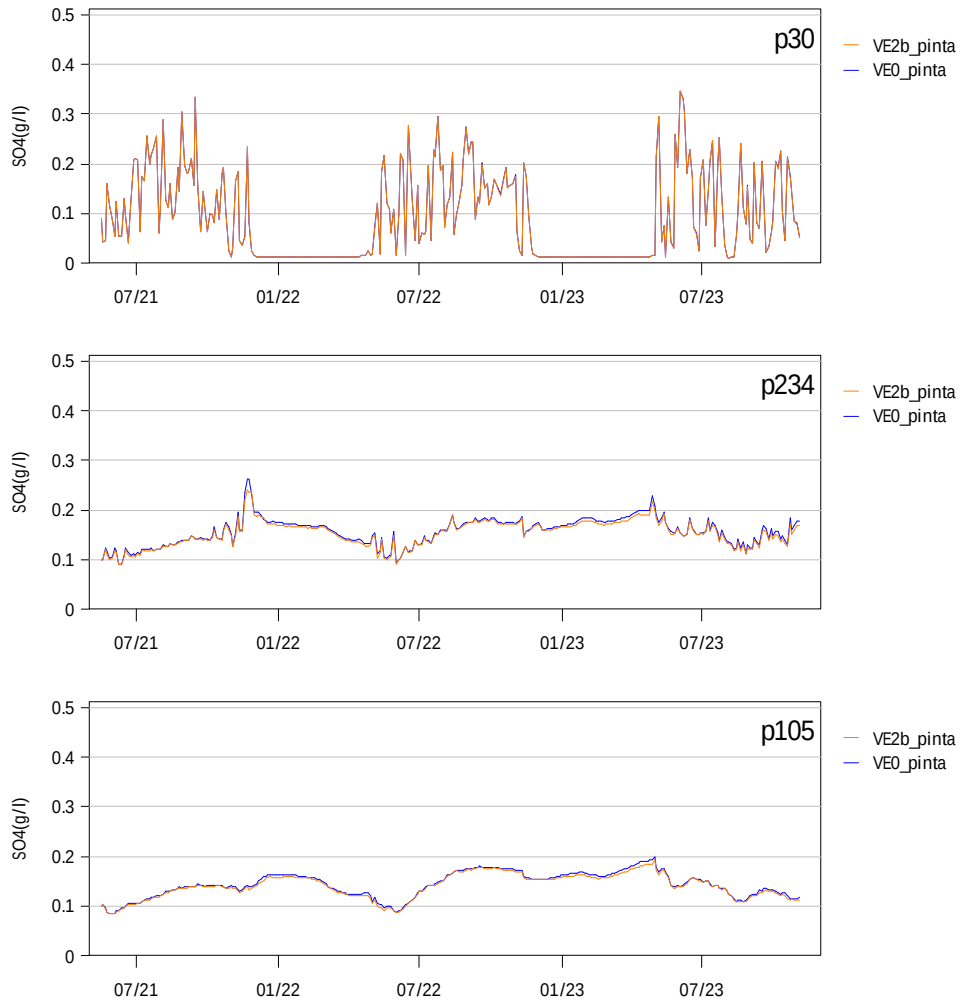
Kuva 6-3. Sysmäjärven sulfaattipitoisuus (mg/l) talvella nykytilassa (VE0, ylempi kuva) ja hankevaihtoehdossa VE2b (alempi kuva).

Mallinnuksen tulosten perusteella Sysmäjärven sulfaattipitoisuudet olivat Ruutunjoen suun edustalla suurimmillaan tasoa 300 mg/l ja Lahdenjoen suun tuntumassa, järven eteläosassa sekä laskussa Sysmäjokeen tasoa 100–200 mg/l vaihtoehdossa VE0 (Kuva 6-4). Pitoisuustasot vastaavat tarkkailussa havaittua pitoisuustasoa.

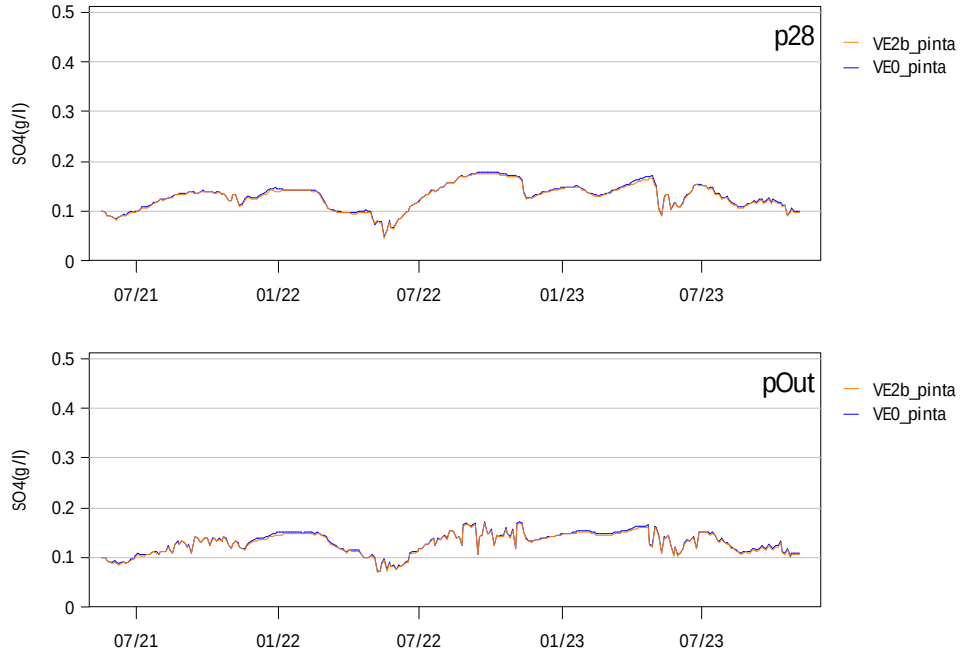
Copyright © AFRY Finland Oy

Hankevaihtoehdossa VE2b sulfaatin kuormitus Vuonoksen tehtaalta pienenee, jolloin Lahdenjoen suun tuntumassa (p234) havaitaan pieni pitoisuustasojen lasku, keskimäärin 4 mg/l. Kokonaisuutena vaihtoehtojen VE0 ja VE2b mukaiset sulfaattipitoisuudet vastaavat hyvin pitkälti toisiaan. Hankevaihtoehtojen välillä ei myöskään ole käytännössä havaittavissa eroa kuormituksen leviämisessä Sysmäjärvessä kesä- tai talvitilanteessa (kuvat 6-2 ja 6-3). Tarkkailussa pisteen 28 alusvedessä on havaittu ajoittain suolapitoisemman veden kerrostumista, jota mallinnus ei toistanut. On todennäköistä, että samankaltaista eroavaisuutta havaitaan myös vaihtoehdon VE2b toteutuessa. Ei kuitenkaan ole syytä epäillä, että kerrostuminen laajenisi tai muuttuisi pysyvämmäksi, sillä järvi on mataluutensa takia helposti sekoittuva ja lisäkuormitus muuttaa veden laatua niin vähän, että virtausolosuhteet eivät muutu nykytilanteeseen verrattuna.

Hankevaihtoehdot VE1 ja VE2a asettuvat sulfaattikuormituksen määrän mukaisesti mallinnettujen skenaarioiden VE0 ja VE2b välimaastoon, jolloin näissä skenaarioissa sulfaatin pitoisuus ja leviäminen vastaa käytännössä mallinnettujen skenaarioiden tuloksia. Vaihtoehdossa VE3 vuosikuormitus on noin 71 tonnia vaihtoehtoa VE2b pienempi. Vaihtoehtojen VE0 ja VE2b välinen ero oli noin 103 tonnia, millä oli vain hyvin vähäinen vaikutus Sysmäjärvestä havaittaviin sulfaattipitoisuuksiin. Voidaan siten olettaa, että vaihtoehdossa VE3 pienentynyt kuormitus voi johtaa sulfaattipitoisuuden vähäiseen laskuun etenkin Lahdenjoen suun läheisyydessä, mutta kokonaisuutena järven sulfaattipitoisuudet eivät merkittävästi muutu.



Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 6-4. Sysmäjärven sulfaattipitoisuus (g/l) hankevaihtoehdoissa VE0 ja VE2b Ruutunjoen suulla (p30), Lahdenjoen suun läheisyydessä (p234), järven keskiosassa (p105), eteläosan syvänteessä (p28) ja Sysmäjokeen lähtevässä vedessä (pOut).

Sysmäjärven sulfaattipitoisuudet ovat koko saatavilla olevan tarkkailuhistorian ajan ylittäneet säännöllisesti ehdotetun sulfaatin vuosikeskiarvon laatunormin 42–47 mg/l tason. Hetkellisen maksimipitoisuuden laatunormiehdotus 279 mg/l on myös ylittynyt, mutta ylitysten määrä on Outokummun kaivostoiminnan päättymisen jälkeen 1990-luvulta alkaen ollut selvästi pienempi kuin toiminnan ollessa vielä käynnissä. Vuotta 1968 edeltävältä ajalta tietoja on saatavissa vain vähän, mutta vuosina 1931–1967 tehtyjen yksittäisten mittausten tulokset olivat yhtä lukuun ottamatta tasoa 112–336 mg/l (Kostiainen ym. 1968) eli vastasivat karkeasti nykytasoa. Saatavilla olevien tietojen mukaan suurin muutos Sysmäjärven sulfaattipitoisuuksissa on tapahtunut, kun Outokummun kaivostoiminta on päättynyt ja pitoisuustason suuri vaihtelu on tasaantunut. Vuonoksen hankevaihtoehdoilla VE0–VE3 on kokonaisuutena tarkasteltuna rajallinen vaikutus koko järven sulfaattipitoisuuksien tasoon. Kuormitus on pienintä hankevaihtoehdoissa VE2b ja VE3, mutta kuormituksen lasku näkyy todennäköisesti vedenlaadun tarkkailussa ainoastaan Lahdenjoen suun läheisellä alueella.

Mallinnustulosten perusteella hankevaihtoehtojen VE1–VE3 mukaisen kuormituksen aiheuttamat sulfaattipitoisuudet poikkeavat vain hyvin vähän järvessä nykytilassa havaituista pitoisuuksista, joten järven vesien kerrostumiskäyttäytyminen ei muutu hankevaihtoehtojen toteuttamisen takia. Hankevaihtoehdoissa VE1–VE3 Sysmäjärveen johdettavan veden lämpötila vastaa nykyistä, joten lämpökuormitukseen liittyvät vaikutukset vastaavat nykyisin havaittuja. Tällöin myöskään lämpötila- tai suolakerrostumiseen liittyvät seurannaisvaikutukset, mm. alusveden happipitoisuus, eivät poikkea nykyisin havaituista, mikäli hankevaihtoehdot toteutetaan.

Nikkeli

Nykytilanteessa (VE0) Vuonoksen tehtaan kuormituksen osuus koko Sysmäjärveen tulevasta nikkelikuormituksesta on noin kuudennes (Ramboll Finland Oy 2024). Mallinnetussa hankevaihtoehdossa VE2b Vuonoksen kuormitus nousee yli kaksinkertaiseksi nykytilaan

Copyright © AFRY Finland Oy

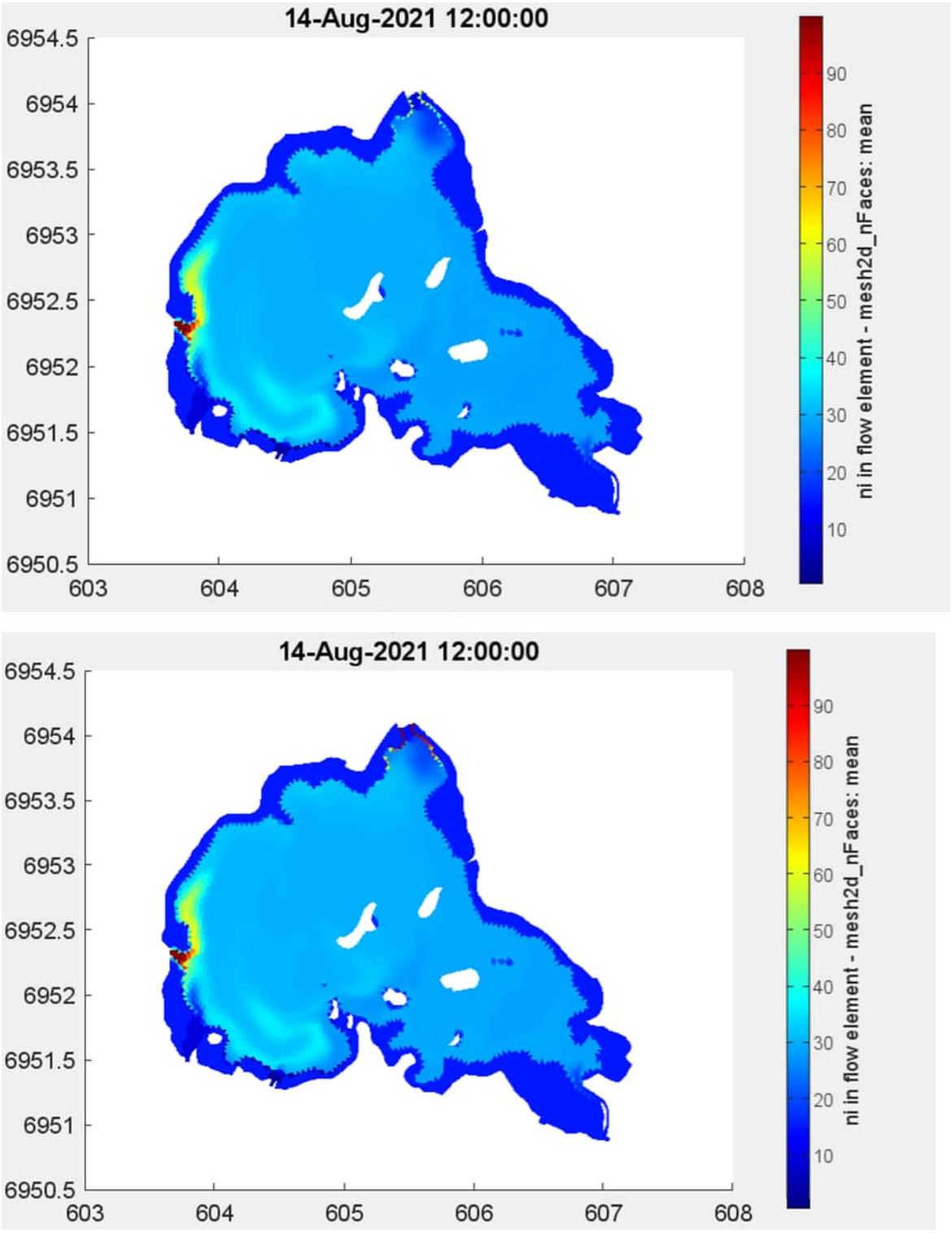
verrattuna (Taulukko 6-1). Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE3 Vuonoksen nikkelikuormitus laskee VE0-tasoon verrattuna. Vaihtoehdon VE2a kuormitus on hieman vaihtoehtoa VE2b pienempi. Mallinnuksessa ainoastaan Vuonoksen kuormitus vaihtelee, eli muu nikkelin piste- ja hajakuormitus säilyy vakiona ja tuloksissa esitetyt pitoisuudet kuvaavat Vuonoksen hankevaihtoehdon ja muun kuormituksen aiheuttamaa, Sysmäjärvestä mitattavaa nikkelipitoisuutta. Mallin tuottamat nikkelipitoisuudet voidaan rinnastaa parhaiten vesistöstä mitattaviin kokonaispitoisuuksiin. Sysmäjärvestä mitatut kokonaispitoisuudet ja liukoiset pitoisuudet ovat olleet hyvin samaa tasoa, eikä hankevaihtoehtojen VE1–VE3 toteutumisen odoteta aiheuttavan nykytilasta poikkeavia vaikutuksia.

Mallinnuksen toimintaa testattiin vertaamalla mallinnettuja pitoisuuksia vesinäytteistä mitattuihin pitoisuuksiin, ja kuvaus testauksesta on esitetty kokonaisuudessaan YVA-selostuksen liitteessä 6. Malli laskee nikkelin pitoisuudet osin liian suuriksi. Syynä on mahdollisesti liian suureksi arvioitu jokien kuormitus, erityisesti Ruutunjoen osalta. Nikkeliä voi todellisuudessa myös poistua vesipatsaasta sedimentoitumalla, mitä mallinnus ei huomioi.

Sysmäjärven nikkelipitoisuutta säätelevät tekijät ovat samat kuin sulfaatin osalta: tulevan kuormituksen lisäksi lähinnä jokien virtaus ja jääpeite. Kesällä kuormitus sekoittuu kohtuullisen hyvin koko järven tilavuuteen (Kuva 6-5). Talvella nikkelipitoisuuksissa näkyy vastaava ilmiö kuin sulfaatissa, eli järvi jakautuu kahteen osaan, joissa lounaispuolen pitoisuuksiin vaikuttavat pääosin Kuusjoen ja Kesselinpuron vedet, ja koillispuolen pitoisuuksiin Ruutunjoen ja Lahdenjoen vedet. Mallinnettujen vaihtoehtojen VE0 ja VE2b ero on havaittavissa lähinnä talviaikana, jolloin suurempi kuormitus (VE2b) nostaa nikkelipitoisuuksia Lahdenjoen suun tuntumassa. Lievempää nousua havaitaan myös järven koillisrannan tuntumassa, johon Lahdenjoen vedet leviävät.

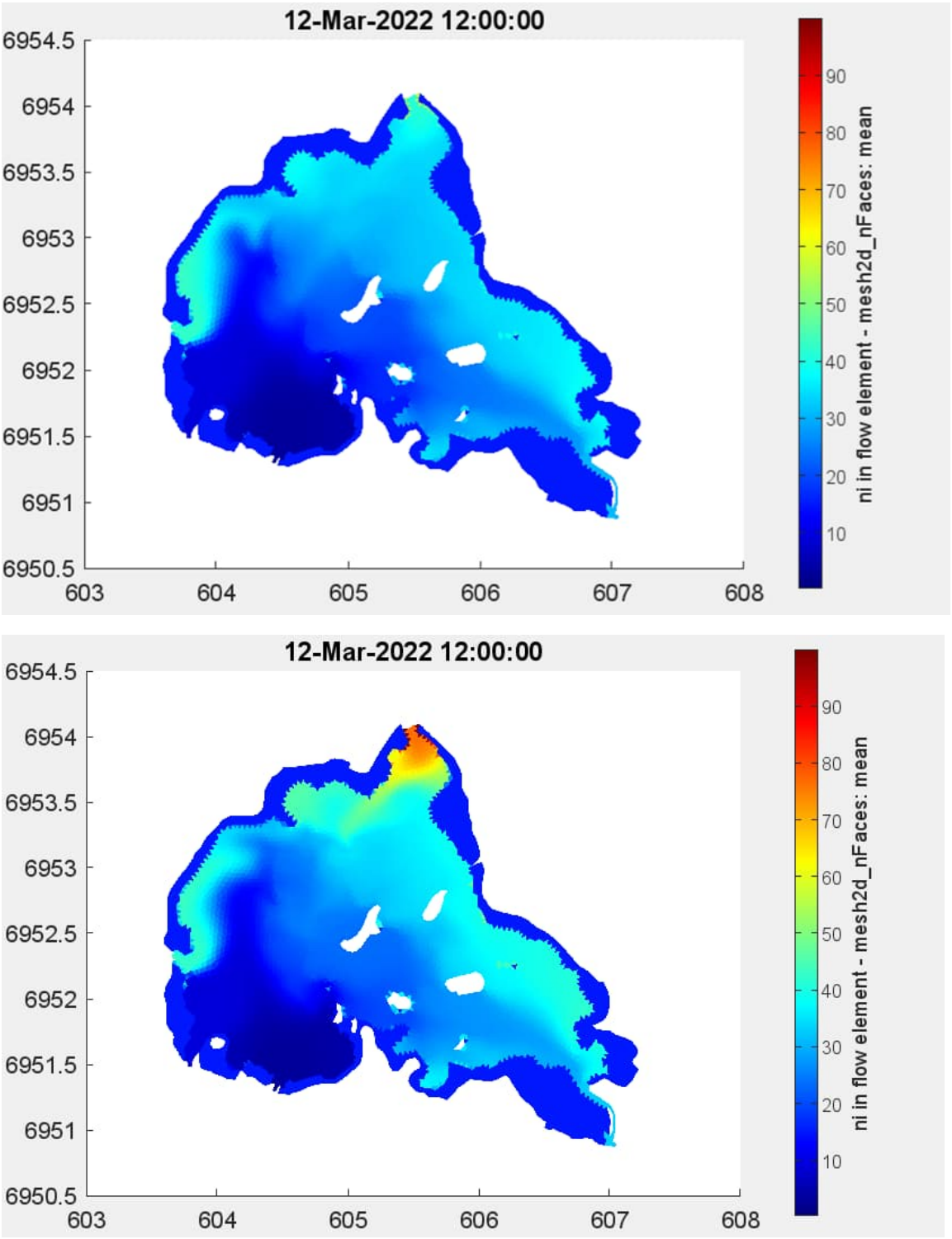
Mallinnuksen tulosten perusteella vaihtoehdossa VE2 nikkelipitoisuus nousee Lahdenjoen suun läheisyydessä keskimäärin 4,7 µg/l vaihtoehtoon VE0 verrattuna. Järven keski- (p105) ja eteläosassa (p28) keskimääräinen nousu on 1,8–2,4 µg/l, ja järvestä lähtevässä vedessä tasoa 1,8 µg/l. Ruutunjoen suulla pitoisuusnousu on käytännössä olematon (Kuva 6-7). Mallinnuksen pitoisuudet vastaavat lähimmin kokonaispitoisuuksia, mutta liukoisen nikkelin pitoisuudet nousevat todennäköisesti lähes yhtä paljon. Mallinnus todennäköisesti yliarvioi pitoisuuksia, eikä esimerkiksi sedimentaatiota ole mallinnuksessa huomioitu. Todellisuudessa hankevaihtoehdon VE2b aiheuttamat nikkelin pitoisuusnousut voivat siten jäädä tässä esitettyä pienemmiksi.

Copyright © AFRY Finland Oy



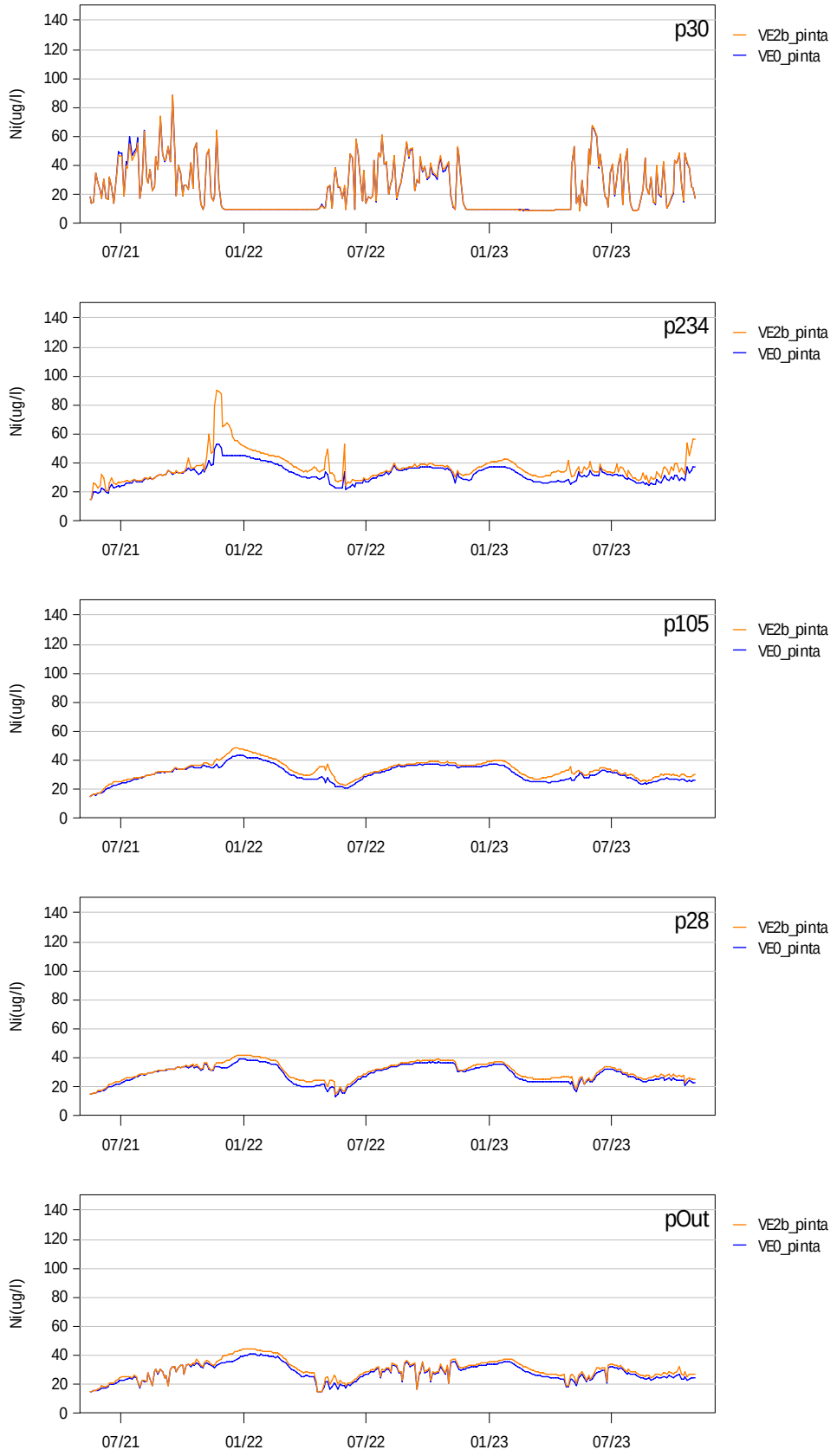
Kuva 6-5. Sysmäjärven nikkelipitoisuus (µg/l) kesällä nykytilassa (VE0, ylempi kuva) ja hankevaihtoehdossa VE2b (alempi kuva).

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 6-6. Sysmäjärven nikkelipitoisuus (µg/l) talvella nykytilassa (VE0, ylempi kuva) ja hankevaihtoehdossa VE2b (alempi kuva).

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 6-7. Sysmäjärven nikkelipitoisuus (µg/l) hankevaihtoehdoissa VE0 ja VE2b Ruutunjoen suulla (p30), Lahdenjoen suun läheisyydessä (p234), järven keskiosassa (p105), eteläosan syvänteessä (p28) ja Sysmäjokeen lähtevässä vedessä (pOut).

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE3 Vuonoksen nikkelikuormitus on pienempi kuin nykytilassa (VE0). Kuormitusmäärien perusteella arvioituna hankevaihtoehdossa VE1 Sysmäjärvestä havaittavat nikkelipitoisuudet vastaavat hyvin pitkälti vaihtoehtoa VE0. Vaihtoehdossa VE3 nikkelikuormitus on noin 40 prosenttia vaihtoehtoa VE0 pienempi, joten vaihtoehdon VE3 toteutuessa järvestä mitattavat pitoisuudet jäävät hieman pienemmiksi kuin hankevaihtoehdossa VE0. Kuormituksen kaksinkertaistuminen hankevaihtoehdossa VE2b johti kuitenkin Lahdenjoen suualuetta lukuun ottamatta suhteellisen pieniin pitoisuusnousuihin järvessä, ja nykytilassa Vuonoksen tehtaan kuormituksen tiedetään olevan noin kuudesosa järven koko kuormituksesta. Hankevaihtoehdon VE3 toteuttaminen aiheuttaa siten todennäköisesti suhteellisen pienen pitoisuusvähennyksen koko järven nikkelipitoisuuksissa, mutta lasku on todennäköisesti selkeämmin havaittavissa Lahdenjoen suun läheisyydessä. Hankevaihtoehdon VE2a kuormitus on lähellä vaihtoehtoa VE2b, joten vaihtoehdon VE2a vaikutukset järven nikkelipitoisuuteen ovat hyvin lähellä vaihtoehdon VE2b vaikutuksia.

Sysmäjärven nikkelipitoisuuksista on saatavilla jatkuvaa mittaustietoa vuodesta 1973 alkaen. 1990-luvun taitteessa järvessä esiintyi ajoittain huomattavan suuria nikkelipitoisuuksia, mutta 2000-luvulla sekä liukoisen että kokonaisnikkelin pitoisuudet ovat olleet varsin vakaita. Vuosina 2021–25 Lahdenjoen suulla (234) kokonaisnikkelin keskipitoisuus oli 22 µg/l (vaihteluväli 14–26 µg/l) ja liukoisen nikkelin keskipitoisuus 24 µg/l (9–50 µg/l). Järven eteläosassa (28) kokonaisnikkelin keskipitoisuus oli päällysvedessä 19,4 µg/l (16–25 µg/l) ja alusvedessä 31 µg/l (18–71 µg/l). Liukoisen nikkelin keskipitoisuus päällysvedessä oli 30 µg/l (13–64 µg/l) ja alusvedessä 36 µg/l (13–66 µg/l). Em. jaksolla kaikilla Sysmäjärven tarkkailupaikoilla havaittiin valtioneuvoston asetuksen 1022/2006 mukaisen liukoisen nikkelin maksimiarvon laatunormin 34 µg/l ylityksiä. Järven eteläosan havaintopaikalla 28 ylittyi myös lähes poikkeuksetta biosaatavan nikkelin vuosikeskiarvon laatunormi 5 µg/l, mutta muilla tarkkailupisteillä ylityksiä ei ollut.

Hankevaihtoehdoissa VE0 ja VE1 Sysmäjärven nikkelipitoisuudet pysyvät nykyisen kaltaisena. Hankevaihtoehdossa VE3 voidaan havaita nikkelipitoisuuksien lievää laskua. Koska Sysmäjärven nikkelin pitoisuuksiin vaikuttaa voimakkaasti muualta kuin Vuonoksesta tuleva piste- ja hajakuormitus, on todennäköistä, että pelkästään Vuonoksen nikkelikuormituksen vähennys vaihtoehdossa VE3 ei yksistään johda siihen, että laatunormiylitykset poistuisivat ja nikkelin sekoittumisvyöhyke muuttuisi tarpeettomaksi.

Hankevaihtoehdoissa VE2a ja VE2b Vuonoksesta tuleva nikkelikuormitus kasvaa, joten Lahdenjoen suulla havaittavat nikkelipitoisuudet kasvaisivat etenkin talvella. Lisäksi kuormitus aiheuttaa pisteellä 234 enintään tason 4,7 µg/l pitoisuuslisäyksen ja järven keski- ja eteläosassa enintään tason 1,8 µg/l pitoisuuslisäyksen nykyisin havaittuihin pitoisuuksiin verrattuna. Mallinnus ei toistanut oikein järven eteläosan pisteellä 28 ajoittain havaittuja pitoisuuseroja. Järven kerrostumiskäyttäytyminen ei kuitenkaan sulfaatin mallinnustulosten perusteella arvioituna muutu hankevaihtoehdoissa VE2a ja VE2b, joten todennäköisesti syvänteessä havaittavat ajoittaiset pitoisuuserot tulevat toistumaan myös jatkossa, mutta itse pitoisuustasot hieman nousevat kuormituksen kasvun myötä. Em. tietojen perusteella voidaan arvioida, että vaihtoehdon VE2a tai VE2b toteutuessa Lahdenjoen suun keskimääräinen kokonaisnikkelipitoisuus olisi lähellä tasoa 27 µg/l ja järven eteläosan syvänteen (28) kokonaisnikkelipitoisuus päällysvedessä olisi tasoa 22 µg/l ja alusvedessä tasoa 32 µg/l. Kaikilla Sysmäjärven tarkkailupisteillä on havaittu nykytilanteessa nikkelin maksimipitoisuuden laatunormin ylityksiä, ja tilanne jatkuisi samankaltaisena myös hankevaihtoehdon VE2a tai VE2b toteutuessa. On lisäksi mahdollista, että ylityksiä havaittaisiin hieman useammin kuin nyt. Vuositason biosaatava laatunormi tulisi

Copyright © AFRY Finland Oy

myös todennäköisesti ylittymään pisteellä 28. Vuosina 2021–2025 pisteen 238 biosaatavan nikkelin keskiarvot ovat olleet 2,7–4,5 µg/l, eli vuosikeskiarvon laatunormi 5 µg/l alittui. Kun sama laskenta toistetaan käyttäen samoja pH-, kalsium- ja DOC-pitoisuuksia, mutta nostamalla liukoisen nikkelin pitoisuutta jokaisessa näytteessä 4,7 µg/l, saadaan biosaatavan nikkelin vuosikeskiarvoiksi 3,4–5,2 µg/l, eli on olemassa riski, että vuositason laatunormi ylittyy joinakin vuosina Lahdenjoen suun läheisyydessä. Pisteellä 30 Ruutunjoen suulla hankevaihtoehtojen VE2a ja VE2b mukainen kuormitus ei nosta nikkelipitoisuutta mittauksin havaittavalla tavalla, joten hankkeet eivät aiheuta alueella vuositason laatunormin ylittymistä. Sysmäjärven itäpuolella on nykyisin voimassa nikkelin sekoittumisvyöhyke, jonka alueelle pisteet 238 ja 28 sijoittuvat.

Muut metallit

Metallien pitoisuuslaskennan periaatteet on kuvattu YVA-selostuksessa. Laskenta kuvaa hankevaihtoehtojen aiheuttamaa keskimääräistä metallipitoisuuksien nousua Sysmäjärven eri osissa, ja laskennan tuloksena on esitetty eri hankevaihtoehdoissa järven eri pisteiltä mitattavat keskipitoisuudet. Metallien kuormitus on suurinta joko nykytilassa (VE0) tai hankevaihtoehdossa VE2b. Kuormitustiedot on esitetty kokonaisuudessaan YVA-selostuksessa. Mallinnustulosten perusteella Sysmäjärven virtaukset ja aineiden kulkeutuminen ei muutu missään hankevaihtoehdossa, joten metallipitoisuuksien maantieteellinen ja syvyyssuuntainen jakautuminen järvessä tulee jatkumaan nykyisen kaltaisena. Kuten sulfaatin ja nikkelin mallinnustulosten yhteydessä on kuvattu, jokikuormituksen sekoittuminen on kesäaikaan suhteellisen hyvää, mutta talviaikana järvessä havaitaan jakautuminen koillis- ja luoteisosan alueisiin, joissa pitoisuudet voivat poiketa toisistaan.

Taulukko 6-2. Sysmäjärven keskimääräiset metallipitoisuudet hankevaihtoehdoissa VE0 ja VE2b.

		As kok µg/l	Cd kok µg/l	Cu kok µg/l	Fe kok µg/l	Hg kok µg/l	Pb kok µg/l	Zn kok µg/l
Sysmäjärvi 234	VE0	1,0	0,01	2,3	2427	0,003	0,13	73,9
	VE2b	0,3	0,01	2,3	2436	0,003	0,13	73,8
Sysmäjärvi 28, pinta	VE0	0,7	0,01	2,8	2140	0,003	0,17	94,1
	VE2b	<0,3	0,01	2,8	2149	0,003	0,16	94,1
Sysmäjärvi 28, pohja	VE0	0,8	0,01	2,4	2576	0,003	0,14	107,1
	VE2b	<0,3	0,01	2,4	2585	0,003	0,14	107,1
Sysmäjärvi 30	VE0	0,5	0,02	2,5	4077	0,003	0,11	103,2
	VE2b	<0,3	0,02	2,5	4086	0,003	0,11	103,2

Arseenin kuormitus on suurinta nykytilanteessa, ja hankevaihtoehdossa VE2b kuormitus on noin 64 prosenttia vaihtoehdon VE0 kuormituksesta. Vaihtoehdon VE1 kuormitus asettuu em. vaihtoehtojen välimaastoon, ja vaihtoehdoissa VE2a ja VE3 kuormitus on vaihtoehtoa VE2b pienempi. Hankevaihtoehdoissa VE1–VE3 järvestä havaittavat

Copyright © AFRY Finland Oy

arseenipitoisuudet laskevat nykytilaan (VE0) verrattuna, ja keskimääräiset kokonaispitoisuudet alittavat tällöin myös Ruotsin sisävesille asetun liukoisen pitoisuuden raja-arvon 0,5 µg/l.

Kadmiumin kuormitus Vuonoksen alueelta on kaikissa vaihtoehdoissa pieni. Järvestä mitattavat kadmiumpitoisuudet vastaavat hankevaihtoehdoissa VE1–VE3 nykyisin havaittavia pitoisuuksia. Nykytilanteessa Sysmäjärven kadmiumpitoisuudet ovat alittaneet valtioneuvoston asetuksen 1022/2006 mukaiset hetkellisen tason ja vuosikeskiarvon ympäristönlaatunormit, eikä tilanne muutu hankevaihtoehdoissa VE1–VE3.

Kuparin kuormitus on suurimmillaan nykytilanteessa (VE0), ja hankevaihtoehdoissa VE1–VE3 kuormitus on tätä tasoa pienempi. Sysmäjärvestä mitattavat keskimääräiset kuparipitoisuudet ovat vaihtoehdoissa VE1–VE3 samaa tasoa kuin nykytilassa. Nykytilan kokonaispitoisuudet alittavat myös biosaatavalle kuparin vuosikeskiarvolle ehdotetun ympäristönlaatunormin tason, eikä tilanne muutu hankevaihtoehdoissa VE1–VE3.

Raudan kuormitus on suurimmillaan hankevaihtoehdoissa VE2a ja VE2b. Myös vaihtoehdon VE3 kuormitus on nykytilaa (VE0) suurempi, mutta vaihtoehdossa VE1 kuormitus laskee hieman nykytilaa pienemmäksi. Hankevaihtoehdon VE2b mukainen rautakuormitus nostaa hieman Sysmäjärvestä mitattavia raudan keskipitoisuuksia, mutta raudan kokonaispitoisuus huomioiden muutos on merkityksetön.

Elohopean kuormitus Vuonoksesta on kaikissa vaihtoehdoissa vähäistä. Sysmäjärven elohopeapitoisuudet eivät nykytilassa ylitä valtioneuvoston asetuksen 1022/2006 mukaisia elohopean laatunormeja, eikä tilanne muutu hankevaihtoehtojen VE1–VE3 toteutuessa.

Lyijyn kuormitus on kokonaisuutena vähäistä, ja hankevaihtoehtojen VE1–VE3 kuormitus on pienempi kuin nykytilassa. Sysmäjärvessä ei nykytilassa ole havaittu valtioneuvoston asetuksen 1022/2006 mukaisten laatunormien ylityksiä, eikä tilanne muutu hankevaihtoehtojen VE1–VE3 toteutuessa.

Sinkin kuormitus on suurimmillaan hankevaihtoehdossa VE0, ja vaihtoehtojen VE1–VE3 kuormitus laskee nykytilaan verrattuna. Pienin kuormitus on vaihtoehdossa VE3 ja suurin vaihtoehdossa VE2b. Sysmäjärven kuormituksesta tehdyn selvityksen (Ramboll Finland Oy 2024) mukaan järveen tulevan kuormituksen päälähde on nykyisin Keretin alue. Hankevaihtoehdossa VE2b Sysmäjärvestä mitattavat keskimääräiset sinkkipitoisuudet ovat käytännössä samaa tasoa kuin nykyisin. Hankevaihtoehdossa VE3 kuormitus lähes puolittuu nykytilaan verrattuna. Ruutunjoen kautta tuleva sinkkikuormitus on 2020-luvulla vaihdellut 50–100 kg/a, joten Vuonoksen kuormitus eri hankevaihtoehdoissa (9–15 kg/a) on siihen ja koko järveen myös muilta alueilta kohdistuvaan kuormitukseen nähden vähemmän merkityksellinen. Vuonoksen pienimmän kuormituksen skenaario VE3 saattaa hieman laskea Sysmäjärven pisteellä 234 havaittavia sinkkipitoisuuksia, mutta koko järven tasolla muutos on todennäköisesti merkityksetön. Nykytilanteessa Sysmäjärven sinkkipitoisuudet ovat koholla, ja biosaatavalle sinkille ehdotettu vuosikeskiarvon laatunormi 14,4 µg/l on ylittynyt järvessä kaikkina vuosina jaksolla 2021–2025. Tilanne säilyy samankaltaisena myös Vuonoksen hankevaihtoehtojen VE1–VE3 toteutuessa.

Ravinteet

Ravinteiden pitoisuuslaskenta on esitetty YVA-selostuksessa. Laskenta kuvaa hankevaihtoehtojen aiheuttamaa keskimääräistä ravinnepitoisuuksien nousua Sysmäjärven eri osissa, ja laskennan tuloksena on esitetty eri hankevaihtoehdoissa järven eri pisteiltä

Copyright © AFRY Finland Oy

mitattavat keskipitoisuudet. Ravinteiden kuormitus on suurimmillaan hankevaihtoehdossa VE0, joka vastaa nykytoiminnassa syntynyttä keskimääräistä vuosikuormitusta (Taulukko 6-1). Vaihtoehdoista VE1–VE3 suurin ravinnekuormitus on vaihtoehdoissa VE1 ja VE2b, joiden välinen ero on pieni. Hankevaihtoehdon VE2b mukaiset Sysmäjärven fosforipitoisuudet vastaavat nykyisin havaittua pitoisuustasoa. Typpipitoisuudet ovat laskennallisesti hieman pienempiä kuin nykytilassa, mutta eroa ei todellisuudessa voida mittauksin havaita. Ravinnekuormitus on pienimmillään hankevaihtoehdossa VE3. Sysmäjärven tilasta tehdyn selvityksen (Ramboll Oy 2024) mukaan Vuonoksen tehtaan osuus Sysmäjärveen tulevasta fosforikuormituksesta oli alle prosentti ja osuus typpikuormituksesta noin prosentti. Kokonaisuutena arvioiden Vuonoksen hankevaihtoehdon VE3 pienempi kuormitus ei siten aiheuta Sysmäjärvessä havaittavaa ravinnepitoisuuksien laskua, koska 99 prosenttia ravinnekuormasta on peräisin muualta kuin Vuonoksesta. Ravinteiden kulkeutuminen ei muutu hankevaihtoehtojen toteuttamisen takia ja myös ajoittain havaittu syvyyssuuntainen pitoisuusvaihtelu säilyy nykyisen kaltaisena.

Taulukko. 6-3 Sysmäjärven keskimääräiset kokonaisravinnepitoisuudet hankevaihtoehdoissa VE0 ja VE2b.

		kok.P µg/l	kok.N µg/l
Sysmäjärvi 234	VE0	24,7	921,0
	VE2b	24,7	918,7
Sysmäjärvi 28, pinta	VE0	22,0	817,0
	VE2b	22,0	814,7
Sysmäjärvi 28, pohja	VE0	22,0	1219,0
	VE2b	22,0	1216,7
Sysmäjärvi 30	VE0	23,4	671,0
	VE2b	23,4	668,7

Vesienhoidon 4. kauden alustavassa luokittelussa Sysmäjärven kokonaisfosforin tilaluokka on määritelty erinomaiseksi (keskiarvo 22,304 µg/l, luokkaraja <25 µg/l) ja typen tila hyväksi (keskiarvo 603,381 µg/l, luokkarajat 600–750 µg/l). Vuonoksen hankevaihtoehdot VE1–VE3 eivät nosta Sysmäjärvessä havaittavia ravinnepitoisuuksia eivät muuta fosforin tai typen tilaluokkaa. Vuonoksen hanke ei siten aiheuta fysikaalis-kemiallisten laatutekijöiden laskua eikä estä vesienhoidon tavoitteiden saavuttamista.

Vaikutukset vesieliöstöön

Arvion mukaan hankevaihtoehdot eivät muuta Sysmäjärven happi-, ravinne-, kiintoaine- tai sulfaattiolosuhteita pohjaeläimistön kannalta merkittävästi. Sulfaattipitoisuudet ovat Sysmäjärvessä jo nykytilassa koholla, mutta hankevaihtoehtojen VE1–VE3 aiheuttamat muutokset nykytilaan nähden jäävät mallinnuksen perusteella vähäisiksi. Vaihtoehdoissa VE2b ja VE3 sulfaattikuormitus pienenee, ja myös muissa vaihtoehdoissa pitoisuudet

Copyright © AFRY Finland Oy

säilyvät lähellä nykytilaa. Koska järven sekoittumis- ja kerrostumiskäyttäytymisen tai alusveden happitilanteen ei arvioida muuttuvan, sulfaattipitoisuuden muutoksista ei arvioida aiheutuvan pohjaeläimistölle uusia suoria vaikutuksia. Sysmäjärven pohjaeläimistö on nykytilassaan jossain määrin väistämättä sopeutunut esiintyviin sulfaattipitoisuuksiin, mutta myös haittavaikutukset ovat ja ovat olleet mahdollisia, sillä ehdotetut ympäristölaatunormit ovat ylittyneet useasti vuosien aikana. Tarkkailun perusteella pohjaeläimistö kuvastaa rehevää ja hyvin rehevää pohjaa, mutta lajisto on niukkaa. Lajisto heijastelee lähinnä rehevän ja matalan järven olosuhteita, joten sulfaatin tai muiden aiheuttavien tekijöiden vaikutusten erottelu on varsin haastavaa.

Vaihtoehdoissa VE2a ja VE2b nikkelipitoisuuden nousu voi aiheuttaa vähäistä paikallista haittaa etenkin Lahdenjoen suun läheisyydessä, mutta koko järven pohjaeläinyhteisön rakenteeseen tai ekologiseen tilaan ei arvioida kohdistuvan havaittavaa muutosta. 2000-luvun alussa tehdyn ekologisen riskinarvion mukaisesti korkeat nikkelipitoisuudet eivät ole aiheuttaneet Sysmäjärven pohjaeläimistössä epämuodostumia (surviaissääskien suuosat) (Savo-Karjalan Ympäristötutkimus 2002), eikä viime vuosien tarkkailussa ole ollut havaittavissa selkeitä metallikuormituksen vaikutuksia.

Sysmäjärven vesikasvillisuuden kehitystä ohjaa jatkossakin ensisijaisesti järven rehevyys eikä niinkään suola-tai metallikuormitus. Vaihtoehdossa VE0 kasvillisuuden tila säilyy nykyisen kaltaisena. Vaihtoehdossa VE1 vedenlaadun muutokset ovat vähäisiä, eikä vaikutuksia kasvillisuuteen arvioida syntyvän. Vaihtoehdoissa VE2a ja VE2b nikkelipitoisuus voi nousta paikallisesti Lahdenjoen suun läheisyydessä, mutta muutos ei todennäköisesti vaikuta kasvillisuuden lajistoon tai runsauteen. Vaihtoehdossa VE3 kuormitus pääosin vähenee, mutta muutos ei ole todennäköisesti kasvillisuudessa havaittava, sillä kasvillisuuden kehitykseen vaikuttaa eniten järveen kohdistuva muu kuormitus. Koska arvioitavat vaihtoehdot eivät olennaisesti muuta järven ravinnetasoa, veden kirkkautta eikä näin ollen kasvillisuuden kasvuolosuhteita, niiden ei arvioida myöskään vaikuttavan kasvillisuusvyöhykkeiden laajuuteen tai lajikoostumukseen. Vesikasvillisuuden ekologisen tilan (hyvä) ei arvioida muuttuvan.

Vaikutukset kalastoon

Hankevaihtoehtojen vaikutukset Sysmäjärven kalastoon voivat muodostua ensisijaisesti veden nikkeli- ja muiden metallipitoisuuksien muutoksista sekä suolaisuuden (sulfaatti), ravinnepitoisuuksien, happitilanteen ja niistä seuraavan mahdollisen elinympäristöjen laadun muutoksen kautta. Vesistövaikutusarvioon perustuen veden pH, kiintoainepitoisuus, kemiallinen hapenkulutus, lämpötila, ravinnepitoisuudet ja järven virtaus- tai kerrostumisolosuhteet eivät muutu kalaston kannalta merkityksellisesti. Hankevaihtoehdot eivät siten lisää veden happamuutta, samentumista, rehevöitymistä tai hapen kulumista eivätkä siten heikennä kalojen lisääntymis-, poikas- tai ruokailualueita näiden tekijöiden kautta.

Sulfaattipitoisuudet ovat Sysmäjärvessä jo nykytilassa koholla, mutta hankevaihtoehtojen VE1–VE3 aiheuttamat muutokset jäävät mallinnuksen perusteella vähäisiksi. Vaihtoehdoissa VE2b ja VE3 sulfaattikuormitus pienenee, ja muissa vaihtoehdoissa pitoisuudet säilyvät lähellä nykytilaa. Koska järven sekoittumis- ja kerrostumiskäyttäytymisen tai alusveden happitilanteen ei arvioida muuttuvan, sulfaattipitoisuuden muutoksista ei arvioida aiheutuvan kalastolle uusia suoria vaikutuksia eikä suolakerrostumisen kautta syntyviä välillisiä vaikutuksia. Nykytilan ajoittainen suolapitoisemman veden kerrostuminen ja siihen mahdollisesti liittyvä paikallinen elinympäristön laadun vaihtelu voivat kuitenkin

Copyright © AFRY Finland Oy

jatkua. Sysmäjärven kalasto on nykytilassaan jossain määrin väistämättä sopeutunut esiintyviin sulfaattipitoisuuksiin, mutta myös haittavaikutukset ovat mahdollisia.

Liiallinen sulfaatti voi vahingoittaa vesieliöitä sekä makeassa että murtovedessä. Kohonneen sulfaattipitoisuuden haitallisuuteen makean veden eliöille vaikuttaa veden kovuus. Pehmeämmässä vedessä esiintyvät lajit ovat usein herkempiä sulfaatille kuin kovassa vedessä esiintyvät lajit. Viimeaikaisessa suomalaisiin olosuhteisiin sopeutetussa tutkimuksessa (Hu 2025) selvitettiin yhteensä 15 makean veden lajin herkkyyttä eri sulfaattipitoisuuksille. Herkimmät makean veden lajit ovat vesikirput *Daphnia longispina* ja *Ceriodaphna dubia*. Altistuskokeiden perusteella varovaisuusperiaatteen mukainen haitaton pitoisuus vesieliöille (PNEC) on 42 mg/l.

Sulfaatin haittavaikutusten kannalta kaloilla kaikista herkin kehityksen vaihe on tutkimusten mukaan hedelmöitysvaihe sekä varhainen alkionkehitys. Herkimmäksi lajiksi tutkimuksissa (Mäkinen 2025) osoittautui järvikutuinen muikku, jolle pitkäkestoisen altistuksen laskennallisesti alin haitallinen pitoisuus oli 335 mg/l. Vastaavasti esimerkiksi särjellä taso on yli 1000 mg/l. Tutkimusten perusteella kalat sietävät sulfaatin vaikutusta muihin vesieliöihin nähden hyvin (Mäkinen 2025, Karjalainen ym. 2023).

Kalaston kannalta merkittävin hankevaihtoehtojen välinen ero liittyy nikkeliin. Vaihtoehdoissa VE0 ja VE1 nikkelipitoisuudet säilyvät pääosin nykyisellä tasolla ja vaihtoehdossa VE3 ne voivat hieman laskea. Vaihtoehdoissa VE2a ja VE2b nikkelipitoisuus kasvaa eniten Lahdenjoen suun läheisyydessä, keskimäärin noin 4,7 µg/l, ja lievemmin järven keski- ja eteläosassa. Nikkeli voi suurina biosaatavina pitoisuuksina heikentää kalojen fysiologista toimintaa, kasvua, lisääntymistä sekä mädin ja poikasten selviytymistä (mm. Brix ym. 2017). Arvioidut pitoisuuslisäykset ovat kuitenkin verrattain pieniä suhteessa Sysmäjärven nykyiseen pitoisuustasoon, jossa havaitaan ympäristölaatunormin ylityksiä. Vaikutukset painottuisivat talviaikaan Lahdenjoen suun ja järven koillisosan alueelle, eivätkä ne ulottuisi saman voimakkuisina koko järveen.

Sysmäjärven kalakannassa ei ole tarkkailussa todettu nikkelin tai arseenin kertymistä huolimatta nikkelin ympäristölaatunormien ylityksistä, ja kalojen sinkkipitoisuudet ovat olleet korkeimmillaankin lähellä luontaista tasoa. Hankevaihtoehdot eivät myöskään lisää kadmiumin, kuparin, elohopean, lyijyn tai sinkin pitoisuuksia. Raudan pitoisuuden vähäisen nousun vaihtoehdoissa VE2a ja VE2b ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia kalastoon. Näin ollen muiden metallien kuin nikkelin osalta kalojen terveyteen, ravinnonkäyttöön tai lisääntymiseen kohdistuvia vaikutuksia ei arvioida syntyvän. Jo aiemmin Sysmäjärvessä esiintyneiden kasvaneiden nikkelipitoisuuksien vaikutuksia kalastoon ei voida kokonaan poissulkea, mutta selkeitä kalastovaikutuksia ei ole tähän astisella tarkkailulla viime vuosina todettu ja näin voidaan todeta myös sulfaatin osalta huolimatta ympäristölaatunormien ylityksistä.

Sysmäjärvessä eri haitta-aineiden yhteiskuormituksen aiheuttama kalastoon kohdistuva riski haitallisten vaikutusten ilmenemiselle on olemassa sekä nykytilassa että eri hankevaihtoehtojen toteutuessa, mutta hankevaihtoehtojen VE1–VE3 toteutuminen ennemmin laskee riskilukua kuin nostaa sitä.

Kalaston nykyinen rakenne kuvastaa ennen kaikkea järven reheviä olosuhteita ja valuma-alueelta pitkään jatkunutta kokonaiskuormitusta. Koska Vuonoksen osuus järven ravinnekuormituksesta on pieni ja hankevaihtoehdot eivät muuta ravinnepitoisuuksia tai edelleen elinympäristötekijöitä, kalaston runsauteen, lajisuhteisiin, särkikalojen osuuteen ei

Copyright © AFRY Finland Oy

arvioida kohdistuvan muutosta. Myöskään kalaston ekologisen tilan ei arvioida hankevaihtoehtojen seurauksena heikkenevän nykyisestä tyydyttävästä ekologisesta tilasta.

Kokonaisuutena vaihtoehtojen VE1 ja VE3 vaikutus kalastoon arvioidaan merkityksettömäksi kuormituksen säilyessä nykyistä pienempänä tai sen lähellä. Vaihtoehdoissa VE2a ja VE2b vaikutus arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi, koska nikkelipitoisuuden nousun aiheuttamaa haittavaikutusta kalastoon ei voida kokonaan poissulkea erityisesti Lahdenjoen suulla. Nikkeli voi häiritä muun muassa kalojen ionitasapainoa, hengitystä ja energia-aineenvaihduntaa, ja vaikutukset voivat ilmetä kasvun ja lisääntymisen heikkenemisenä (mm. Brix ym. 2017). Muutos ei kuitenkaan todennäköisesti aiheuta havaittavaa muutosta koko järven kalaston rakenteessa, runsaudessa tai lisääntymisedellytyksissä.

6.1.3 Sulkemisen jälkeiset vaikutukset

Toiminnan päättymisen jälkeen vesien johtaminen tehdasalueelta Lahdenjoen kautta Sysmäjärveen päättyy. Tällöin järveen kohdistuva kuormitus vähenee, ja järven suola-, ravinne- ja metallipitoisuudet todennäköisesti laskevat jonkin verran. Vuonoksen kuormituksen lakattua Sysmäjärven vedenlaatu määräytyy valuma-alueen muun piste- ja hajakuormituksen kehityksen mukaisesti. Järven hydrologiset olosuhteet palautuvat lähemmäs luonnontilaista, kun sinne ei enää johdeta vesiä toiselta valuma-alueelta. Nykyisin Vuonoksen alueelta tuleva purkuvesi on lievästi emäksistä, ja tarkkailussa on havaittu, että Ruutunjoen suunnalta sekä Lahdenjoen kautta muualta valuma-alueelta tuleva vesi on ajoittain hyvin hapanta. On mahdollista, että Vuonoksen vesien johtamisen päättyminen johtaa järvessä alkaliteetin ja pH-arvojen laskuun, kun happamia vesien vaikutus muuttuu aiempaa määräävämmäksi tekijäksi järvessä.

Toiminnan päättyessä Sysmäjärveen kohdistuvan ravinne-, suola- ja metallikuormituksen väheneminen voi pitkällä aikavälillä parantaa vesikasvillisuuden ja pohjaeläimistön elinolosuhteita, mikäli tarkastelun ulkopuolelle jätetään alueen muut kuormittajat. Ravinnekuormituksen väheneminen voi hillitä rehevöitymistä ja vähentää siihen liittyviä haitallisia muutoksia, mutta samalla perustuotanto ja reheviä olosuhteita suosivien kasvilajien runsaus voivat vähentyä. Toisaalta alkaliteetin ja pH:n mahdollinen lasku voi suosia happamia olosuhteita sietäviä lajeja (esimerkiksi tietyt vesisammalet) ja vähentää happamuudelle herkkien vesikasvi- ja pohjaeläinlajien esiintymistä (esimerkiksi tietyt kotilot ja simpukat). Lajisto ja yhteisörakenne voivat siten muuttua, mikäli happamat olosuhteet voimistuvat tai niiden esiintyminen yleistyy.

Myös kalaston elinolosuhteet voivat parantua, mikäli tarkastelun ulkopuolelle jätetään alueen muut kuormittajat. Toisaalta Vuonoksen lievästi emäksisten vesien johtamisen päättyessä järven alkaliteetti ja pH voivat laskea, mikä voi heikentää kalaston elinolosuhteita etenkin happamien valumavesien vaikutusjaksoina. Happamuus voi aiheuttaa kaloille fysiologista stressiä sekä heikentää erityisesti mädin ja kalanpoikasten selviytymistä ja siten myös kalojen lisääntymisedellytyksiä. Esimerkiksi happamuudelle herkkien särkikalojen lisääntymismenestys voi heikentyä. Kalasto on tosin jo nyt ahvenvaltainen ja särkikalojen osuus on järven rehevyyteen nähden pieni, mikä voi johtua Sysmäjärven pH-olosuhteista jo nykyisellään.

Vaikutusten voimakkuus riippuu yleisesti ottaen pH:n muutoksen suuruudesta ja kestosta, joka ei tässä vaiheessa ole arvioitavissa tarkemmin. Huomioitava on, että Sysmäjärvessä tapahtuvat prosessit ovat monen tekijän summa; kuormitus nyt ja historiassa, happiolot, hapetus, happamat pohjavedet, sedimentit ja järven umpeenkasvaminen (Ramboll 2024).

Copyright © AFRY Finland Oy

6.2 Vaikutukset suojeluperusteina oleviin lintuihin

Tässä kappaleessa on kuvattu mihin lintulajeihin Natura-arvioinnin vaikutusten arviointi on erityisesti kohdennettu ja mihin arvioinnin painottaminen perustuu. Alakappaleissa on kuvattu erikseen hankkeen vaikutukset rakentamisen aikana ja toiminnan aikana. Hankkeen vaikutuksia on lisäksi tarkasteltu erikseen sekä tehdasalueen hankevaihtoehtojen että purkuvesiä koskevien vaihtoehtojen osalta.

Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa on kuvattu erikseen kappaleessa 6.4. Kahden salassa pidettävän lajin vaikutusten arviointi on esitetty erillisessä liitteessä (liite 2).

6.2.1 Arvioinnin kohdentaminen

Hanke vaikuttaa Sysmäjärveen ainoastaan vedenlaadun muutoksien kautta. Näin ollen vaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu ensisijaisesti niitä lintulajeja, joiden esiintymiseen ja runsauteen vedenlaadun muutoksilla on suorempi yhteys. Karkeasti jaoteltuna lajit jakautuvat kolmeen eri luokkaan: vesilinnut, rantalinnut ja rantavyöhykkeiden metsälajit.

Vesilinnuilla herkkyys järven vedenlaadun muutoksille vaihtelee lajien esiintymiskuvan, valtakunnallisen kannankehityksen ja lajien käyttämän ravinnon mukaan. Pesimälajit ovat haitallisille vaikutuksille herkempiä kuin alueella muuttoaikoina levähtävät lajit. Tämä tulkinta nojaa jo siihen tosiasiaan, että laajemmin ajateltuna pesimäkantojen tila määrittelee myös lajien muutonaikaista runsautta. Valtakunnallisesti taantuneet ja uhanalaiset lajit (Hyvärinen, ym. 2019, Piha, ym. 2025) ovat lähtökohtaisesti vaikutuksille herkempiä kuin kannaltaan vakaammat tai valtakunnallisesti runsastuneet lajit. Taantuneilla lajeilla yksittäisten onnistuneiden pesintöjen merkityskin on korostuneempi. Vesialueilla ruokailevista lajeista vähemmän herkkiä lajeja ovat joutsenen kaltaiset sekä kasvi- että eläinravintoa käyttävät lajit ja herkempiä ne vesilintulajit, joilla poikuetuotto on riippuvaisempi poikasajan hyönteisravinnosta. Ravinnokseen kaloja käyttävillä linnuilla vedenlaadun muutosten haitalliset vaikutukset ravinnon määrään ovat usein hitaampia ja lintulajin runsauteen voi ravinnon määrän muutoksia aiemmin vaikuttaa esimerkiksi järven näkösyvyys/samentuminen.

Rantalinnuilla eli rantavyöhykkeen rantakanoilla, kurjella, kahlaajilla sekä puoliavointen elinympäristöjen ja kosteikkojen varpuslinnuilla vedenlaadun muutosten vaikutus ilmenee lähinnä elinympäristöjen umpeenkasvun kautta järven mahdollisen ravinnekuormituksen lisääntyessä. Epätavallisen suuret vesistövaikutukset voivat osalla lajeista vaikuttaa myös mm. kalakantojen kautta (esimerkiksi kaulushaikara). Rehevöityneenä ja rantavyöhykkeiltään jo nykyisellään umpeenkasvavana ja ruovikoituvana järvenä (Ramboll Finland Oy 2024) rantalintuja ei ole tässä arvioinnissa katsottu vedenlaadun muutoksille ensisijaisen herkiksi lajeiksi.

Rantametsien lajeihin kuuluu lähinnä tikkojen, helmipöllön ja pikkusiepon kaltaisia lajeja, joiden esiintymistä määrittelee ensisijaisesti Natura-alueeseen kytkeytyvien metsien laajuus ja rakennepiirteet. Sysmäjärven Natura-alueen rajaus sisältää hyvin vähän metsää, eikä Natura-alueen rantametsät yksinään ylläpidä tietolomakkeen metsälajien elinympäristöjä. Järven vedenlaadun muutoksilla ei ole vaikutusta metsälajeihin.

Edellä esitetyn perusteella Sysmäjärven pesimälajeista Natura-arvioinnissa tarkastellaan erityisesti vesistövaikutuksille herkimpiä lajeja, joihin lukeutuvat mustakurkku-uikku, jouhisorsa, heinätavi, lapasorsa sekä tukka- ja punasotka. Natura-arvioinnin arviointiteksteissä on käsitelty edellä mainittuja lajeja ja muiden lajien arvioinnit on esitetty ainoastaan erillisessä linnustovaikutusten

Copyright © AFRY Finland Oy

liitetaulukossa (liite 1). Arvioinnin tärkeimmät lajit ovat taantuvia ja lapasorsaa lukuun ottamatta viimeisimmän uhanalaisarvioinnin mukaan uhanalaisia. Punasotka on äärimmäisen uhanalainen, mustakurkku-uikku ja tukkasotka erittäin uhanalaisia ja jouhisorsa sekä heinätavi vaarantuneita. Muilla suojelun perusteena olevilla lajeilla vedenlaadun muutosten vaikutukset on arvioitu lähtökohtaisesti pienemmiksi (joko lajin valtakunnallisen kannan kehityksen tai lajien ensisijaisesti käyttämän ravinnon takia).

6.2.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisaika ei aiheuta nykyisestä poikkeavaa kuormitusta Sysmäjärven suuntaan, joten hankkeella ei ole rakentamisen aikaisia vaikutuksia järveen tai järvellä esiintyvään suojelun perusteena oleviin lintulajeihin.

6.2.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankevaihtoehdot tilanteessa PVE1

Pesimälinnustoon hankevaihdoilla VE0, VE1 ja VE3 ei ole vaikutusta. Sen sijaan vaihtoehdoissa VE2a ja VE2b nikkelipitoisuuden nousu on arvioitu vaikutukseltaan vähäiseksi. Nikkelipitoisuuden nousu on olisi Lahdenjoen suulla voimakkaampi kuin muualla järvellä. Vaikutukset linnustoon on kuitenkin arvioitu vähäiseksi, koska järven muussa eliöstössä ei seurannoissa ole toistaiseksi havaittu selkeitä nikkelikuormituksen vaikutuksia ja kaikissa hankevaihtoehdoissa nikkelipitoisuus jää huomattavasti alemmalle tasolle kuin siipikarjan (ja kotieläinten) juomaveden turvallisuusrajana pidetty turvallisuusraja.

Natura-arvioinnin ensisijaisesti tarkasteltaviin lajeihin (mustakurkku-uikku, jouhisorsa, heinätavi, lapasorsa sekä tukka- ja punasotka) kohdistuu vaihtoehdoissa VE2a ja VE2b vähäisiä vaikutuksia ja hankevaihtoehdoissa VE0, VE1 ja VE3 ei puolestaan lainkaan vaikutuksia. Yhteenvetona todetaan, yhdelläkään hankevaihtoehtoehdolla PVE1 ei ole merkittäviä haitallisia vaikutuksia suojelun perusteena oleviin mustakurkku-uikkuun, jouhisorsaan, heinätaviin, lapasorsaan sekä tukka- ja punasotkaan. Muulla suojelun perusteena olevalla lajistolla toiminnan aikaiset vaikutukset ovat edellä mainittuja pienempiä ja lajien vaikutukset on arvioitu erillisessä liitteessä (liite 1).

Hankevaihtoehdot tilanteissa PVE2a–c

Purkuvesien hankevaihtoehdoissa PVE2a–c toiminnan aikaiset vaikutukset eivät kohdistu Sysmäjärveen. Hankevaihtoehdoilla ei ole siten merkittäviä vaikutuksia suojelun perusteena oleviin lajeihin.

6.2.4 Sulkemisen jälkeiset vaikutukset

Sulkemisen jälkeiset vaikutukset koskevat vain purkuvesien vaihtoehtoa PVE1, jossa nykytilanteen mukaisesti purkuvesiä lasketaan Sysmäjärveen. Vaihtoehdoissa PVE2a–c toiminnan päättymisellä ei ole vaikutuksia Sysmäjärveen, koska vesien purkaminen Sysmäjärveen on lopetettu jo siirryttäessä PVE2a–c vaihtoehtoon.

Kun toiminnan päättyessä tai purkureitteihin PVE2a–c siirryttäessä vesien johtaminen tehdasalueelta Lahdenjoen kautta Sysmäjärveen päättyy, järveen kohdistuva kuormitus vähenee, ja järven suola-, ravinne- ja metallipitoisuudet todennäköisesti laskevat jonkin verran. Vuonoksen kuormituksen lakattua Sysmäjärven vedenlaatu määräytyy valuma-alueen muun piste- ja haja-kuormituksen kehityksen mukaisesti.

Toiminnan päätyttyä Sysmäjärven ravinnekuormituksen väheneminen voi hillitä rehevöitymistä ja vähentää siihen liittyviä haitallisia muutoksia, joskin Vuonoksen osuus järven

Copyright © AFRY Finland Oy

ravinnekuormituksesta on huomattavan pieni. Näin ollen muutos on katsottu vähäiseksi myönteiseksi tai merkityksettömäksi. Toisaalta järven alkaliteetin ja pH:n mahdollinen lasku voi muuttaa myös vesieliöstön yhteisörakennetta jo happamat olosuhteet voimistuvat tai niiden esiintyminen yleistyy. Järven pH-arvon lasku itsessään on kuitenkin valuma-alueen muusta kuormituksesta johtuvaa, eikä sitä tarkastella hankkeen vaikutuksena vaan yhteisvaikutuksissa. Yhteenvetona todetaan, yhdelläkään tehdasalueen hankevaihtoehtoehdolla PVE1 ei ole merkittäviä haitallisia vaikutuksia suojelun perusteena oleviin lintulajeihin.

6.2.5 Yhteenveto

Alla on esitetty yhteenvetotaulukko hankevaihtoehtojen vaikutuksista.

Copyright © AFRY Finland Oy

	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	Toiminnan aikaiset vaikutukset	Toiminnan jälkeiset vaikutukset	Yhteenveto vaikutuksista	Huomioita
PVE1					
VE0 VE1 VE3	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Vähäinen myönteinen /merkityksetön vaikutus	Ei merkittäviä haitallisia vaikutuksia	Toiminnan päättyminen vähentää vähäisesti järven kuormitusta. Toiminnan jälkeinen mahdollinen järven happamoituminen on arvioitu yhteisvaikutuksissa muun valuma-alueen kuormitusvaikutuksena.
VE2A VE2B	Ei vaiktuksia	Vähäinen haitallinen vaikutus	Vähäinen myönteinen /merkityksetön vaikutus	Ei merkittäviä haitallisia vaikutuksia	Toiminnan aikaiset haitalliset vaikutukset paikallisia nikkelikuormituksen kasvun vaikutuksia. Toiminnan päättyminen vähentää vähäisesti järven kuormitusta. Toiminnan jälkeinen mahdollinen järven happamoituminen on arvioitu yhteisvaikutuksissa muun valuma-alueen kuormitusvaikutuksena.
PVE2a–c					
VE0 VE1 VE3 VE2a VE2b	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei merkittäviä haitallisia vaikutuksia	PVE2a–c vaihtoehdoissa ei ole vaikutuksia Sysmäjärveen. Toiminnan jälkeinen mahdollinen järven happamoituminen on arvioitu yhteisvaikutuksissa muun valuma-alueen kuormitusvaikutuksena.

6.3 Vaikutukset Natura-alueen koskemattomuuteen

Sysmäjärven Natura-alueen kohdalla koskemattomuuden käsite tarkoittaa ensisijaisesti järven rakennetta, toimintaa ja ekologisia prosesseja. Linnuston kannalta koskemattomuudella voidaan käsittää ensisijaisesti elinympäristöjen säilymistä suojelun perusteena olevalle lajistolle soveltuvana ja lajien käyttämän ravinnon riittävyyttä lajien esiintymiseksi järvellä. Haitta-aineiden osalta koskemattomuudella voidaan tarkoittaa

Copyright © AFRY Finland Oy

esimerkiksi sellaisia haitta-ainetasoja, joilla ei ole olisi haitallisia vaikutuksia yksilöiden säilyvyyteen tai poikastuottoon.

Sysmäjärven kohdalla koskemattomuuden käsite on jokseenkin ongelmallinen, koska järvi on ollut raskaasti kuormitettu, eikä vastaa olosuhteiltaan alkuperäistä järvityyppiä. Nykytilassa järvi on edelleen raskaasti kuormitettu ja ominaista sille on korkeat haitta-ainepitoisuudet ja järven umpeenkasvun kehitys. Korkean ravinnekuormituksen ja järven mataluuden takia umpeenkasvaminen nykytilassa tulee jatkumaan. Umpeenkasvun myötä kahlaajien suosimia matalakasvuisia alueita on menetetty ja umpeenkasvu tulisi vähentämään myös vesilintujen käyttämien elinympäristöjen määrää. Nykytilassa ja tulevaisuudessa Sysmäjärvellä kosteikkolajiston esiintyminen ja runsaus riippuu ensisijaisesti järven kokonaisravinnekuormituksesta ja toissijaisesti aktiivisista elinympäristöjen hoitotoimista. Hoitotoimien tarve on tunnistettu myös Pohjois-Karjalan ELY-keskuksen tekemässä Sysmäjärven NATA-arvioinnissa.

Hankevaihtoehdoilla ei ole rakentamisen aikaisia vaikutuksia järveen. Toiminnan aikaisista vaikutuksista purkuvesireitin PVE1 tilanteessa tehdasalueen vaihtoehdoissa VE2A ja VE2B on todettu nikkelikuormituksen kasvu ja on mahdollista, että nikkelin maksimipitoisuuden laatunormin ylityksiä havaittaisiin hieman useammin kuin nyt. Toiminnan päättymisellä olisi ei olisi järven tilaa heikentävää vaikutusta järven kokonaiskuormituksen laskiessa. Yhdelläkään hankevaihtoehdolla ei ole tunnistettu sellaisia vaikutuksia suhteessa järven nykytilaan, joka voisi johtaa oleellisella tavalla muutoksiin suojelun perusteena olevien lajien elinympäristöihin tai niiden käyttämään ravintoon. Nikkelin laatunormin ylityksen voi nähdä vesieliöstön kannalta haitallisena vaikutuksena, mutta vaikutusta ei arvioida merkittäväksi järven nykytilan takia (laatunormin ylityksiä jo nykytilassa).

Hankkeen Natura-arvioinnin johtopäätökset koskemattomuuden osalta ovat yhtenevät suojelun perusteena olevan lajiston arvioinnin kanssa. Hankevaihtoehdoilla ei ole merkittäviä haitallisia vaikutuksia Natura-alueen koskemattomuuteen.

6.4 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia on tarkasteltu ensisijaisesti FinnCobalt Oy:n suunnitteleman Hautalammen kaivoksen osalta. Vuonoksen hankkeen toiminnan päättymisen jälkeisiä vaikutuksia on tarkasteltu laajemmin Sysmäjärven valuma-alueen nykytilan kuormitustietoja vasten.

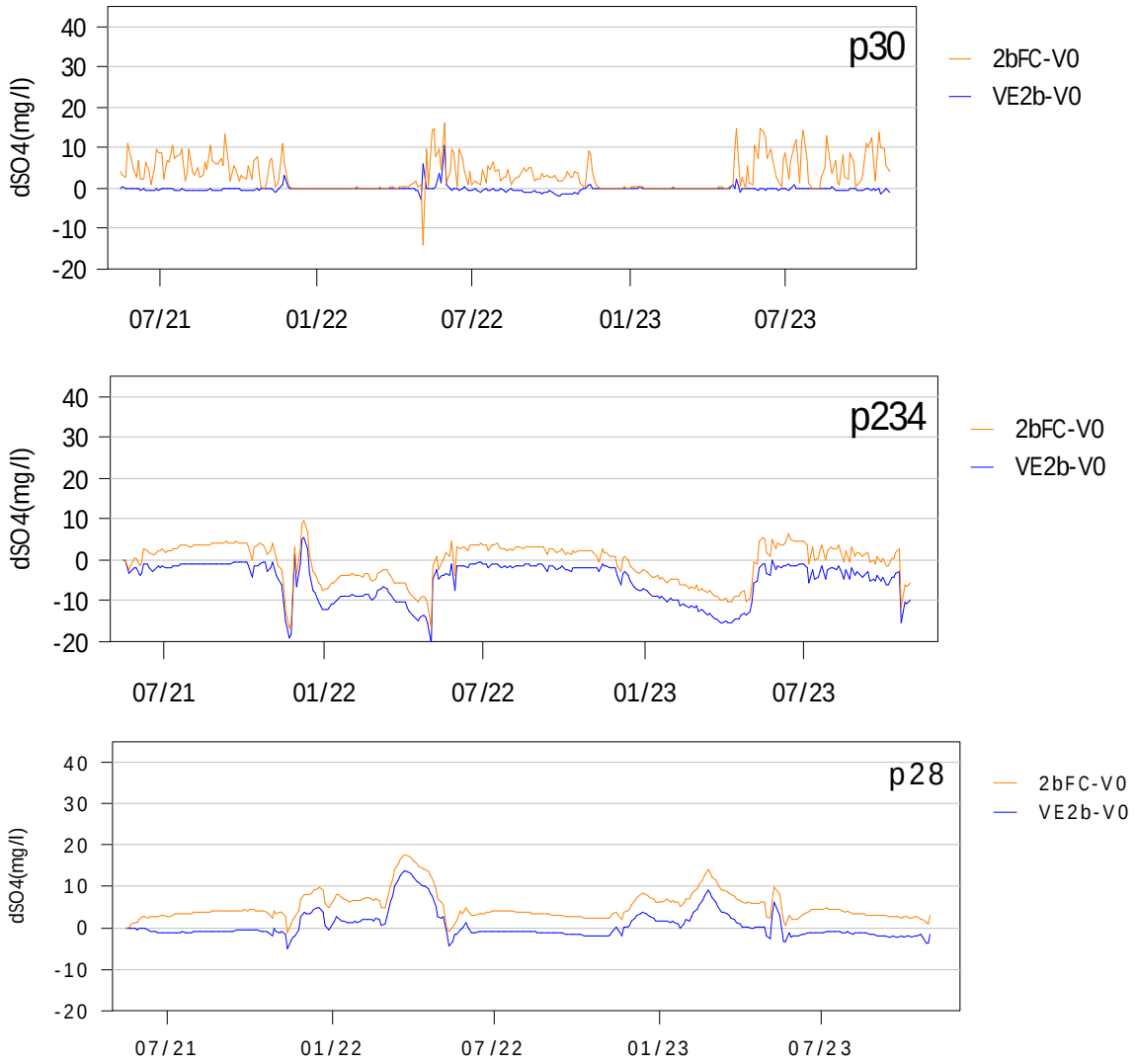
6.4.1 Hautalammen kaivoksen yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutukset vesistöön

FinnCobalt Oy on hakenut lupaa Hautalammen kaivoshankkeelle, jonka purkuvedet ja toiminta vaikuttavat Ruutunjokeen. Vuonoksen ja Hautalammen mahdollista yhteisvaikutusta on arvioitu mallintamalla Vuonoksen skenaarion VE2b sekä Hautalammen Ruutunjoen kautta tulevan kuormituksen vaikutus Sysmäjärvessä. Mallinnuksen menetelmät ja kuormitus sekä mallinnuksen tulokset on esitetty kokonaisuudessaan YVA-selostuksessa. Mallinnuksessa muu järveen tuleva piste- ja hajakuormitus säilyy nykytasolla, mutta Mondon ja Hautalammen hankkeen kuormitukset muuttuvat. Hautalammen ympäristölupahakemuksen mukaan Ruutunjoen kautta tuleva nikkelin kuormitus nousee keskimäärin 7 kg, sulfaatin 180 tonnia ja typen 1610 kg vuodessa nykytilaan verrattuna. Koboltin kuormitus säilyy nykyisellään ja sinkin kuormitus laskee 105 kg vuodessa nykytilaan verrattuna.

Copyright © AFRY Finland Oy

Yhteiskuormitustilanteessa (Hautalampi + VE2b) Sysmäjärven sulfaattipitoisuudet nousevat nykytilanteeseen verrattuna kaikissa pisteissä enemmän kuin tilanteessa, jossa ainoastaan Mondon hankevaihtoehto VE2b toteutuu (Kuva 6-8). Suurimmat pitoisuusnousut keskittyvät Ruutunjoen suualueen läheisyyteen. Sulfaatin määrä laskee sekä hankevaihtoehdossa VE2b että yhteiskuormitustilanteessa Lahdenjoen suulla (p234) nykytilanteeseen verrattuna (Taulukko 6-4). Muilla tulostuspisteillä yhteiskuormitustilanne nostaa sulfaatin keskipitoisuudet hieman suuremmiksi kuin nykytilanteessa (VE0) havaittavat pitoisuudet.



Kuva 6-8. Sysmäjärven sulfaattipitoisuuden (g/l) nousu nykytilaan verrattuna Mondon hankevaihtoehdon VE2b toteutuessa (VE2B-V0) ja Mondon hankevaihtoehdon sekä Hautalammen hankkeen toteutuessa (2BFC-V0) Ruutunjoen edustalla (p30), Lahdenjoen edustalla (p234) ja järven eteläosan syvänteessä (p28).

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 6-4. Sysmäjärven sulfaatin keskipitoisuudet (mg/l) nykytilanteessa (VE0), Mondon hankevaihtoehdon VE2b toteutuessa sekä yhteiskuormitustilanteessa (VE2b+Hautalammen hanke, VE2BFC) sekä sulfaattipitoisuuden keskimääräinen lisäys nykytilaan (VE0) verrattuna Mondon hankevaihtoehdon VE2b toteutuessa ja yhteiskuormitustilanteen toteutuessa (VE2b+Hautalammen hanke, VE2BFC).

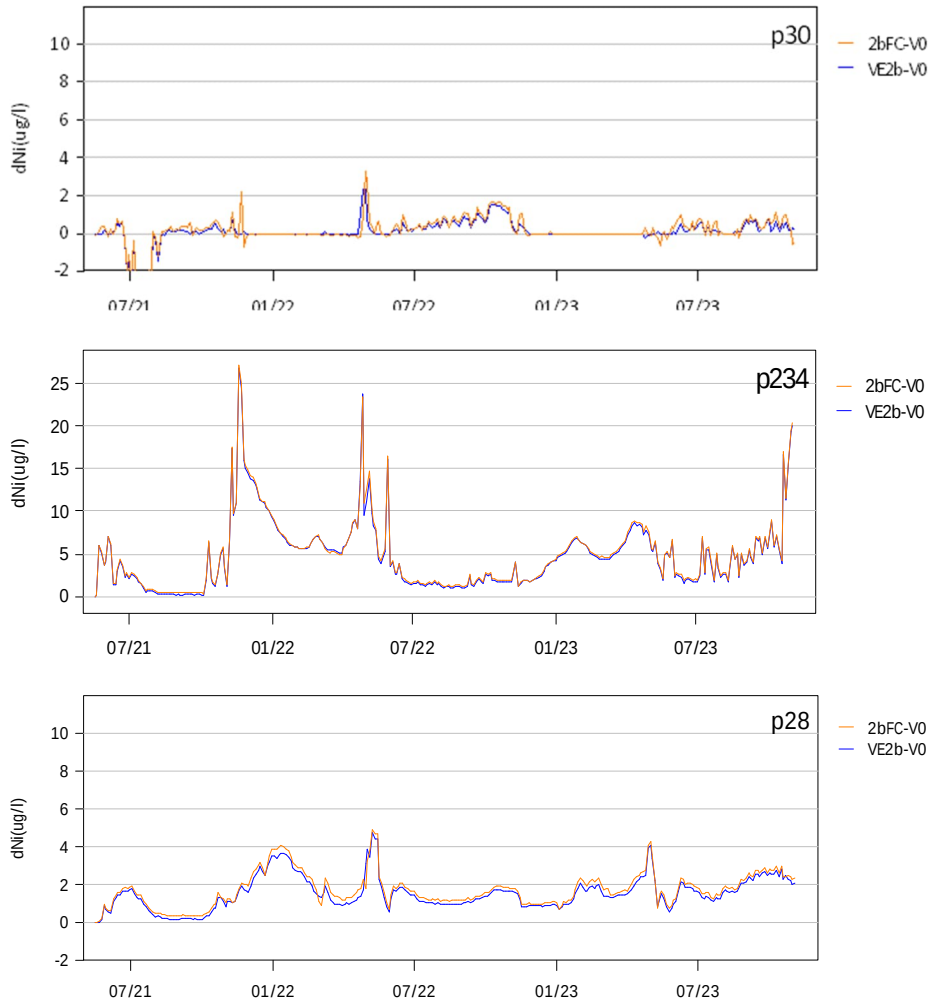
	Keskipitoisuudet			Keskipitoisuuslisäykset	
	VE0	VE2b	VE2BFC	VE2b	VE2BFC
p30	92	92	95	0	3
p234	159	154	158	-5	-1
p105	143	141	146	-2	2
p28	128	128	133	1	5
pOut	130	128	133	-1	3

Kokonaisuutena arvioiden yhteiskuormitustilanteen vaikutus Sysmäjärvestä havaittaviin sulfaattipitoisuuksiin on hyvin samankaltainen kuin pelkästään hankevaihtoehdon VE2b toteutumisen vaikutus (luku 6.1.2). Järven sekoittumisolosuhteet säilyvät nykytilannetta vastaavina myös yhteiskuormitustilanteessa, eli kesäaikaan vedet sekoittuvat hyvin ja talviaikana havaitaan pitoisuusnousua järven koillisosassa. Samaten syvyyssuuntainen sekoittuminen vastaa nykyistä, ja on todennäköistä, että järven eteläosan syvänteessä havaitaan ajoittain pitoisuuseroja eri vesikerrosten välillä. Yhteiskuormitustilanteessa Sysmäjärven sulfaattipitoisuudet ylittävät sulfaatille ehdotetun vuositason laatunormin tason ja myös hetkelliselle maksimipitoisuudelle esitetty laatunormi voi myös ylittyä.

Yhteiskuormitustilanne voi toteutua myös Hautalammen hankkeen ja Mondon hankevaihtoehtojen VE0, VE1, VE2a ja VE3 kanssa. Suurimmillaan yhteiskuormitus on hankevaihtoehdon VE0 ja Hautalammen toteutuessa. Pienimmillään kuormitus on Hautalammen ja vaihtoehdon VE3 toteutuessa. Mondon hankevaihtoehtojen VE0 ja VE2b välinen sulfaatin kuormitusero oli 103 t/v, mutta muutos aiheutti keskimäärin vain 1–3 mg/l eron eri tulostuspisteillä havaittavissa sulfaattipitoisuuksissa. Hautalammen hanke aiheuttaa järveen keskimäärin 180 t/v lisäyksen sulfaatin määrässä. Mondon skenaarioiden VE0, VE, VE2a ja VE3 ja Hautalammen yhteiskuormitus aiheuttaa siten todennäköisesti vain suhteellisen vähäisen muutoksen järven sulfaattipitoisuuksissa nykytilanteeseen verrattuna. Myös em. yhteiskuormitustilanteissa Sysmäjärven sulfaattipitoisuudet ylittävät sulfaatille ehdotetun vuositason laatunormin tason ja myös hetkelliselle maksimipitoisuudelle esitetty laatunormi voi ylittyä.

Yhteiskuormitustilanteessa (Hautalampi + VE2b) Sysmäjärven nikkelipitoisuudet nousevat käytännössä yhtä paljon kuin tilanteessa, jossa vain hankevaihtoehto VE2b toteutuu (Kuva 6-9). Hautalammen hankkeen aiheuttama nikkelipitoisuuden nousu on keskimäärin 0,1–0,2 µg/l. Yhteiskuormituksen vaikutukset vastaavat käytännössä hankevaihtoehdon VE2b vaikutuksia (luku 6.1.2).

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 6-9. Sysmäjärven nikkelipitoisuuden (µg/l) nousu nykytilaan verrattuna Mondon hankevaihtoehdon VE2b toteutuessa (VE2b-V0) ja Mondon hankevaihtoehdon sekä Hautalammen hankkeen toteutuessa (2BFC-V0) Ruutunjoen edustalla (p30), Lahdenjoen edustalla (p234) ja järven eteläosan syvänteessä (p28).

Nikkelin yhteiskuormitustilanne voi toteutua myös Hautalammen hankkeen ja Mondon hankevaihtoehtojen VE0, VE1, VE2a-b ja VE3 kanssa. Hautalammen hankkeen aiheuttama nikkelin kuormituksen lisäys Sysmäjärvessä on keskimäärin 7 kg/a, jolloin yhteisvaikutus muodostuu kaikissa em. tilanteissa pieneksi. Yhteisvaikutukset vastaavat hankevaihtoehtojen VE0, VE1, VE2a ja VE3 vaikutuksia (6.1).

Hautalammen hankkeen muut merkittävät kuormitteet ovat sinkki ja typpi. Aineiden pitoisuuslaskenta on esitetty YVA-selostuksessa. Laskenta kuvaa hankevaihtoehdon VE2b ja yhteiskuormitustilanteen aiheuttamaa keskimääräistä ainepitoisuuden nousua Sysmäjärven eri osissa, ja laskennan tuloksena on esitetty eri vaihtoehdoissa järven eri pisteiltä mitattavat keskipitoisuudet. Hautalammen hanke laskee Ruutunjoen kautta tulevaa sinkin kuormitusta nykytilanteeseen nähden, mikä näkyy yhteiskuormitustilanteessa sinkin pitoisuuksien laskuna Sysmäjärvessä (Taulukko 6-5). Sysmäjärven kuormitusselvityksen (Ramboll Finland Oy 2024) mukaan Keretin alue on nykyisin järven sinkkikuormituksen päälähde, ja Mondon eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1, VE2a ja VE3) kuormitus eri vaihtoehdoissa on vähemmän merkityksellinen Ruutunjoesta ja muilta valuma-alueilta tulevaan kuormitukseen verrattuna. Pienimmillään järveen kohdistuva kuormitus olisi vaihtoehdon VE3 ja Hautalammen hankkeen yhteiskuormitustilanteessa. Tässä tilanteessa sinkin pitoisuuksien lasku on koko järven tasolla todennäköisesti lähellä Hautalammen

Copyright © AFRY Finland Oy

hankkeen aiheuttamia sinkin pitoisuusvähennyksiä (keskimäärin 2–3 µg/l), sillä hankevaihtoehdon VE3 oman vaikutusarvion mukaan Mondon kuormituksen vähennys olisi todennäköisesti havaittavissa lähinnä pisteellä 234 pitoisuuksien pienenä laskuna. Nykytilanteessa sinkin pitoisuudet ovat Sysmäjärvessä koholla, ja biosaatavalle sinkille ehdotettu vuositason laatunormi 14,4 µg/l on ylittynyt järvessä toistuvasti jaksolla 2021–2025. Tilanne säilyy samana myös kaikissa Mondon hankevaihtoehtojen ja Hautalammen hankkeen yhteiskuormitustilanteissa.

Taulukko 6-5. Sysmäjärven keskimääräiset metallipitoisuudet hankevaihtoehdossa VE2b sekä yhteiskuormitustilanteessa (VE2b + Hautalammen hanke).

		Zn kok µg/l	N kok µg/l
Sysmäjärvi 234	VE2b	74	919
	VE2BFC	71	958
Sysmäjärvi 28, pinta	VE2b	94	815
	VE2BFC	92	854
Sysmäjärvi 28, pohja	VE2b	107	1217
	VE2BFC	105	1256
Sysmäjärvi 30	VE2b	103	669
	VE2BFC	101	708

Hautalammen hankkeen ja Mondon hankevaihtoehdon VE2b yhteiskuormitustilanteessa Sysmäjärvestä mitattavat keskimääräiset kokonaistyppipitoisuudet kasvavat kaikilla tarkkailupisteillä (Taulukko 6-5). Vuonoksen typpikuormitus laskee hankevaihtoehdoissa VE1–VE3 vaihtoehtoon VE0 verrattuna, mutta Hautalammen hanke nostaa typen määrää järvessä 1610 kg/a. Vesienhoidon neljännen kauden alustavan luokittelun mukaan Sysmäjärven typen tila on hyvä (ka 603,381 µg/l, luokkarajat 600–750 µg/l). Yhteiskuormitustilanteessa typen määrä nousee keskimäärin 39 µg/l. Typen määrä asettuisi yhteiskuormitustilanteessa siten koko vesimuodostaman tasolla pitoisuuteen 642 µg/l eli typen tilaluokka ei yhteiskuormituksen takia laske. Vuosina 2021–25 Sysmäjärvestä on tehty 15 näytteenottoa, joissa on määritetty yhtäaikaisesti kaikki epäorgaaniset ravinteet. Mineraaliravinnesuhteen perusteella laskettuna (Pietiläinen & Räike 1999) 13 näytteessä viidestätoista fosfori oli rajoittava ravinne ja kahdessa näytteessä tuotanto oli todennäköisesti yhteisrajoitteista. Lupahakemuksen mukaan Hautalammen hankkeen purkuvesissä ei ole merkittävästi fosforia, ja Vuonoksen hankevaihtoehdoissa VE1–VE3 fosforikuormitus laskee nykytilaan nähden. Yhteiskuormitustilanne ei siten lisää merkittävästi Sysmäjärven rehevyyttä nykytilanteeseen nähden, sillä pelkällä typpikuormituksen lisäyksellä on rajallinen vaikutus perustuotannon määrään.

Ravinteiden yhteiskuormitustilanne voi syntyä myös Hautalammen hankkeen ja Mondon hankevaihtoehtojen VE0, VE1, VE2a-b tai VE3 välillä. Mondon typpikuormitus on suurimmillaan nykytilanteessa ja hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2b. Näissä tilanteissa yhteiskuormituksen vaikutukset vastaavat Hautalammen ja vaihtoehdon VE2b yhteiskuormituksen vaikutuksia. Mondon kuormitus on pienimmillään hankevaihtoehdossa VE3, mutta vaihtoehdon oman vaikutusarvion tulosten perusteella typen määrän lasku ei käytännössä näy Sysmäjärven typpipitoisuuksissa, koska 99 prosenttia järven typpikuormasta on peräisin muista lähteistä kuin Vuonoksesta. Yhteiskuormitustilanteessa Ruutunjoen

Copyright © AFRY Finland Oy

kautta tuleva typpikuormitus kasvaa, joten Hautalammen ja vaihtoehdon VE3 yhteiskuormituksen vaikutukset ovat todennäköisesti lähellä Hautalammen ja vaihtoehdon VE2b vaikutuksia.

Vesieliöstöön kohdistuvat yhteisvaikutukset

Hautalammen hankkeen ja Vuonoksen toiminnan yhteiskuormitus voi vaikuttaa Sysmäjärven vesikasvillisuuteen ja pohjaeliöstöön erityisesti sulfaatti-, metalli- ja typpikuormituksen kautta. Hautalammen hankkeen ja Mondon eri hankevaihtoehtojen yhteiskuormitus lisää Sysmäjärven sulfaattipitoisuuksia vain vähän nykytilanteeseen verrattuna, ja vaikutus on pääosin samankaltainen kuin Mondon hankevaihtoehdon VE2b vaikutus yksinään. Pitoisuusnousu on suurin Ruutunjoen suualueella, mutta järven sekoittumisolosuhteiden ei arvioida muuttuvan. Sulfaattipitoisuudet ylittävät kuitenkin yhteiskuormitustilanteessa sulfaatille ehdotetun vuositason laatunormin, ja myös hetkelliselle enimmäispitoisuudelle esitetty taso voi ylittyä.

Järven sekoittumisolosuhteiden ei arvioida muuttuvan nykytilanteesta, eikä yhteiskuormituksen siten arvioida lisäävän pysyvää kerrostuneisuutta tai siitä aiheutuvaa syvännealueiden happitilanteen heikkenemistä, millä olisi haitallista vaikutusta syvännepohjaeläimistöön. Sulfaatille ehdotettujen vuosi- ja enimmäispitoisuuksien laatunormitasojen mahdollisen ylittymisen vuoksi sulfaatin vesikasvillisuuteen ja pohjaeläimistöön kohdistuvia haittavaikutuksia ei voida kuitenkaan kokonaan poissulkea. Pohjaeläimistön osalta vaikutusten erottelu on kuitenkin kaikkiaan haastavaa, kuten edellä on todettu. Vesikasvillisuus ei ole kaiken kaikkiaan kovin herkkä sulfaatille, mutta sulfaatti voi mm. lisätä sedimentin fosforin vapautumista, mikä voi heikentää herkempien vesikasvien (mm. tietyt pohjalehtiset) elinolosuhteita ja osaltaan voimistaa rehevöitymisestä aiheutuvia kasvillisuusmuutoksia. Pohjalehtisiä ei viimeaikaisissa kartoituksissa ole tavattu lainkaan Sysmäjärvestä (mm. Ramboll 2024) ja muuttuminen karusta humusjärvestä-jossa esiintyi myös mm. lahnaruohoja-reheväksi järveksi on alkanut jo 1930-luvulla (Ramboll 2024). Tehtyjen arvioiden mukaan (Ramboll 2024, Savo-Karjalan Ympäristötutkimus 2021) fosforin vapautumista sedimentistä ei ole kuitenkaan merkittävästi tapahtunut.

Vesikasvillisuuteen kohdistuvat yhteisvaikutukset arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi. Hautalammen hankkeen aiheuttama typpipitoisuuden keskimääräinen nousu ei muuta Sysmäjärven typen tilaluokkaa, ja koska järven perustuotanto on pääosin fosforirajoitteista eikä hankkeista aiheudu merkittävää fosforikuormituksen kasvua, yhteiskuormituksen ei arvioida olennaisesti lisäävän rehevöitymistä tai muuttavan vesikasvillisuuden määrää ja lajistosuhteita koko järven tasolla. Paikallisia muutoksia voi kuitenkin ilmetä Ruutunjoen suualueella, jossa kuormitusmuutokset ovat suurimpia. Mahdollisesti runsastuva levätuotanto voi tällöin heikentää uposkasvien valo-olosuhteita sekä lisätä kasvipinnoille kertyvää ainesta, mutta vaikutuksen arvioidaan jäävän paikalliseksi ja nykytilanteen vaihteluun nähden vähäiseksi. Sysmäjärven uposkasvillisuus on pääosin rehevistä olosuhteista hyötyvää mm. karvalehteä.

Nikkelin yhteiskuormituslisäys on pieni, ja Hautalammen hanke vähentää sinkkikuormitusta nykytilanteeseen verrattuna. Sinkkipitoisuudet säilyvät tästä huolimatta koholla ja biosaatavalle sinkille ehdotettu vuositason laatunormitaso voi ylittyä edelleen. Tämän vuoksi pohjaeliöstöön jo nykytilassa kohdistuva metallikuormituksen aiheuttama paine säilyy, vaikka yhteiskuormituksen ei arvioida olennaisesti lisäävän sitä. Pohjaeläinyhteisön rakenteen merkittävää muuttumista ei arvioida aiheutuvan.

Kalastoon kohdistuvat yhteisvaikutukset

Copyright © AFRY Finland Oy

Hautalammen hankkeen ja Vuonoksen toiminnan yhteiskuormitus voi vaikuttaa Sysmäjärven kalastoon erityisesti sulfaatti-, metalli- ja ravinnekuormituksen sekä niiden välillisten vedenlaatuvaikutusten kautta. Hautalammen hankkeen ja Mondon eri hankevaihtoehtojen yhteiskuormitus lisää Sysmäjärven sulfaattipitoisuuksia vain vähän nykytilanteeseen verrattuna, ja vaikutus on pääosin samankaltainen kuin Mondon hankevaihtoehdon VE2b vaikutus yksinään. Pitoisuusnousu on suurin Ruutunjoen suualueella, mutta järven sekoittumisolosuhteiden ei arvioida muuttuvan. Sulfaattipitoisuudet ylittävät kuitenkin yhteiskuormitustilanteessa sulfaatille ehdotetun vuositason laatunormin, ja myös hetkelliselle enimmäispitoisuudelle esitetty taso voi ylittyä.

Yhteiskuormituksen ei arvioida lisäävän pysyvää kerrostuneisuutta tai siitä aiheutuvaa alusveden happitilanteen heikkenemistä. Näin ollen kalojen käytettävissä olevan elinympäristön ei arvioida laaja-alaisesti supistuvan nykyisestä eikä syvännealueiden merkityksen esimerkiksi viileää vettä suosiville kaloille olennaisesti heikkenevän, joskin tällaisten lajien (esim. made) määrä on jo nykyisellään joko olematon tai hyvin vähäinen. Sulfaatille ehdotettujen vuosi- ja enimmäispitoisuuksien laatunormitasojen ylittymisen vuoksi suoria tai välillisiä haittavaikutuksia kalastoon ei voida kuitenkaan kokonaan poissulkea, vaikka sellaisia ei ole viimeaikaisiin tarkkailutuloksiin perustuen ole suoraan havaittukaan. Kalaston ekologinen tila on tyydyttävä.

Hautalammen hankkeen aiheuttama typpipitoisuuden keskimääräinen nousu ei muuta Sysmäjärven typen tilaluokkaa, ja koska järven perustuotanto on pääosin fosforirajoitteista eikä hankkeista aiheudu merkittävää fosforikuormituksen kasvua, yhteiskuormituksen ei arvioida olennaisesti lisäävän rehevöitymistä tai muuttavan kalaston elinolosuhteita, ravintoverkon toimintaa tai lajistosuhteita koko järven tasolla.

Nikkelin yhteiskuormituslisäys on pieni, ja Hautalammen hanke vähentää sinkkikuormitusta nykytilanteeseen verrattuna. Sinkkipitoisuudet säilyvät tästä huolimatta koholla ja biosaatavalle sinkille ehdotettu vuositason laatunormitaso voi ylittyä edelleen. Tämän vuoksi kalastoon jo nykytilassa kohdistuva metallikuormituksen aiheuttama paine säilyy, vaikka yhteiskuormituksen ei arvioida olennaisesti lisäävän kalojen metallialtistusta tai siitä aiheutuvia vaikutuksia kasvuun tai lisääntymiseen tai metallien kertymiseen kaloihin. Kutu- ja poikasalueiden liettymistä, hapettomien alueiden kasvua tai kalayhteisön rakenteen merkittävää muuttumista ei arvioida aiheutuvan.

6.4.2 Muut yhteisvaikutukset

Nykytilassa Vuonoksen toiminnassa olevalta tehdasalueelta tulevilla emäksisillä purkuvesillä on Sysmäjärven pH-tasoa neutralisoiva vaikutus. Seurantatieto kuitenkin osoittaa vuoden 2015 jälkeen happamuudessa on tapahtunut selvä alenema etenkin pH-minimien osalta. Sysmäjärven veden pH-arvo on siis ollut laskusuunnassa, ja pH-minimi on ajoittain ollut kaloille haitallisella tasolla. YVA-selostuksen vesistöjen vaikutusarvioinnissa on Vuonoksen toiminnan jälkeisistä vaikutuksista todettu, että ”on mahdollista, että Vuonoksen vesien johtamisen päättyminen johtaa järvessä alkaliteetin ja pH-arvojen laskuun, kun happamia vesien vaikutus muuttuu aiempaa määräävämmäksi tekijäksi järvessä.”. Järven happamoitumiskehitystä muun kuormituksen osalta toiminnan jälkeen ei ole selvitetty tarkemmin.

Nykyisenkaltaisen toiminnan (eli PVE1 mukainen purkuvesien johtaminen Sysmäjärveen) päätyttyä ja purkuvesien johtaminen Viinijärveen (PVE2a–c) voi vaikuttaa järven tilaa heikentävästi, jos Sysmäjärven pH-taso alenee nykyisestä. Purkureittivaihtoehdon tilanteessa PVE1 toiminnan jälkeinen vaikutus on sama kaikissa tehdasalueen

Copyright © AFRY Finland Oy

hankevaihtoehdoissa ja vain vaikutuksen ajoittuminen vaihtelee. Hankevaihtoehdossa VE0 Vuonoksen hankkeen neutralisoiva vaikutus loppuisi tehdasalueen toiminnan päätyttyä noin vuonna 2030–2032. Muissa tehdasalueen hankevaihtoehdoissa (VE1, VE2A, VE2B, VE3) toiminta päättyisi noin 2050. Vaihtoehdoissa PVE2a–c ei itsessään ole vaikutuksia Sysmäjärveen, mutta nykyisen kaltainen vesien purku Sysmäjärveen loppuisi tilanteiden PVE2a–c toiminnan aikana, jolloin myös nykytilanteen kaltainen Vuonoksen neutralisoiva vaikutus loppuisi.

6.4.3 Yhteisvaikutukset suojelun perusteena oleviin lintuihin

Sysmäjärvi on alun perin ollut humusjärvi, jonka rehevöityminen on käynnistynyt jätevesikuormituksen ja kaivosteollisuuden myötä jo 1930-luvulla (Ahtiainen ym. 1983, Ramboll 2024 mukaan). Hautalammen hankkeen ja Vuonoksen toiminnan yhteiskuormitus voi vaikuttaa Sysmäjärven vesikasvillisuuteen ja pohjaeliöstöön erityisesti sulfaatti-, metalli- ja typpikuormituksen kautta. Yhteiskuormituksen ei kuitenkaan arvioida olennaisesti lisäävän rehevöitymistä tai muuttavan vesikasvillisuuden määrää ja lajistosuhteita koko järven tasolla. Linnuston kannalta järven tilan kehityksessä olennaisia tekijöitä ovat sekä järven umpeenkasvu että vedenlaadun muutosten vaikutus ravintoon.

Hautalammen hankkeen aiheuttama typpipitoisuuden keskimääräinen nousu ei muuta Sysmäjärven typen tilaluokkaa, ja koska järven perustuotanto on pääosin fosforirajoitteista eikä hankkeista aiheudu merkittävää fosforikuormituksen kasvua, yhteiskuormituksen ei arvioida olennaisesti lisäävän rehevöitymistä tai muuttavan vesikasvillisuuden määrää ja lajistosuhteita koko järven tasolla. Haitta-aineista sinkin pitoisuudet ovat Sysmäjärvessä nykytilassa olleet koholla, ja biosaatavalle sinkille ehdotettu vuositason laatunormi 14,4 µg/l on ylittynyt järvessä toistuvasti jaksolla 2021–2025. Tilanne säilyy samana myös kaikissa Mondon hankevaihtoehtojen ja Hautalammen hankkeen yhteiskuormitustilanteissa. Sulfaatille ehdotettujen vuosi- ja enimmäispitoisuuksien laatunormitasojen ylittymisen vuoksi suoria tai välillisiä haittavaikutuksia kalastoon ei voida kuitenkaan kokonaan poissulkea, vaikka sellaisia ei ole viimeaikaisiin tarkkailutuloksiin perustuen ole suoraan havaittukaan. Haitallisia vaikutuksia suojelun perusteena olevien kalaa käyttäville lintulajeille ei voida täysin poissulkea. Kalaston seurantatieto ei kuitenkaan anna viitteitä siitä, että vaikutukset olisivat todennäköisesti merkittäviä. Edellä esitetyn perusteella Vuonoksen ja Hautalammen hankkeista ei aiheutuisi merkittäviä yhteisvaikutuksia suojelun perusteena oleviin lintulajeihin.

Yhteisvaikutuksia on arvioitu myös koko järven valuma-alueen tasolla hankkeen toiminnan jälkeisten vaikutusten osalta. Vuonoksen hankkeen purkuvesien johtaminen Sysmäjärveen päättyisi lyhyellä aikavälillä purkuvesien tilanteessa PVE1 tehdasalueen hankevaihtoehdossa VE0 ja tilanteiden PVE2a–c kaikissa tehdasalueen vaihtoehdoissa. Pidemmällä aikavälillä purkuvesien johtaminen Sysmäjärveen päättyisi tilanteessa PVE1 tehdasalueen hankevaihtoehdoissa VE1, VE2A, VE2B ja VE3. Kaikissa hankevaihtoehdoissa pH-tason laskulla voi olla haitallisia vaikutuksia järven kalastoon ja muuhun vesieliöstöön, eikä tästä syystä yhdessäkään hankevaihtoehdossa voida poissulkea merkittäviä haitallisia yhteisvaikutuksia Natura-alueen suojelun perusteena olevaan lajistoon (erityisesti herkemmät, taantuneet vesilintulajit: mustakurkku-uikku, jouhisorsa, heinätavi, lapasorsa sekä tukka- ja punasotka). Vaikutukset muodostuvat yksinomaan Sysmäjärven valuma-alueen olemassa olevasta muusta kuormituksesta.

Copyright © AFRY Finland Oy

6.5 Vaikutusten lieventäminen

Hankkeessa toteutettavat pintavesiä koskevat lievennystoimet on esitetty YVA-selostuksessa:

> Kaivosalueen puhtaat ja likaantuneet vedet pidetään erillään. Puhtaat aluevedet johdetaan niiden luontaisia reittejä vastaanottavaan vesistöön. Likaantuneet vedet kerätään ja puhdistetaan ennen niiden johtamista purkureitille.
>
> Rakentamisen aikana työvaiheet suunnitellaan ja ajoitetaan tehtäväksi siten, että vaikutukset pintavesiin jäävät mahdollisimman pieniksi.
>
> Yleisesti vesistövaikutuksia lievennetään tehokkaimmin vesienkäsittelyyn liittyvillä ratkaisuilla. Viinijärvessä purkuveden vaikutuksia voidaan lieventää tehostamalla vesien sekoittumista teknisillä ratkaisuilla, ja tämä lievennyskeino on huomioitu vaikutusten arvioinnissa.
>
> Purkuveden laatua ja vesistöjen vedenlaatua tarkkaillaan viranomaisten hyväksymällä tavalla.

Toiminnan päättymisen jälkeisten vaikutusten lieventämiseen ei ole esitetty lievennystoimenpiteitä.

6.5.1 Vaikutukset lieventämistoimet huomioiden

Lievennystoimilla ei ole vaikutusta arviointiin.

7 EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Kappaleessa on tuotu esille niitä epävarmuustekijöitä, jotka arvioinnissa on tunnistettu. Hankkeen tietoja sekä Natura-alueen lajitietoja on tarkasteltu rinnakkain, ja sen perusteella on arvioitu, onko merkittävä vaikutus mahdollinen. Vaikutusarvioinnin ovat laatineet kokeneet biologit ja arviointityötä varten on ollut käytettävissä riittävät lähtötiedot. Arviointi on kuitenkin aina subjektiivinen sen perustuessa asiantuntija-arvioon.

Natura-arvioinnin merkittävimmät epävarmuustekijät liittyvät ennen kaikkea järven tilan kehitykseen eri skenaarioissa. Järven vasteen ennustaminen kuormitustasojen lisäyksiin on epävarmaa, koska vesiympäristöissä muutokset eivät aina ole suoraviivaisia ja ennustettavia. Paikalliset ympäristömuuttujat, kuten veden humuspitoisuus, pH ja virtaamat, säätelevät jatkuvasti myös haitta-aineiden biosaatavuutta ja sedimentaatiota.

Natura-arvioinnissa varovaisuusperiaate vaatii tieteellistä näyttöä ja varmuutta haitattomuudesta. Vesieliöstöarvion epävarmuudet liittyvät ennen kaikkea vesistövaikutusarvioon ja sen luotettavuuteen. Vesistövaikutusarvion suurimmat epävarmuudet liittyvät lähtötietojen tarkkuuteen, joita kuvataan tarkemmin YVA-selostuksen luvussa 10. Vesieliöstön osalta on olemassa paljon seurantatietoa Sysmäjärvestä, jonka avulla osaltaan on voitu lieventää epävarmuuksia. Sysmäjärven osalta epävarmuutta aiheuttaa järven monikuormitteinen historia, ja se, että osa järven tilaan vaikuttavista tekijöistä ovat epäselviä (Ramboll 2024). Eri haitta-aineiden yhteisvaikutusten arviointiin liittyy teknistä epävarmuutta. Pintavesiin kohdistuvissa vesistövaikutuksia arvioitaessa varmuus on laajemmin tulkittuna vähintäänkin haasteellista mm. tutkimustiedon niukkuudesta johtuen. Sysmäjärven kohdalla alueen historiatiedot kuitenkin kertovat osaltaan kuormituksen ja lintulajiston välisen suhteen. Vuosikymmeniä aiemmin tapahtunut voimakkain kuormitus ei ainakaan suoraan ole vaikuttanut seurantatiedon valossa linnuston lajirunsauteen vaan lajien esiintyminen on noudatellut eri aikoina lajien valtakunnallisia kannankehityksiä.

Copyright © AFRY Finland Oy

Laskentatiedot eivät kuitenkaan paljasta suoraan yksilöiden fysiologisia haittoja tai esimerkiksi mahdollisia vaikutuksia poikastuottoon.

Merkittävänä epävarmuutena nähdään nykyisenkaltaisen purkuvesien johtamisen Sysmäjärveen (PVE1) päättymisen jälkeisistä vaikutuksista. YVAn yhteydessä toiminnan päättymisen jälkeisen pH-tason muutokset on vaikeasti ennustettavissa. Arvioinnissa on noudatettu tältä osin varovaisuusperiaatetta, koska haitallisia vaikutuksia alueen kalastoon tai muuhun vesieliöstöön ei voida poissulkea, eikä vaikutusten mittakaavasta ole tietoa.

8 YHTEENVETO

Raportissa on arvioitu Outokummussa toimivan Mondo Minerals B.V. Branch Finlandin Vuonoksen tehdasalueelle suunnitellun rikastushiekan läjityskapasiteetin kasvattamista ja vesienhallinnan vaikutuksia Sysmäjärven Natura-alueeseen. Sysmäjärvi on SPA-alue, jonka suojelun perusteena on 77 lintulajia, joista kaksi salassa pidettäviä.

Arvioinnissa tarkasteltiin hankkeen vesistövaikutuksia Sysmäjärveen ja arviointi pohjautuu monin osin hankkeen pintavesiä ja vesieliöstöä koskeviin vaikutusten arviointeihin. Vesistövaikutuksilla voi olla suojelun perusteena oleviin lintulajeihin suorien terveysvaikutusten lisäksi epäsuoria vaikutuksia mm. ravinnon (hyönteiset, kalasto) määrän ja laadun sekä elinympäristömuutosten kautta (rehevöityminen, umpeenkasvu).

Itse tehdasalueen toiminnoille on esitetty viisi eri hankevaihtoehtoa: VE0, VE1, VE2a, VE2b ja VE3. Lisäksi purkuvesien johtamiselle on esitetty neljä eri hankevaihtoehtoa: PVE1, PVE2a–c. Purkuvesien vaihtoehdossa PVE1 tehdasalueen vesiä johdettaisiin nykyiseen tapaan Lahdenjoen kautta Sysmäjärveen ja vaihtoehdoissa PVE2a–c nykyisestä poiketen Viinijärveen.

Purkuvesien tilanteessa PVE1 yhdelläkään tehdasalueen hankevaihtoehdolla ei ole vaikutuksia rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Toiminnan aikaiset vaikutukset ovat joko nykytilaan nähden merkityksettömiä tai vähäisiä. Pääosassa hankevaihtoehtoja vedenlaadun muuttujien kuormitustaso säilyisi joko nykyisellään tai pienenisi hieman. Vaihtoehdoissa VE2a ja VE2b nikkelipitoisuuden nousu voi sen sijaan aiheuttaa paikallista haittaa etenkin Lahdenjoen suun läheisyydessä, joten hankevaihtoehtojen VE2a ja VE2b vaikutus on arvioitu vähäisesti haitalliseksi. Vaikutus ei kuitenkaan suojelun perusteena olevien lajien kannalta ole merkittävä. Kaikissa hankevaihtoehdoissa toiminnan jälkeiset vaikutukset ovat järven kokonaiskuormituksen pienetessä vähäisesti myönteisiä tai merkityksettömiä. Purkuvesien tilanteissa PVE2a–c yhdelläkään tehdasalueen hankevaihtoehdolla ei ole rakentamisen aikaisia, toiminnan aikaisia tai toiminnan jälkeisiä haitallisia vaikutuksia Sysmäjärven Natura-alueeseen tai sen suojelun perusteena oleviin lajeihin. Vaikutukset Natura-alueen koskemattomuuteen ovat yhtenevät suojelun perusteena olevien lajien arvioinnin kanssa.

Hankkeen hankevaihtoehdoilla ei ole merkittäviä haitallisia vaikutuksia Sysmäjärven Natura-alueen suojelun perusteena oleviin lajeihin tai Natura-alueen koskemattomuuteen.

Yhteisvaikutuksista arvioitiin FinnCobalt Oy:n suunnitteleman Hautalammen kaivoksen osalta. Vuonoksen hankkeesta ja Hautalammen kaivoshankkeesta ei ole merkittäviä yhteisvaikutuksia. Lisäksi tarkasteltu myös koko järven valuma-alueen vesistövaikutuksia purkuvesien tilanteen PVE1 toiminnan jälkeisenä aikana. Nykytilassa Vuonoksen alueelta tulevilla emäksisillä purkuvesillä on Sysmäjärven pH-tasoa neutralisoiva

Copyright © AFRY Finland Oy

vaikutus. Purkuvesien johtaminen Viinijärveen tai nykyisenkaltaisen toiminnan päätyttyminen (purku Sysmäjärveen) voi vaikuttaa järven tilaa heikentävästi, jos järven pH-taso alenee. Purkuvesien tilanteen PVE1 toiminnan päättymisen jälkeiset yhteisvaikutukset Sysmäjärveen ovat samankaltaisia kuin tilanteiden PVE2a–c toiminnan aikaiset vaikutukset, koska kaikissa tapauksissa vesien johtaminen Sysmäjärveen päättyisi. Sysmäjärven pH-tason laskulla voi olla haitallisia vaikutuksia järven kalastoon ja muuhun vesieliöstöön, eikä tästä syystä yhdessäkään hankevaihtoehdossa voida poissulkea merkittäviä haitallisia vaikutuksia suojelun perusteena olevaan lajistoon (erityisesti herkemmät, taantuneet vesilintulajit). Mahdolliset haitalliset vaikutukset muodostuvat yksinomaan Sysmäjärven valuma-alueen olemassa olevasta muusta kuormituksesta.

Natura-arvioinnissa on noudatettu varovaisuusperiaatetta ennen kaikkea hankkeen nykyisen kaltaisen purkuvesien Sysmäjärveen johtamisen loppumisen vaikutusten osalta.

Copyright © AFRY Finland Oy

9 LÄHTEET

AFRY Finland Oy 2025. Vuonoksen rikastushiekan läjityskapasiteetin lisääminen ja vesienhallinnan ympäristövaikutusten YVA-ohjelma.

BirdLife Suomi ry 2026. Suomen IBA-alueet. https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/iba/suomen-iba-alueet/ (28.4.2026)

Brix, K.V., Schlekat, C.E. & Garman, E.R. 2017. The mechanisms of nickel toxicity in aquatic environments: An adverse outcome pathway analysis. Environmental Toxicology and Chemistry 36: 1128–1137

Envineer Oy 2025. Finncobalt Oy. Hautalammen kaivos, ympäristölupahakemus. 30.6.2025.

Euroopan komissio 2018. Natura 2000 -alueiden suojelu ja käyttö. Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan säännökset. Komission tiedonanto. http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/art6/Provisions_Art_6_nov_2018_fi.pdf (15.4.2026)

Euroopan komissio 2021. Natura 2000 -alueisiin liittyvien suunnitelmien ja hankkeiden arviointi – Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan 3 ja 4 kohtaa koskevat menetelmäohjeet https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX%3A52021XC1028%2802%29 (1.10.2025)

Fox, A. D., Balsby, T. J. S., Jørgensen, H. E., Lauridsen, T. L., Jeppesen, E., Søndergaard, M., Fugl, K., Myssen, P. & Clausen, P. 2019 Effects of lake restoration on the breeding abundance of the globally declining Common Pochard (*Aythya ferina L.*). Hydrobiologia 830: 33–44. https://doi.org/10.1007/s10750-018-3848-9

Hu Xiaoxuan 2025. Sulfate sensitivity of boreal freshwater and coastal Baltic Sea biota: an ecotoxicological risk assessment across multiple taxa. JYU Dissertations

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.

Karjalainen J., Hu X., Mäkinen M., Karjalainen A., Järvistö J., Järvenpää K., Sepponen M. & Leppänen M. 2023. Sulfate sensitivity of aquatic organisms in soft freshwaters explored by toxicity tests and species sensitivity distribution. Ecotoxicology and Environmental Safety. Volume 258.

Kontkanen, H. 2009. Pohjois-Karjalan lintuvedet linnuston tila ja kunnostustarve lintuvesiensuojeluohjelman kohteilla. Pohjois-Karjalan ympäristökeskuksen raportteja 4/2009.

Kontkanen, H., Lehtoranta, H., Sorvari, V-M., Pirinen, M., Pönkkä, H., Varis, J. & Hölttä, H. 2014. Pohjois-Karjalan maakunnallisesti arvokkaat lintualueet (MAALI-alueet) raportti. Pohjois-Karjalan lintutieteellinen yhdistys ry.

Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M. & Virolainen, E. 2002. Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja nro 4. Suomen graafiset palvelut, Kuopio. 142 s.

Copyright © AFRY Finland Oy

Maanmittauslaitos 2026. Paikkatietoikkuna. https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/ (15.4.2026)

Mehtonen, J., Siimes, K., Leppänen, M., Junttila, V., Äystö, L., Vähä, E., Karjalainen, J., Hu, X., Österholm, P. & Nystrand, M. 2023. Haitalliset aineet pintavesissä. Muutos-ehdotuksia vesiympäristölle vaarallisten aineiden asetukseen. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 28/2023

Mehtonen, J., Siimes, K., Leppänen, M., & Karjalainen, J. 2026. Vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten aineiden asetuksen 1022/2006 mukainen suunnitelma – täydennys 22.5.2026. Täydennys Suomen ympäristökeskuksen raporttiin 28/2023

Mäkelä, K. & Salo, P. 2024. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle – 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023.

Mäkinen M. 2025. High sulfate concentration endangers reproduction and early development of salmonids. JYU Dissertations.

Natura-tietolomake 2018. Sysmäjärvi (FI0700001, SPA).

Pietiläinen, O.-P. & Räike, A. 1999. Typpi ja fosfori Suomen sisävesien minimiravinteina. Suomen ympäristö 313.

Piha, M., Lehikoinen, A., Holopainen, S. Lindén, A., Piironen, A & Seimola, T. 2025. Miksi Suomen vesilinnut taantuvat? Linnut-vuosikirja 2025.

Pohjois-Karjalan ELY-keskus 2019. Sysmäjärvi (FI0700001). NATA-arviointi. Ei julkinen.

Ramboll Finland Oy 2024. Sysmäjärvi, Outokumpu. Nykytilan selvitys.

Sammalkorpi, I., Mikkola-Roos, M., Lammi, E. & Aalto, T. 2014. Ravintoketjukunnostus lintuvesien hoidossa. Linnut-vuosikirja 2013: 154–163. https://lintulehti.birdlife.fi:8443/pdf/artikkelit/1824/tiedosto/Linnut_VK2013_154-163_Lintuvedet_artikkelit_1824.pdf

Sammalkorpi, I., Mikkola-Roos, M., Pöysä, H. & Rask, M. 2017. Miksi suojelu ei auta lintuvesillä? Linnut-vuosikirja 2016: 112–121. https://lintulehti.birdlife.fi:8443/pdf/artikkelit/1953/tiedosto/Linnut_VK2016_112-121_Lintuvedet_artikkelit_1953.pdf

Suomen ympäristökeskus (SYKE) 2026. Ladattavat paikkatietoaineistot. https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot#Y (15.4.2026)

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus 2002. Outokummun Sysmäjärven ekologinen riskinarvio.

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2021. Sysmäjärvi-Heposelän alueen yhteistarkkailu, sedimenttitutkimus syksy 2020.

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2022. Sysmäjärvi–Heposelän alueen yhteistarkkailun vuosiyhteenveto 2021. 30 s. + liitteet

Copyright © AFRY Finland Oy

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy. 2025a. Sysmäjärven-Heposelän alueen pohjaeläintarkkailu 2024.

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy 2025b. Sysmäjärvi-Heposelkä alueen kalataloudellinen yhteistarkkailu vuonna 2024.

Suljević, D., Fočak, M., Sulejmanović, J., Šehović, E. and Alijagić, A., 2023. Low-dose and repeated exposure to nickel leads to bioaccumulation and cellular and metabolic alterations in quails. Environmental Pollution, 322. < https://doi.org/10.1016/j.envpol.2023.121174>

Ramboll Finland Oy 2024. Sysmäjärvi, Outokumpu. Nykytilan selvitys. Luonnos 11.4.2024

Tanji, K. K., & Kielen, N. C. (toim.). 2002. Agricultural drainage water management in arid and semi-arid areas. Food and Agriculture Organization of the United Nations. < https://www.fao.org/4/y4263e/y4263e0f.htm>

Copyright © AFRY Finland Oy