



# **Tarkennettu typpipitoisten vesien hallinta työmaalla**

**MSFT HEL04 KIRKKONUMMI**

**Destia Oy**

Päiväys 7.10.2024

**DESTIA**

A COLAS COMPANY

Confidential

<b>1</b>	<b>JOHDANTO</b>	<b>2</b>
1.1	Pyyntö tarkennetulle typen hallintasuunnitelmalle	2
1.2	ELY-keskuksen perusteltu päätelmä	2
1.3	Lainsäädännön vaatimukset	3
1.4	Kolabackenin asemakaava	3
1.5	Työmaavesiohjeet	3
<b>2</b>	<b>LÄHTÖTIEDOT</b>	<b>4</b>
2.1	Louhittava kohde ja menetelmät	4
2.2	Louhinnasta syntyvät typpipäästöt	5
2.3	Finnträskin perustiedot ja vesienhoitotavoitteet	6
2.4	Finnträskin nykyiset typpipitoisuudet	7
2.5	Työmaan vaikutus Finnträskin veden laatuun	10
2.6	Työmaan vaikutus Finnträskin veden määrään	11
<b>3</b>	<b>TOIMENPITEET TYPPIPÄÄSTÖJEN HALLINTAAN</b>	<b>12</b>
3.1	Typpipäästöjen vähentämistoimenpiteet	12
3.2	Louhinnan muodostaman typpipäästön arviointi	13
3.3	Työmaan väliaikainen vesienhallinta	15
<b>4</b>	<b>TYÖMAAVESIEN SEURANTA JA HALLINTA</b>	<b>15</b>
4.1	Työmaavesien laatusurantatiedot	15
4.2	Jätevesiviemäriin johdettavat työmaavedet	15
<b>5</b>	<b>LOPPUPÄÄTELMÄ</b>	<b>16</b>

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Pyyntö tarkennetulle typen hallintasuunnitelmalle

Microsoft 3465 Finland Oy on hakenut Kirkkonummen rakennus- ja ympäristölautakunnalta ympäristölupaa kiven murskaukseen. Lautakunta palautti hakemuksen valmisteltavaksi. Kirkkonummen ympäristövalvonta pyysi lisäksi hanketta kartoittamaan mahdollisuutta saada ELY-keskukselta lausunto, jossa todettaisiin, että hanke, ml. rakentamislouhinta, ei aiheuta vesien pilaantumista. Ongelmana on lähinnä työnaikaisista hulevesistä eli työmaavesistä aiheutuva typpi. Hulevesien hallintasuunnitelma rakennuslupahakemuksen yhteydessä on riittävä, mutta sitä nyt tarkennetaan typenpoistoa koskevilla tiedoilla.

Typpiselvitys on tehty lisätietona Microsoft Kirkkonummen kivenmurskauksen ympäristölupahakemukseen sekä meluilmoitukseen, joka on jätetty Kirkkonummen kunnalle 9.9.2024. Selvityksessä on huomioitu mm. ELY:n päätelmässä ja pääkaupunkiseudun työmaavesiohjeistuksessa mainitut asiat liittyen työmaalla syntyviin typpipäästöihin.

## 1.2 ELY-keskuksen perusteltu päätelmä

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen YVA-selostuksesta antamassa perustellussa päätelmässä 9.7.2024 on lausuttu, että työmaavesien typpipitoisuuden on kiinnitettävä huomiota louhinnassa käytettävien räjähdysaineiden vuoksi ja pitoisuutta on pyrittävä tarvittaessa pienentämään. perustellussa päätelmässä tyyppistä on mainittu seuraavaa ”Typelle tulee asettaa raja-arvot, jotka ovat julkisia. Mikäli jos tarkkailussa havaitaan, että pitoisuudet ovat lähellä raja-arvoja, tulee siitä ilmoittaa viranomaisille, alueen asukkaille ja Finnträskin suojeluyhdistykselle.”

ELY-keskuksen perustellussa päätelmässä lausutaan, että hankkeen rakentamisessa on syytä soveltaa Pääkaupunkiseudun työmaavesiohjeessa (Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä, HSY, 2024) osoitettuja kiintoaineen sekä muiden haitta-aineiden ja ympäristömuuttujien raja-arvoja ja toimintaohjeita. ELY-keskuksen perustellun päätelmän mukaan hankkeen lupavaiheessa on esitettävä toteutettavat hule- ja työmaavesien käsittelyrakenteet, joilla voidaan estää merkittävimmät pintavesien laatuun vaikuttavat haitat. Vesienkäsittelyrakenteiden tulee olla valmiit ennen maanrakennustöiden aloittamista. Työmaa-alueen ja -vesien roskaantumista on ELY-keskuksen mukaan estettävä riittävällä ohjeistuksella ja toimintatapojen suunnittelulla.

### 1.3 Lainsäädännön vaatimukset

Työmaavesillä tarkoitetaan maarakennustyön aikana kertyviä hulevesiä. Kiinteistön omistaja vastaa kiinteistönsä hulevesien hallinnasta (MRL 103 e §). Kunta vastaa hulevesien hallinnan järjestämisestä asemakaava-alueella (MRL 103 i §). Kunnan määräämä viranomaisen osoittaa kiinteistön hulevesijärjestelmän ja kunnan hulevesijärjestelmän yhteensovittamiseksi tarpeelliset rajakohdat kiinteistön välittömään läheisyyteen ja antaa hulevesien johtamiseen liittyviä määräyksiä (MRL 103 g §). Kiinteistön omistajan tai haltijan on toteutettava hulevesien hallinta kiinteistöllä kunnan hulevesijärjestelmän kanssa yhteensopivaksi (MRL 103 h §).

### 1.4 Kolbackenin asemakaava

Hulevedet johdetaan Kirkkonummen kunnanvaltuuston 30.8.2021 päätöksellä § 93 hyväksytyn ja 17.2.2023 lainvoimaiseksi tulleen asemakaavan vaatimusten mukaisesti kunnan hulevesijärjestelmään. Asemakaavassa määrätään:

”Rakennusluvan yhteydessä on laadittava hulevesisuunnitelma. Suunnitelmassa on esitettävä myös rakentamisaikaiset hulevesien hallintajärjestelyt. Hulevesien käsittely tulee toteuttaa kaupunkikuvallisesti korkeatasoisena, puistomaisena ratkaisuna. Korttelialueiden hulevesien hallinta tulee toteuttaa siten, että Finnräsk -järven vedenlaatu ei huononnu nykyisestä.”

Finnräskin vedenlaadun huonontumisen ehkäisy edellyttää, että alueelta tuleva kuormitus hallitaan rakentamisen ja toiminnan aikana ja ettei työmaavesienkään laatu ole huonompaa kuin asemakaavan liitoskohdassa kunnan avo-ojassa nykyisin johdettavat hulevedet. Asemakaavan mukaisessa rakentamisessa syntyy vain hulevesiä ja niiden hallintaa edellytetään rakennusluvan yhteydessä. Asemakaavan mukaan kunkin toteutushankkeen rakennuslupavaiheessa on esitettävä hulevesien hallintasuunnitelma sisältäen myös rakentamisaikaisen hulevesien hallinnan. Myös asemakaavoituksen yhteydessä laadittiin hulevesien hallintasuunnitelma, jolla rakentamisen negatiivisia vaikutuksia pyrittiin pienentämään.

### 1.5 Työmaavesiohjeet

ELY-keskuksen perustellussa päätelmässä lausutaan, että hankkeen rakentamisessa on syytä soveltaa Pääkaupunkiseudun työmaavesiohjeessa (Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä, HSY, 2024) osoitettuja kiintoaineen sekä muiden haitta-aineiden ja ympäristömuuttujien raja-arvoja ja toimintaohjeita. Kokonaistypelle (N) tai sen eri muodoille ei ole yksittäistä ohjearvoa. HSY:n työmaavesiohjeen mukaan vaatimus typelle on 2,5–7 mg/l vesistön herkkyydestä riippuen.



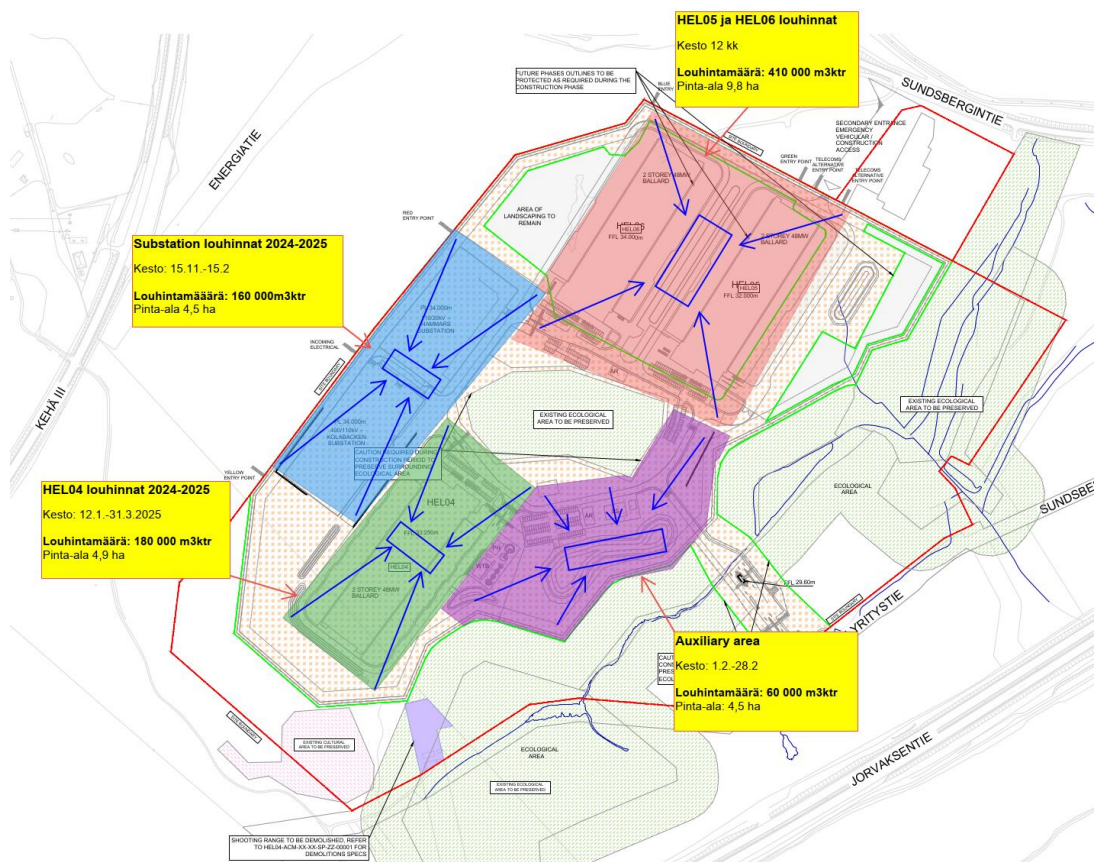
ELY-keskuksen YVA-viranomainen ja HSY eivät ole toimivaltaisia määräämään hulevesien hallinnasta Kirkkonummella. Kirkkonummen hulevesiviranomaisen hulevesiohjelmassa 21.1.2017 ei ole tiukempia vaatimuksia. Hulevesiohjelman taulukossa 6 määrätään hulevesien käsittelystä ja taulukossa 5 on esimerkkeinä ravinteiden (typpi (N) ja fosfori (P)) käsittelemiseksi biologinen ja/tai kemiallinen puhdistus (saostus, ilmastus, laskeutus).

## 2 LÄHTÖTIEDOT

### 2.1 Louhittava kohde ja menetelmät

Hankkeen aikana arvioitu louhinnan kokonaismäärä on n. 700 000 m<sup>3</sup>kr. Louhinnan kokonaiskesto on noin 15 kuukautta. Kallion louhinnan lisäksi alueella tehdään puuston ja pintamaan poistoa, maaleikkausta sekä kiviainesten murskausta, pengerrystä ja varastointia. Lisäksi alueella varastoidaan, lastataan ja kuljetetaan maa- ja kallioaineksia.

Louhinnan aikataulu ja määrät alueittain on esitetty kuvassa 1. Kuvassa on esitetty lisäksi typpipitoisten vesien hallinta sinisillä nuolilla



**Kuva 1.** Louhintamäärät, aikataulu sekä typpipitoisten vesien hallinta. Vesinäytteet otetaan kuvassa esitetyistä altaista.

Louhinta tehdään ns. pengelouhintana, jonka työvaiheita ovat poraus, panostus ja räjäytys. Lisäksi rikotetaan liian suureksi jääneitä lohkareita vasaroimalla. Hankkeen louhinnassa käytetään patruunoituja emulsioräjähdysräjähdysaineita. Tyypillinen ominaispanostuksen tunnusluku avolouhinnassa on 0,5 kg/m<sup>3</sup>tr.

## 2.2 Louhinnasta syntyvät typpipäästöt

Räjähdysaineiden aiheuttamat typpipäästöt ovat peräisin yleisesti räjähteiden sisältämistä typpikomponenteista. Räjähdysaineperäinen typpi esiintyy yleensä nitraatti-, nitriitti- ja ammonium-muodoissa sekä erilaisina kaasuina, joita syntyy räjähdysaikana. Yleisin räjähdysaineista peräisin oleva vesiin päätyvä typpilaji on nitraatti, jota on noin 75–99 % kokonaistypestä. Lisäksi typpi esiintyy ammoniumina (0,5 %-24 %) ja nitriittinä (0–6 %). Vesistöön päästyään ammoniumin ja nitriitin osuus laskee ja vastaavasti nitraatin osuus kasvaa alavirran suuntaan. Ammonium hapettuu nitriitiksi ja siitä edelleen bakteeritoiminnan avustuksella nitraatiksi.

Tässä hankkeessa käytettävien emulsioräjähdysaineiden yksi pääkomponentti on ammoniumnitraattiliuos, jonka pitoisuus tuotteesta riippuen on 70-85 %.

Vesistöihin päätyvän typen määrään vaikuttavia tekijöitä merkittävyysjärjestyksessä:

1. räjäytysaineen käsittelyn sekä panostuksen menetelmät ja huolellisuus,
2. käytettävä räjähdysaine,
3. läsnä olevan veden määrä,
4. räjähdysaineen liukeneminen ennen räjäytystä,
5. räjähtämättömän räjäytysaineen määrä.

Eräiden tutkimusten mukaan käytetyn räjähdysaineen tyyppistä 5–30 % päätyy pintavesiin. Tutkimuksen on tehty kuitenkin irtoräjähdysaineille.

Työmaalla tehtävillä sekä ehkäisevillä, että hallintatoimenpiteillä tavoitellaan mahdollisimman vähäistä typen liukenemista työmaalta johdettaviin vesiin.

Louheen jalostaminen KaM 0/90 murskeeksi ja täyttökerrosten rakentaminen välittömästi louhinnan jälkeen murskeesta pidentää oleellisesti typen liukoisuusaikaa sadevesiin ja vähentää typen rakennusaikaista liukoisuutta työmaa- vesiin. Murskerakenteissa vesi ei suoraan valu tiivistetyn murskerakenteen läpi vaan joko valuu pintaa pitkin tai lammikoituu murskerakenteen pintaan. Tyyppeä pääsee liukenemaan veteen ainoastaan murskerakenteen pinnasta. Murskaaminen lisää myös merkittävästi rakenteissa käytettävän kiviaineksen kivi- pinta-alaa ja samassa suhteessa pienentää typpipitoisen kivipinta-alan osuutta

verrattuna louheen vastaavan kivipinta-alaan. Valituilla rakenneratkaisuilla vaikutetaan merkittävästi sade- ja valumavesiin liukenevan typen määrään.

## 2.3 Finnträskin perustiedot ja vesienhoitotavoitteet

Kirkkonummen kunnassa ja Uudenmaan ELY-keskuksen valvonta-alueella sijaitsevan Finnträskin pinnankorkeus on 21,5 m, rantaviiva 8,5 km, pinta-ala 0,8 km<sup>2</sup>, tilavuus 0,0014 km<sup>3</sup> (1 400 000 m<sup>3</sup>), keskiyvyys 1,8 m ja suurin syvyys 3,75 m. Finnträskin (tunnus: 81V060.1.002\_001) vesienhoidollinen (VHA2, Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalue) mukainen pintavesityyppi on lähimpänä luokkaa Matalat humusjärvet (Mh). Finnträskin ekologinen tila on hyvä ja tila on tarkennettunakin hyvä. Ekologisen luokituksen biologisten tekijät ovat erinomaisia. Ekologinen luokitus perustuu suppeaan aineistoon. Kemiallinen tila on hyvää huonompi ELY-keskuksen asiantuntija-arvioon perustuen. Ekologinen tavoitetilä on saavutettu. Finnträskin hydrologismorfologinen tila on hyvä.

Kirkkonummen järvitarkkailussa vuonna 2022 Finnträskin kokonaistyyppipitoisuus oli 570–830 µg/l (vesienhoitosuunnitelmassa ekologinen tila hyvä, rannikovesissä sen vastaisi huonoa tilaa, jos se olisi ainoa ravinnemuuttuja). Finnträsk-järvessä sijaitsevassa tarkkailupisteessä V6 kokonaistyyppipitoisuudet olivat 0,47–0,66 mg/l eli samaa suuruusluokkaa kuin vuosina 2020 ja 2022. Kunnan tulisi hakea vesien ja merien hoidon järjestämislain (1299/2004) 23 § poikkeusta, jos hyvää tilaa ei saavuteta kunnan hulevesien hallinnan toimenpiteistä johtuen. Työmaavesien fosforin ja typen ehkäisytoimenpiteet varmistavat, ettei sellaista seurausta voi aiheutua datakeskuksen rakentamisesta.

Järvien luokittelumuuttujiksi on valittu päällysveden ylimmän kahden metrin vesikerroksen kokonaisravinteet (kok. P, kok. N). Luokkaa määrättäessä tarkastellaan luokitusjakson kasvukauden (kesä-syyskuu) päällysveden keskiarvoja. Suositus on, että havaintopaikalta olisi tietoja ainakin kolmelta vuodelta. Matalilla humusjärvillä kasvukaudella kesäkuu-syyskuu (VI-IX) tilatavoitteen ravinnemuuttujat olisivat kolmen vuoden laskentajaksolla:

**Taulukko 1.** Fysikaalis-kemiallinen tilan muuttujia.

Luokka (Mh, syvyys 0-2 m)	Kok. P (µg/l)	Kok. N (µg/l)
Vertailuolot	20	510
E/Hy	25	600
Hv/T	40	750
T/V	65	1100
V/H	100	1800

Tyyppi ei sisällä vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annetun asetuksen (1022/2006) mukaisesti vaarallisiin tai haitallisiin aineisiin. Tyyppi aiheuttaisi rehevöitymistä yhdessä fosforin kanssa. Työmaavesissä ei ole merkittävää määrää fosforia. Kokonaistyyppi otetaan huomioon yhtenä osana yleisten fysikaaliskemiallisten tekijöiden ravinnemuuttujia, joita ovat myös näkösyvyys,

lämpöolot, happitilanne, suolaisuus, happamoitumistilanne, ravinneolot) arviotaessa vesien tilaa.

Vaikutuksen merkittävyyttä arviotaessa otetaan huomioon, mitä toiminnan vaikutusalueen vesien tilasta ja käytöstä esitetään vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain (1299/2004) mukaisessa vesienhoitosuunnitelmassa. Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueen (VHA2) vesienhoitosuunnitelmassa vuosille 2022–2027 hulevesien hallintaan on yleisesti kiinnitettävä huomiota kaavan vaikutusten arvioinnissa (s. 127). Datakeskushanketta ei ole sisällytetty hankkeisiin, joista aiheutuu pilaantumisen riskiä alapuoliseen vesimuodostumaan tai vesimuodostumiin (s. 170). Uudenmaan vesienhoidon toimenpideohjelmassa vuosille 2022–2027 ei ole kohdistettu hulevesien hallintaan tai muitakaan toimenpiteitä Finnräskeihin.

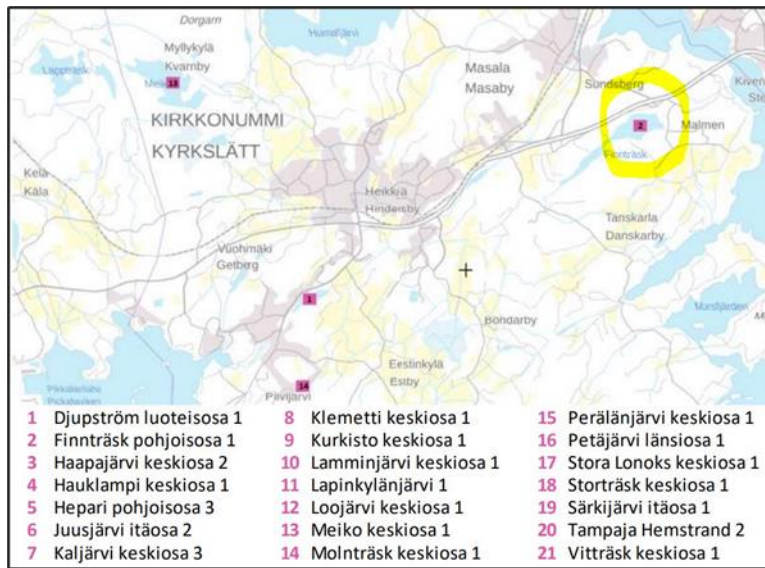
## **2.4 Finnräsken nykyiset typpipitoisuudet**

Finnräske on matala humuspitoinen järvi, jonka valuma-alue on pinta-alaltaan 4,4 km<sup>2</sup>. Järven ekologinen tila on luokiteltu vesienhoitosuunnitelmassa hyväksi, eikä viime vuosikymmeninä vedenlaadussa ole ollut havaittavissa selviä kehityssuuntia. Järven veden sameus ja suolapitoisuus ovat kuitenkin lisääntyneet, jotka todennäköisesti johtuvat kahden viime vuosikymmenen aikana tapahtuneista voimakkaista hakkuista ja maankäytöstä, jotka ovat vaikuttaneet pintaveden laatuun ja määrään.

Finnräske kuuluu Kirkkonummen kunnan ympäristösuojeluyksikön vedenlaadun säännöllisesti seurattaviin järviin (Kooste-Kirkkonummella-tehdyistä-vesistokunnostustoista-13.3.2024.pdf (kirkkonummi.fi)). Järvestä on otettu vesinäytteitä 1960 luvulta lähtien. Vuodesta 1991 eteenpäin näytteitä on otettu joka toinen vuosi. Finnräsken vesinäytetietoja löytyy kunnan sivuilta vuosilta 2014, 2016, 2018, 2020 ja 2022 (Vedet seurantaraportit - Kirkkonummi) ja sitä aiemmilta vuosilta Suomen ympäristökeskuksen Karpalo-tiedonhakujärjestelmästä.

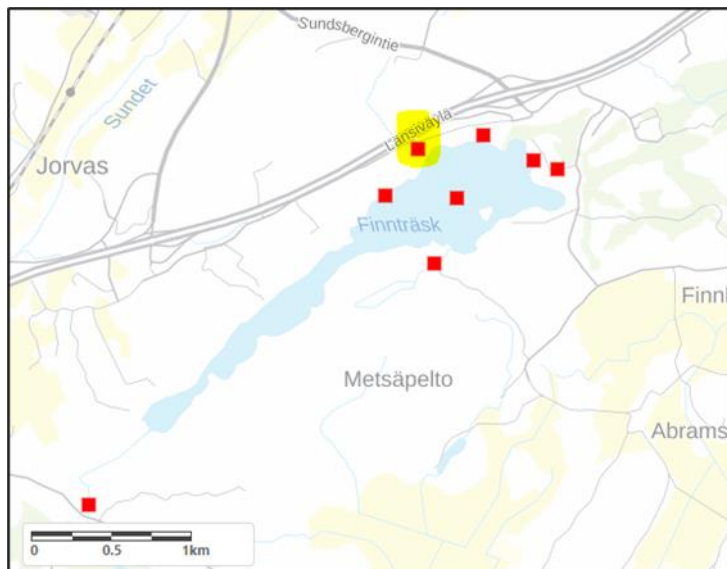
Finnräsken järven vesinäytteistä on analysoitu vuosien aikana mm. sameus, happi, pH, sähkönjohtavuus, kokonaisfosfori ja kokonaistyyppi. Näytteitä on otettu kaksi kertaa vuodessa kesällä ja talvella. Finnräsken vesinäytteet ovat otettu järven pohjoisosasta, syvimmältä kohdalta, joka on noin 4 metriä syvä. Näytteenottopisteen sijainti on esitetty kuvassa 2 ja kokonaistyyppipitoisuudet ovat esitetty taulukossa 2. Taulukon analyysitulokset ovat haettu kunnan sivuilta sekä Karpalo-järjestelmästä.





**Kuva 2.** Finnträskin vesinäytepaikan sijainti Kirkkonummen kunnan ympäristönsuojeluyksikön vesi-seurantakartassa, näytepiste ympäröity keltaisella.

Karpalo-järjestelmästä löytyy lisäksi vesianalyysitietoja Finnträskin tulopuro 1, jonka sijainti on esitetty kuvassa 3. Tulopuro 1 kokonaistyyppipitoisuudet ovat esitetty taulukossa 3.



**Kuva 3.** Finnträskin tulopuro1 seuranta piste Suomen ympäristökeskuksen Karpalo-järjestelmästä. Näytepiste ympäröity keltaisella.

**Taulukko 2.** Finnträskin kokonaistyyppipitoisuudet.

<b>Finnträskin analysoidut kokonaistyyppipitoisuudet</b>		
<b>Ajankohta</b>	<b>Syvyys vedenpinnasta</b>	<b>Kokonais tyyppi µg/l</b>
19.2.2014	1,0	800
19.2.2014	3,0	760
29.7.2014	1,0	500
29.7.2014	3,0	600
15.2.2016	1,0	770
15.2.2016	3,0	790
18.7.2016	1,0	520
18.7.2016	3,0	500
20.2.2018	1,0	630
20.2.2018	3,0	650
26.7.2018	1,0	500
26.7.2018	3,0	480
3.3.2020	1,0	660
11.8.2020	1,0	490
11.8.2020	3,0	470
14.3.2022	1,0	830
14.3.2022	2,3	780
9.8.2022	1,0	570
9.8.2022	2	600
4.4.2024	1,0	770 +/-120
4.4.2024	3,0	780 +/-3,9
20.8.2024	1,0	550 +/-88
20.8.2024	3,0	490 +/-78

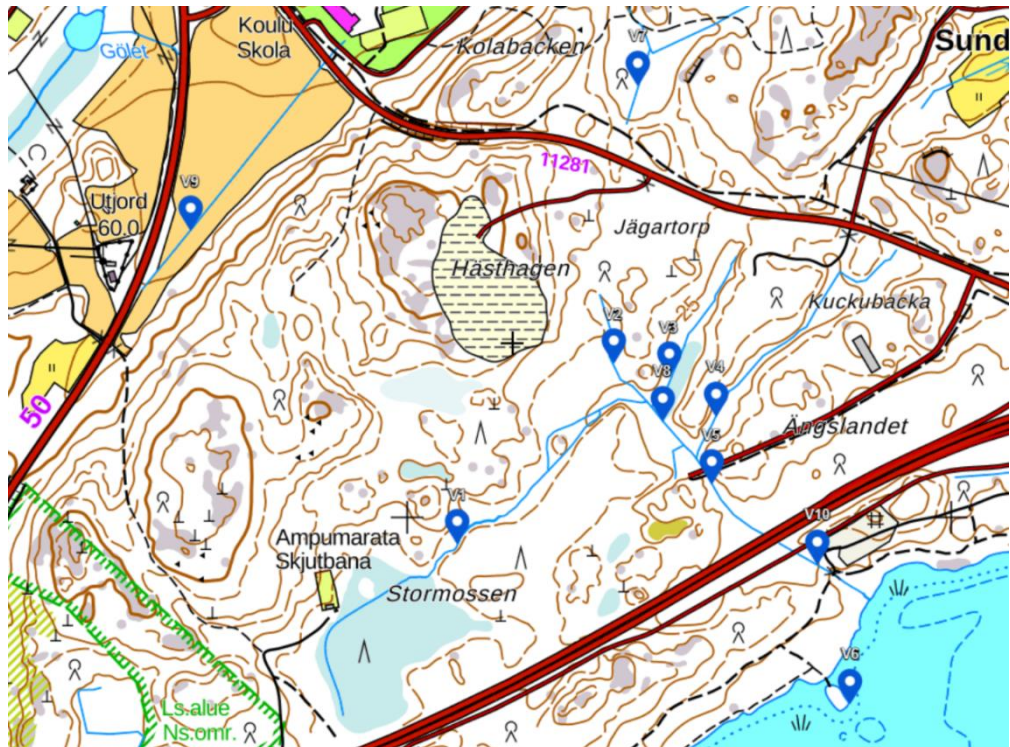
**Taulukko 3.** Tulopuro 1:n tyyppipitoisuudet.

<b>Tulopuro 1:n analysoidut tyyppipitoisuudet</b>				
<b>Ajankohta</b>	<b>Syvyys vedenpinnasta</b>	<b>Kokonais tyyppi µg/l</b>	<b>Nitriittinitraatti tyyppinä</b>	<b>Ammonium tyyppinä</b>
20.2.2013	0,1 m	1700 +/-260	206 +/-12	700 +/-70
10.4.2013	0,1 m	1900 +/-290	436 +/-26	900 +/- 90
17.3.2015	0,1 m	710 +/-110	195 +/-12	30 +/-3

Finnräsk-järven analysoidut typpi-arvot ovat tyypillisiä humuspitoiselle järville noin 400–800 µg/l. Typpipitoisuudet vaihtelevat luontaisesti niin, että alimmat typpi-arvot ovat loppukesällä ja korkeimmat talvikaudella. Tämä johtuu siitä, että kesäisin vesistöissä on vallalla tuotanto, joka kuluttaa typpivarastoja ja talvella se on vähäisempää, jolloin pitoisuustasot pysyvät korkeampina. Talvella kokonaistypestä suurin osa on nitraattina, ja kesäkaudella järvien levät ottavat nitraattia käyttöönsä ja sen pitoisuusarvot ovat pienempiä. Yleensä nitriitti- ja ammoniumtypeä on luonnonvesissä vähemmän. Runsassateisina vuosina, jolloin kevät- ja syystulvat ovat suuria, typen hajakuormitus järvellä on keskimääräistä suurempaa ja ravinteiden pidättyminen voi olla tavanomaista pienempää. Lisääntyvän valunnan takia maaperän pintakerroksissa tapahtuu voimakkaampaa eroosiota ja humustypen huuhtoutumista pintavesiin.

## 2.5 Työmaan vaikutus Finnräskin veden laatuun

Pintaveden laatua on tarkkailtu vuosien 2023 ja 2024 aikana tulevan työmaan alueella. Nykytilassa työmaan alueelta Finnräskiin kulkeutuvan veden typpipitoisuus mittausten mukaan on n. 2,5 mg/l. Näytteenottopisteiden V1-V5 ja V8 kokonaistyppipitoisuudet vaihtelivat 0,9...3,3 mg/l. Näytteenottopisteet on esitetty kuvassa 4.



**Kuva 4.** Näytteenottopisteet työmaa-alueella ja sen läheisyydessä.

Voidaan siis pitää, että työmaalta pois johdettavan veden typpipitoisuuden tulee vastata alueen nykytilanteen pintavesien keskimääräistä typpipitoisuutta eli 2,5 mg/l. Tämä vastaa pääkaupunkiseudun työmaavesiohjeessa (2024) esitettyä kokonaistypelle sallittua tiukinta raja-arvoa.

Mikäli työmaalla muodostuvien vesien typpipitoisuus mittausten perusteella (ks. 4. Työmaavesien seuranta) on keskimäärin suurempi kuin 2,5 mg/l, vedet johdetaan jätevesiviemäriin ja sitä kautta jäteveden puhdistamolle. Työmaalta ei pureta pintavesiin työmaavesiä, joiden typpipitoisuus on korkeampi kuin 2,5 mg/l. Voidaan katsoa, että työmaavesillä ei ole vaikutusta Finnräskin veden laadun nykytilaan typen osalta.

Typpikuormituksen ehkäisemiseksi käytetään vedenkestävämpiä ja helpommin kontrolloitavia patruonoituja emulsioräjähteitä. Työmaalla ei käytetä jauhemaisessa vesiliukoisessa muodossa olevia ammoniumnitraattipohjaisia räjähdysaineita.

Järveen johdettavissa käsitellyissä työmaan purkuvesissä ei ole merkittävää määrää fosforia. Hulevesissä ei ole vesipuitedirektiivin 2000/60/EY liitteen X ns. mustan listan aineita, jotka voisivat vaikuttaa Finnräskin kemialliseen tilaan. Hulevesissä ei ole myöskään vesiympäristölle vaarallisista aineista annetun asetuksen (1022/2006) mukaisia vaarallisia aineita, jotka fysikaaliskemiallisina tekijöinä voivat vaikuttaa ekologiseen tilaan. Hulevesien typen ja fosforin osalta kiinnitetään huomio fysikaaliskemiallisten tekijöiden ravinnemuuttujiin ympäristöhallinnon luokitusohjeiden mukaisesti.

## 2.6 Työmaan vaikutus Finnräskin veden määrään

Louhinta-alueen kokonaispinta-ala on 15 ha ja louhinnan kokonaiskesto 15 kk. Jos oletetaan, että kaikki louhinnan aikana muodostuvat vedet ylittävät sallitun pitoisuuden 2,5 mg/l ja ne joudutaan johtamaan viemäriin, niin 15 kk aikana 15 ha alueelta viemäroitavia vesiä muodostuu 62 800 m<sup>3</sup> (vuotuinen sadanta 670 mm/a/ha ja haihdunta 50 %). Määrä on n. 4 % Finnräskin tilavuudesta (1 500 000 m<sup>3</sup>). Taulukossa 3.3 on esitetty laskelma louhinnan alueella muodostuvasta valunnasta 15 kk aikana.

**Taulukko 4.** Louhinnan aikana muodostuvat vedet 15 kk:n aikana

		yksikkö
<b>louhinnan pinta-ala</b>	15	ha
<b>sadanta mm vuodessa</b>	670,00	mm/a/m <sup>2</sup>
<b>sadanta m vuodessa</b>	0,67	m/a/m <sup>2</sup>
<b>valunta vuodessa</b>	100 500	m <sup>3</sup> /a
<b>valunta vuodessa haidunnan jälkeen (50 %)</b>	50 250	m <sup>3</sup> /a
<b>valunta kuukaudessa</b>	4 188	m <sup>3</sup> /kk
<b>valunta 15 kk</b>	62 813	m <sup>3</sup> / 15 kk

Finnräsikin valuma-alueella (4,4 km<sup>2</sup>) 15 kk aikana muodostuva valunta on 1 800 000 m<sup>3</sup>. Valunnassa on huomioitu haihdunta. Maksimitilanteen poisjohdettava vesimäärä on 3,4 % koko järven valuma-alueella muodostuvasta 15 kk valunnasta.

Voidaan olettaa, että jos louhinnan takia vesiä jouduttaisiin viemään pois maksimitapauksessa 15 kk tarkastelujakson aikana 5 % järven tilavuudesta tai vaihtoehtoisesti 3,4 % järven valuma-alueen valunnasta.

Datakeskuksen alueen 50 ha luonnontilainen valuntakerroin on 0,2. Tämä vastaa 15 kk valuntana noin 80 400 m<sup>3</sup>. Kun alue on louhittu ja tasattu alueen valuntakerroin on 0,4, jolloin 15 kk valunta on noin 160 000 m<sup>3</sup>. Erotus nykytilan ja rakentamisen ajan välillä on 80 000 m<sup>3</sup>. Tämä johtuu kasvillisuuden poistumisesta johtuvasta haihdunnan pienenemisestä. Tontin valunnan määrän muutoksen laskelma on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 5. Rakentamisen vaikutus muodostuvan valunnan määrään.

	yksikkö	nykytila	rakentamisaika	erotus
tontti	ha	48	48	
valuntakerroin		0,2	0,4	
tontti valunkerroin huomioitu	ha	9,6	19,2	
sadanta	mm/a/m <sup>2</sup>	670	670	
	m/a/m <sup>2</sup>	0,67	0,67	
valuntamäärä	m <sup>3</sup> /a	64 320	128 640	
valuntamäärä 15 kk	m <sup>3</sup> /15 kk	80 400	160 800	80 400

Työmaalta voidaan teoreettisesti joutua poisjohtamaan typpipitoisia vesiä jätevesiviemäriin enimmillään 62 000 m<sup>3</sup>. Louhinnan myötä alueen valuntakerroin kasvaa ja samalla alueella muodostuva valunta kasvaa 80 000 m<sup>3</sup>. Työmaan nettovaikutus kasvattaa lievästi Finnräsikkiin päätyvää vesimäärää.

Voidaan katsoa, että työmaalla ei ole vaikutusta Finnräsikin hydrologis-morfologiseen eikä ekologiseen tilaan.

Poisjohdettavasta vesimäärästä pidetään kirjaa.

## 3 TOIMENPITEET TYPPIPÄÄSTÖJEN HALLINTAAN

### 3.1 Typpipäästöjen vähentämistoimenpiteet

Hankkeen aikana typpipäästöjä vähennetään useiden keinojen avulla. Yksi suurimmista tekijöistä on räjähdysaineiden oikeanlainen hallinta, huolellinen

käsittely ja oikea panostustekniikka. Oikealla panostustekniikalla, elektronisilla ja tarvittaessa tuplanallituksella varmistetaan kaikkien räjähteiden räjähtäminen. Räjätystehokkuutta arvioidaan ja parannetaan hankkeen edetessä, mikäli räjähtämättömiä räjähteitä havaitaan.

Kun typpipitoisuudet eivät ylitä raja-arvoa 7 mg/l HSY:n hulevesiohjeen vaatimusten mukaisesti, ei hulevesiä voi tiukimmankaan ohjeen perusteella tulkita jätevedeksi. Sama koskee tilannetta, jossa työmaalta johdettavan veden laatu vähintään vastaa Finnträskiin nykyisin avo-ojassa johdettavia hulevesiä. Finnträskin herkkyyden ja alueen luontaisten pitoisuuksien johdosta suunnitelmassa on esitetty hulevesille pienempiä pitoisuuksia. Toiminnasta ei saata aiheutua vesistön tai ojan pilaantumista.

Räjähteiden päätymistä vesiin ennen räjäytyshetkeä vähennetään mm. oikeanlaisella varastoinnilla. Räjätysaine säilytetään sateelta suojassa panostamiseen asti ja varastoidaan kuivassa ja lämpimässä. Lisäksi ainoastaan päiväkohtainen tarve säilytetään työmaalla. ylimääräiset räjähteet kuljetaan toimittajan toimesta pois työmaalta päivän päätteeksi.

Räjähdyksineen tyyppi on seuraava merkittävä tekijä typpipäästöjen muodostumisessa. Muuttujia ovat räjähteen vesiliukoisuus ja typpipitoisuus. Räjähdyksineiden vedenkestävyydellä on suuria eroja. Mitä vedenkestävämpää räjähdysaine on, sitä hitaammin se liukenee veteen. Patrunoiduissa tuotteissa patruunakalvo estää ammoniumnitraatin liukenemisen veteen. Tarvittaessa voidaan järjestää kuivemmat olosuhteet panostukseen esimerkiksi puhaltamalla porareiät kuiviksi ennen panostusta.

Viimeiseksi typpipäästöjen päätymistä vesistöihin vähennetään työmaavesien hallinnalla. Työmaa-alueen typpipitoiset vedet ohjataan hallitusti pois louhittavalta alueelta vesienkäsittelyrakenteisiin tai jätevesiviemäriin. Typpipitoisten vesien hallinta on esitetty kuvassa 1.

### **3.2 Louhinnan muodostaman typpipäästön arviointi**

Taulukossa 6 on esitetty arviolaskelma hankkeen aiheuttamista typpipäästöistä louhinnan aikana (15 kk aikana). Taulukko kuvaa typen laskennallisia arvoja louhinnan aikana.



**Taulukko 64.** Louhinnan typpipäästöjen arviolaskelma.

Sademäärän laskenta	Yksikkö	Substation	HEL04	HEL05-06	Auxiliary area
Vuosisadanta	mm/m2	670,00	670,00	670,00	670,00
Vuosisadanta	m/m2	0,67	0,67	0,67	0,67
Työ alkaa		1.11.2024	1.12.2024	1.1.2025	15.11.2024
Työ päättyy		15.2.2025	31.3.2025	31.12.2025	30.1.2025
Työn kesto (kalenteripäiviä)	vrk	106	120	364	76
Alueen pinta-ala	m2	45 000	49 000	98 000	45 000
Vesimäärä	m3	8 756	10 793	65 480	6 278
<b>Vesimäärä</b>	<b>l</b>	<b>8 755 890</b>	<b>10 793 425</b>	<b>65 480 110</b>	<b>6 277 808</b>
<b>Typin määrän laskenta</b>					
louhintamäärä	m3ktr	160 000	183 000	411 000	61 000
ominaispanostus	kg/m3ktr	0,5	0,5	0,5	0,5
räjähdeainemäärä	kg	80 000	91 500	205 500	30 500
Typen määrä räjähdessä	%	27 %	27 %	27 %	27 %
Pois ajettava kiviaines	%	50 %	50 %	50 %	50 %
Typen määrä	kg	10 800	12 353	27 743	4 118
Louhosveteen päätyvän typen määrä	%	2 %	2 %	2 %	2 %
Louhosveteen päätyvän typen määrä	kg	216	247	555	82
<b>Louhosveteen päätyvän typen määrä</b>	<b>mg</b>	<b>216 000 000</b>	<b>247 050 000</b>	<b>554 850 000</b>	<b>82 350 000</b>
<b>Laskennallinen typpipitoisuus</b>	<b>mg/l</b>	<b>24,67</b>	<b>22,89</b>	<b>8,47</b>	<b>13,12</b>

### Laskennassa käytetyt muuttujat:

- **Vesimäärät:** Ilmatieteenlaitoksen keskimääräisen vuosisadantatilastojen mukaisesti
- **Louhintamäärät:** hankkeen suunnitelmien mukaisesti
- **Ominaispanostus:** Käytetyn räjähdessäineen määrä suhteessa irrotettavan kallion määrää (kg/m3ktr). Tällä hankkeella suoritettavissa avolouhinnoissa ominaispanostus on keskimäärin 0,5 kg/m3ktr, kun huomioidaan louhinnan olosuhteet ja käytettävän räjähdessäineen tyyppi.
- **Pois ajettava kiviaines:** Oletus, että pois ajettavasta kiviaineksesta ei muodostu typpipäästöä
- **Räjähdessäineen typpipitoisuus:** Forcit Oy:n Kemix-patruunan tuotetietojen mukaisesti
- **Louhosveteen päätyvän typen määrä:** tutkimusten mukaisesti irtoräjähdessäineiden tyyppistä 5–30 % jää räjähtämättä. Tässä hankkeessa käytetään patruunoituja räjähdessäineita, jotka eivät ole niin herkkiä esimerkiksi räjähteen liukenemiselle läsnä olevaan veteen. Tässä tapauksessa on arvioitu, että 2 % räjähdessäineen tyyppistä päätyisi vesistöön.

### **3.3 Työmaan väliaikainen vesienhallinta**

Työmaan väliaikaisesta vesienhallinnasta on laadittu erillinen suunnitelma, jonka liitteeksi tämä selvitys on tehty.

## **4 TYÖMAAVESIEN SEURANTA JA HALLINTA**

### **4.1 Työmaavesien laatusurantatiedot**

Kaikkien työmaavesien laatua seurataan HSY:n Pääkaupunkiseudun työmaavesiosiohjeen vaatimusten mukaisesti laaditun, erillisen tarkkailuohjelman mukaan. Purkuvesien määrää valvotaan. Kaikki toimenpiteet ja niiden tulokset dokumentoidaan ja raportoidaan. Työmaalla syntyvistä purettavista vesistä otetaan tyyppinäyte kerran viikossa HSY:n työmaavesiosiohjeistuksen mukaisesti. Kiintoainepitoisuutta seurataan aistinvaraisesti päivittäin ja laboratorionäyttein kolme kertaa viikossa. Tarkempi työmaavesien näytteenotto on kuvattu työmaavesien hallintasuunnitelmassa.

Kuten HSY:n Pääkaupunkiseudun työmaavesiosiohjeessa sanotaan: "Vesiympäristöön, mereen tai hulevesiviemäriin johdettavan työmaaveden tulee olla laadultaan sellaista, että siitä ei aiheudu haittaa ympäristölle, viemäreille tai muille rakenteille."

### **4.2 Jätevesiviemäriin johdettavat työmaavedet**

Hulevesien hallinnassa vähennetään typpikuormitusta lainsäädännön, asema-kaavan, Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueen (VHA2) vesienhoitosuunnitelman, Uudenmaan vesienhoidon toimenpideohjelman, HSY:n työmaavesiosiohjeen, Kirkkonummen hulevesiosiohjelman ja ELY-keskuksen ohjeistuksen vaatimuksia tiukemmin. Mikäli kuitenkin pitoisuudet nousisivat ennakoimattomasti onnettomuuden tms. seurauksena, hulevedet voitaisiin johtaa myös Kirkkonummen Veden viemäriin.

HSY:n teollisuusjätevesisopimuksen mukaiset veden raja-arvot ovat esitetty: <https://www.hsy.fi/vesi-ja-viemarit/jatevedet/yritysten-jatevedet/jateveden-raja-arvot/>. Kirkkonummelta jätevedet johdetaan Blominmäen jätevedenpuhdistamolle. Ennen louhinnasta syntyvien typpipitoisien vesien muodostumista maanrakennusurakoitsija Destia tekee teollisuusjätevesisopimuksen Kirkkonummen veden kanssa. Alustava teollisuusjätevesisopimus on luonnosteltu Kirkkonummen Veden kanssa.

## 5 LOPPUPÄÄTELMÄ

Typpi ei sisälly vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annetun asetuksen (1022/2006) mukaisiin vaarallisiin tai haitallisiin aineisiin. Ylimääräinen typpi voi aiheuttaa rehevöitymistä yhdessä fosforin kanssa. Järveen johdettavista käsitellyistä työmaavesistä fosfori on pääosin poistettu selkeyttämällä. Konaistyyppi otetaan huomioon yhtenä osana yleisten fysikaaliskemiallisten tekijöiden ravinnemuuttujia arvioitaessa vesien tilaa.

Työmaalla tehtävillä sekä ehkäisevillä, että hallintatoimenpiteillä tavoitellaan mahdollisimman vähäistä typen liukenemista työmaalta johdettaviin vesiin. Yksi suurimmista tekijöistä on räjähdysaineiden oikeanlainen hallinta, huolellinen käsittely ja oikea panostustekniikka. Näillä estetään räjähtämättömien räjähteiden jääminen. Mitä vedenkestävämpää räjähdysaine on, sitä vähemmän sitä liukenee veteen. Hankkeen louhinnassa käytetään patruonoituja emulsioräjähdysräjähdysaineita. Patrunoiduissa tuotteissa patruunakalvo estää ammoniumnitraatin liukenemisen veteen. Oikealla panostustekniikalla, elektronisilla ja tarvittaessa tuplanallituksella varmistetaan kaikkien räjähteiden räjähtäminen.

Mikäli työmaalla muodostuvien vesien typpipitoisuus tarkkailusuunnitelmaan kuuluvien mittausten perusteella on keskimäärin suurempi kuin 2,5 mg/l, vedet johdetaan jätevesiviemäriin ja sitä kautta jätevedenpuhdistamolle. Työmaalta ei purkaudu pintavesiin työmaavesiä, joiden typpipitoisuus on korkeampi kuin 2,5 mg/l.

Jos louhinnan takia vesiä joudutaan teoreettisesti joutua johtamaan pois 15 kk:n tarkastelujakson aikana 5 % järven tilavuudesta tai vaihtoehtoisesti 3,4 % järven valuma-alueen valunnasta, ei tällä ole vaikutusta Finnträskin hydrologis-morfologiseen eikä ekologiseen tilaan. Rakentamisen myötä alueen valuntakerroin ja sitä myötä valunta kasvaa.

Destia Oy  
Puhelin (vaihde) 020 444 11  
[www.destia.fi](http://www.destia.fi)

**DESTIA**

A **COLAS** COMPANY