



# Kokkolan 14 m väylän ja sataman syvennys

## Kertaluontoiset sameuden leviämisen kartoitukset 2020

Marjut Mykrä, 23.9.2020

### Sisällys

<b>Tiivistelmä</b>	<b>2</b>
<b>1. Johdanto</b>	<b>2</b>
<b>2. Aineisto ja menetelmät</b>	<b>2</b>
<b>3. Tulokset ja niiden tarkastelu</b>	<b>3</b>
3.1 Louhinta ja louheen ruoppaus alueella RK2c	3
3.2 Kitkamaiden läjitys altaaseen HK4	6
<b>Viitteet</b>	<b>8</b>

# Tiivistelmä

Kokkolan väyläruoppausten tarkkailuohjelmaan sisältyy kertaluontoisia sameuden leviämisen kartoituksia erityyppisten massojen ruoppausten ympärillä. Osa kartoituksista tehtiin kesällä 2019, ja niitä jatkettiin heinäkuussa 2020, jolloin tutkittiin louhinnan ja louheen ruoppauksen sameusvaikutuksia ruoppauskohteella RK2c. Lisäksi kartoitettiin sameuden leviämistä läjitystöiden aikana satama-altaassa.

Sameusvaikutukset olivat vuoden 2019 tapaan myös vuonna 2020 melko paikallisia. Louhinnan ja louheen ruoppauksen aiheuttama sameusarvojen lisääntyminen ruoppauskohteessa RK2c keskittyi pohjan tuntumaan ja paikoin väliveteen. Pinnan tuntumassa sameusarvot jäivät kaikissa mittauksissa < 5 NTU. Noin 500 metrin etäisyydellä työkoneista ei sameusvaikutuksia juurikaan ollut havaittavissa ja sameusarvot olivat koko vesipatsaassa < 5 NTU. Läjitystöiden aikaisissa mittauksissa satama-altaassa olivat sameusarvot aivan läjitysaltaan läheisyydessä koko vesipatsaassa selvästi kohonneita eikä selvää vertikaalista eroa esiintynyt. Etäämpänä sameus lisääntyi vaihtelevasti pohjaa kohti. Läjityksen vaikutusalue rajoittui melko lähelle läjitysaluetta ja noin 500 metrin etäisyydellä läjitystöistä olivat sameusarvot koko vesipatsaassa välillä 0,9–4,5 NTU eli alueen taustapitoisuuden (< 5 NTU) tasolla.

## 1. Johdanto

Kokkolan väylää syvennetään nykyisestä 13 metrin kulkusyvyvyydestä 14 metriin. Lisäksi syväsataman allasta syvennetään vastaamaan Kokkolan väylän kulkusyvyvyyttä. Hankkeen vaikutuksia merialueella tarkkaillaan Ramboll Finland Oy:n laatiman tarkkailuohjelman (Sopanen ym. 2018) mukaisesti. Osa tarkkailusta on integroitu Kokkolan merialueen yhteistarkkailuun. Tarkkailuohjelman mukaan sameuden leviämistä seurataan ruoppausten ollessa käynnissä kertaluontoisesti tekemällä työkohteen ympärillä pinnalta pohjaan ulottuvia vertikaalisia profiileja sameusmittarilla.

Kesällä 2019 kartoitettiin kitkamaiden ruoppausten ja louhinnan sameusvaikutuksia kohteilla RK1a-b. Lisäksi mitattiin haitta-aineita sisältävien koheesiomaiden (satama-allas) ja puhtaiden koheesiomaiden (RK4) ruoppausten sameusvaikutuksia. Vuoden 2019 sameuskartoituksista on laadittu oma kooste (Mykrä 2019). Sameuskartoituksia jatkettiin vuoden 2020 heinäkuussa, jolloin sameusmittauksia tehtiin kahdessa eri työkohteessa: louhinta ja louheen ruoppaukset syväväylällä kohteessa RK2c sekä läjitystyöt satama-alueella. Vuoden 2020 tulokset esitetään tässä raportissa.

## 2. Aineisto ja menetelmät

Sameuskartoitukset toteutti KVVY Tutkimus Oy ja raportoinnista vastasi Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry. Sameusmittauksissa käytettiin YSI 6600 kenttämittauslaitetta, joka oli kalibroitu käyttöohjeen mukaisesti sameuden suhteen. Mittauksia tehtiin kultakin näytepaikalta vertikaalisesti 1–2 metrin välein. Mittauksia pyrittiin tekemään tarkkailuohjelman mukaisesti, varoetäisyys huomioiden 50 metrin etäisyydellä työkoneesta sekä tämän jälkeen noin 100 m välein, kunnes sameustasot olivat laskeneet lähelle taustatasoa.

Louhinnan sekä louheen ruoppauksen sameuskartoituksia tehtiin 14.7. ja 15.7. ruoppauskohteella RK2c. Kauharuoppaaja **Boulder** louhi molempina päivinä ruoppauskohteella RK2c. Kauharuoppaaja **Hector** teki 14.7. kosketusten poistoa kohteilla RK2b–c ja 15.7. kosketusten poistoa ja louheen ruoppausta kohteella RK2c. Sameusmittaukset tehtiin 14.7. Boulderin ja 15.7. Hectorin ympäriltä. Boulderin ympäriltä tehtiin mittauksia 29 mittauspaikalla (kuva 2) ja Hectorin ympärillä 24 mittauspaikalla (kuva 5). Alueella työskenteli kartoituksen aikana myös kauharuoppaaja **Optimus** ja hinaaja **Delfi/Kampela2**. Optimus ruoppasi molempina päivinä kitkamaata kohteella RK2d. Ensimmäisenä kartoituspäivänä (14.7.) Optimus ruoppasi myös louhetta kohteella RK2c, noin 200 metriä Boulderista länteen. Delfi teki lanauksia mm. kohteilla RK2c-d.

Läjitystöiden sameusvaikutuksia seurattiin sameuskartoituksin 15.7.2020, jolloin läjitystä tehtiin Hopeakiven altaaseen 4 (HK4). Sameusmittauksia tehtiin 17 eri kohdassa (kuva 7; läjitysaltaan kuplaverho sijaitti pisteen 55 lähellä). Kyseisenä päivänä HK4-altaaseen läjitettiin kaksi proomua epäkuranttia kitkamaata. Lisäksi samana päivänä läjitettiin Syväsataman alueella D-penkan jatkeelle neljä proomullista kitkamaata, A-penkalle kolme

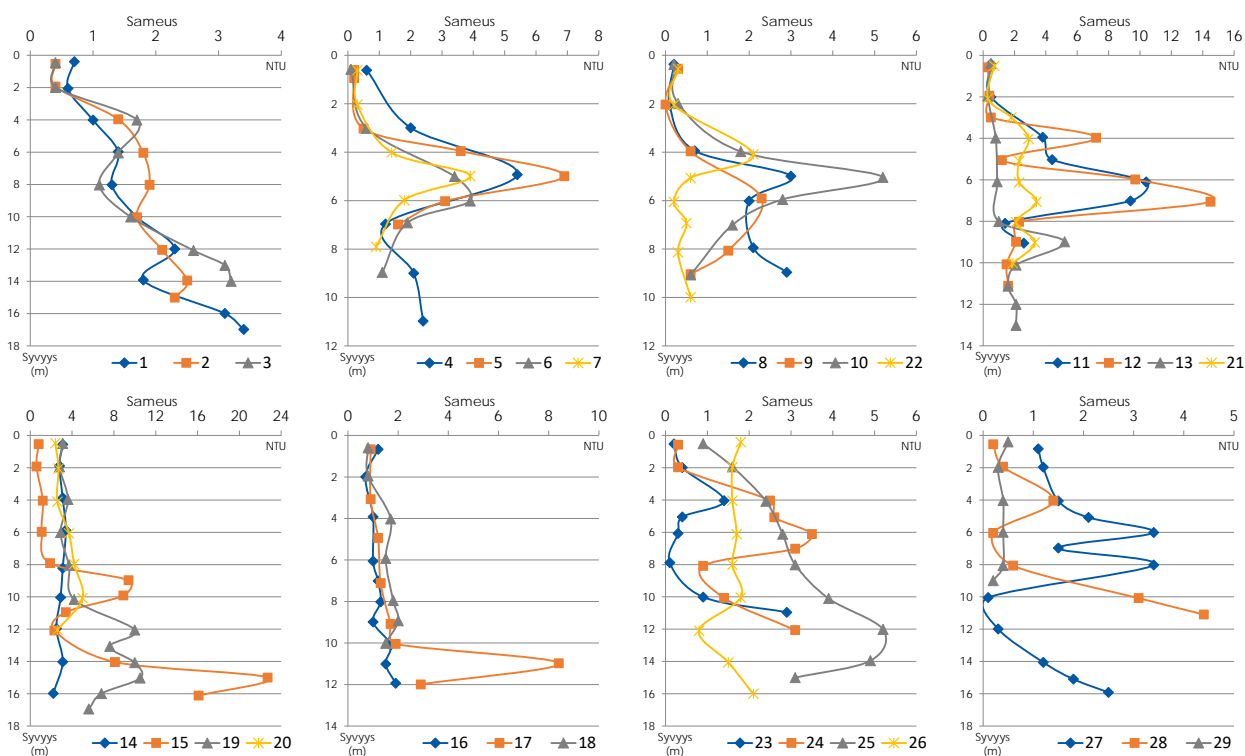
proomullista louhetta ja A-penkan jatkeelle yksi proomullinen kitkamaata.

### 3. Tulokset ja niiden tarkastelu

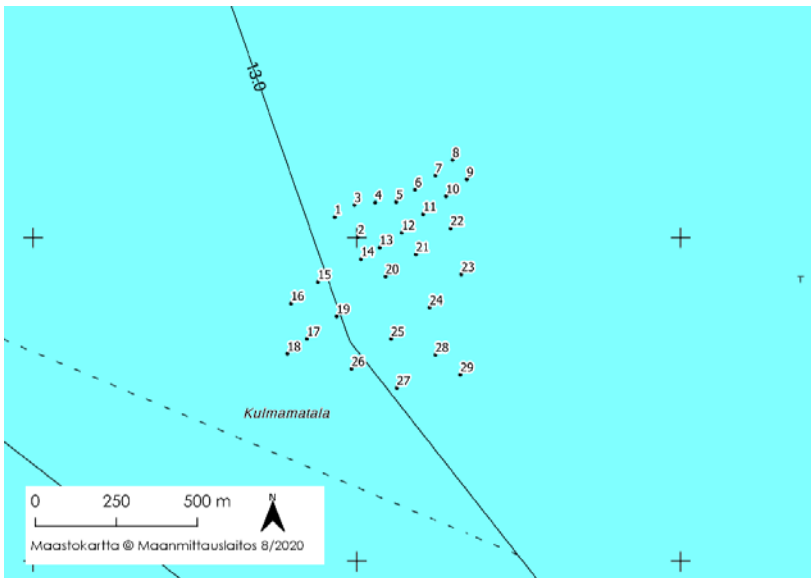
#### 3.1 Louhinta ja louheen ruoppaus alueella RK2c

14.7. tehdyissä sameusmittauksissa näkyivät hinaaja **Delfin** tekemät lanaukset. Lanaus nosti pintaan silmillä havaittavan samentuman, joka pinnasta mitattaessa oli kuitenkin hyvin lievä (< 5 NTU). Pohjan läheisessä vedessä pitoisuudet olivat paikallisesti tätä korkeampia. Suurimmat työkohteen sameusarvot mitattiin Delfin lanaamalla alueella Boulderista noin 250 metriä etelään–luoteeseen, jossa sameusarvo nousi aivan pohjan lähellä jyrkästi ollen enimmillään noin 23 NTU (Kuva 1, paikka 15). **Boulderista** etelään esiintyi välivedessä noin 5–7 metrin syvyydessä sameuspiikki, joka näkyi voimakkaimmin arviolta noin 200 metrin etäisyydellä työkoneesta (maks. 14,5 NTU; mittauspaikka 12, kuva 1). Noin 500 m etäisyydellä työkoneista ei sameusvaikutuksia juurikaan ollut havaittavissa ja sameusarvot olivat koko vesipatsaassa < 5 NTU.

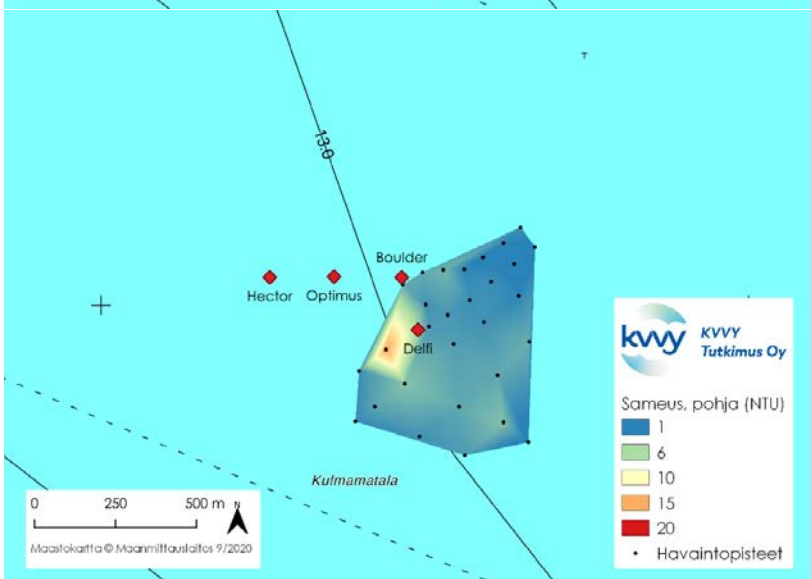
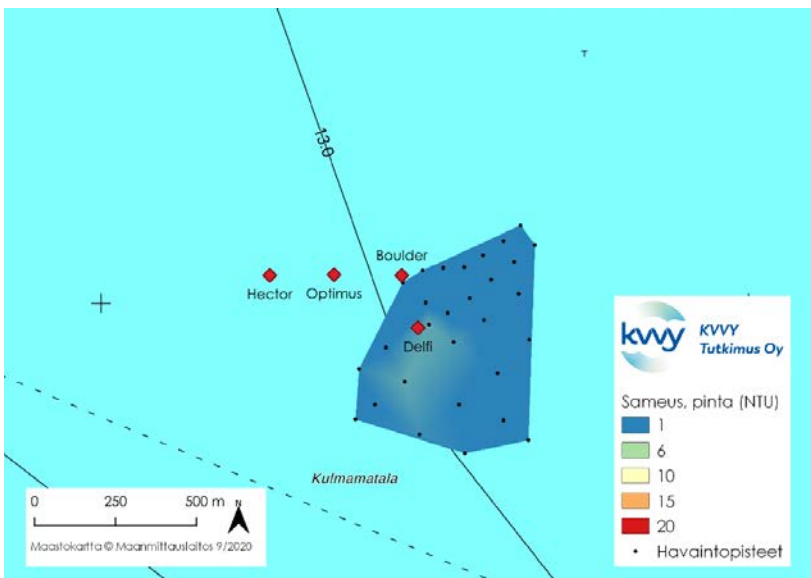
**Optimus** kaivoi mittauspaikkojen 1–15 (kuva 2) havainnoinnin aikana Boulderista noin 200 metriä länteen, mutta siirtyi tämän jälkeen noin kilometrin lähemmäs rantaa. Myös **Hector** työskenteli alueella.



Kuva 1. Boulderin ja Delfin läheisyydessä 14.7. tehtyjen sameuden vertikaalimittausten tulokset ruoppauskohteella RK2c. Havaintopaikkojen sijainnit kuvassa 2 ja työkoneiden sijainnit kuvassa 3.

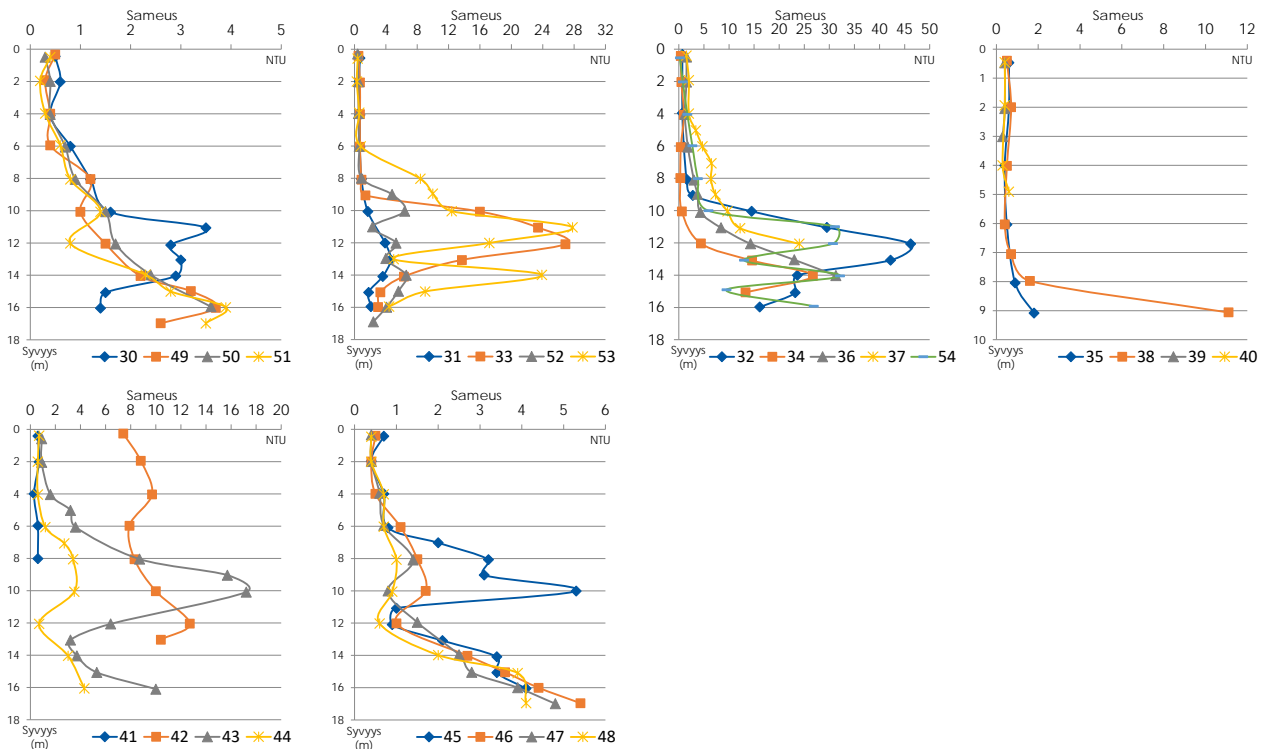


Kuva 2. Louhinnan ja louheen ruoppauksen sameuskartoituksen mittauspaikat 14.7.2020 ruoppauskohteella RK2c. Työkoneiden sijainnit on esitetty kuvassa 3. (KVVY Tutkimus Oy)

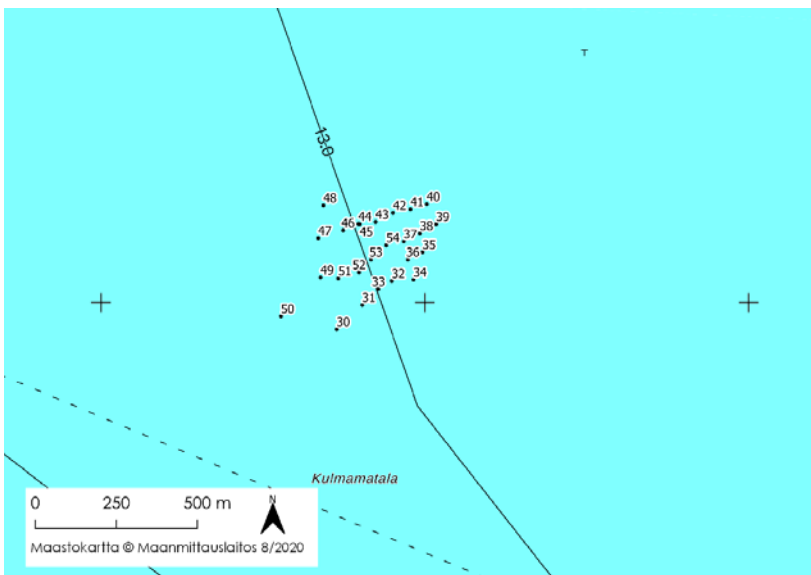


Kuva 3. Veden sameus pinnan lähellä (1 m) (ylempi) ja pohjan tuntumassa (- 1 m) (alempi) 14.7.2020 ruoppauskohteella RK2c. Työkoneet liikkuiivat työn aikana, joten niiden sijainnit ovat suuntaa antavia. (KVVY Tutkimus Oy)

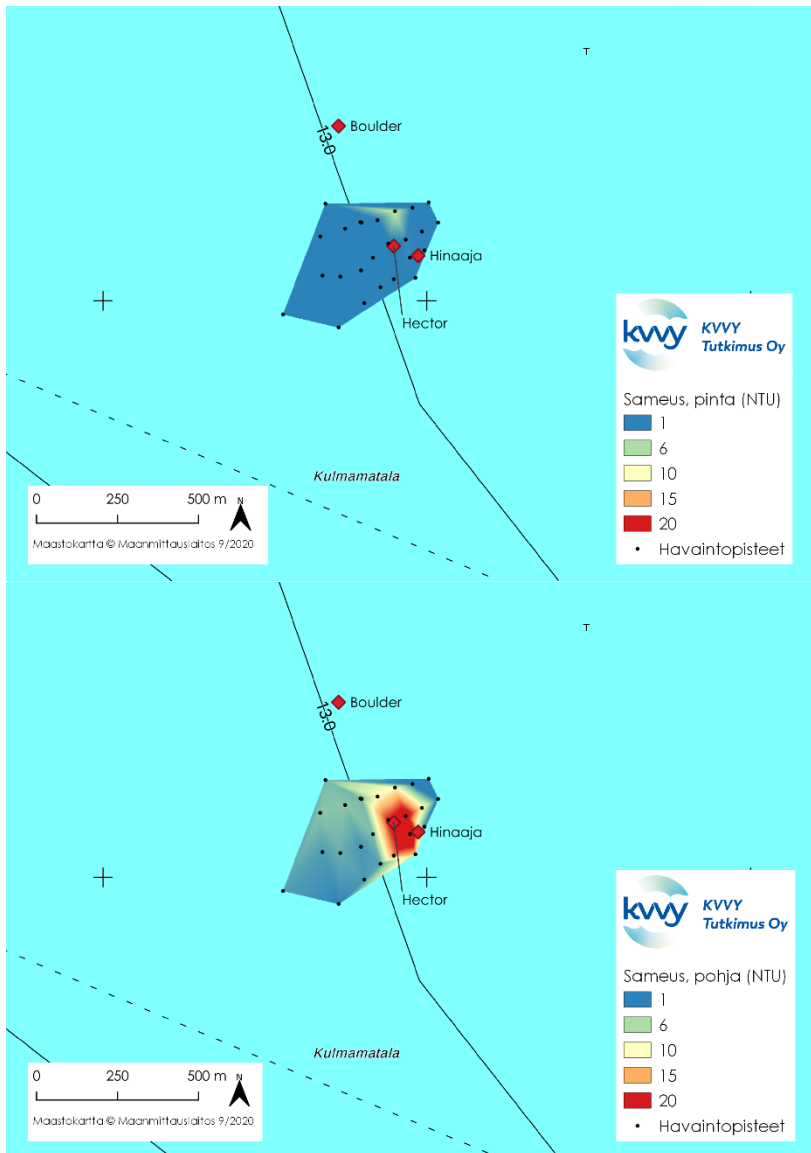
**Hectorin 15.7. tekemän louheen ruoppauksen sameusvaikutukset** näkyivät niin ikään sameuden lisääntymisenä väli- ja/tai alusvedessä. Suurimmillaan (maks. 46 NTU) sameus oli aivan työkoneen läheisyydessä, jossa havaittiin sameuden voimakasta lisääntymistä alusvedessä noin 11–13 metrin syvyydessä (kuva 4, paikka 32). Pinnassa sameutta oli silmännähtävästi havaittavissa vain hinaajan vaihtaessa proomua. Mittauksissa pintakerroksen sameusarvot olivat yhtä työkoneen läheisyydessä pohjoispuolella olevaa mittausta paikkaa (42) lukuun ottamatta hyvin alhaiset ( $\leq 1,5$  NTU) ja vesi oli lähes kirkasta. Noin 500 m etäisyydellä (paikka 50) tehdyssä mittauksessa sameusarvot olivat koko vesipatsaassa  $< 4$  NTU eli sameusvaikutuksia ei juurikaan ollut havaittavissa.



Kuva 4. Hectorin läheisyydessä 15.7. tehtyjen sameuden vertikaalimittausten tulokset ruoppauskohteelta RK2c. Havaintopaikkojen sijainnit kuvassa 5 ja työkoneiden sijainnit kuvassa 7.



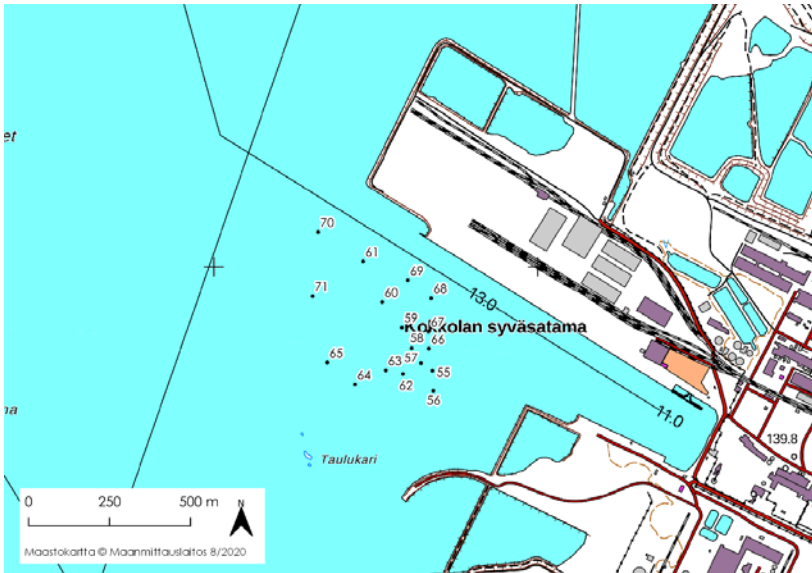
Kuva 5. Louhinnan ja louheen ruoppauksen sameuskartoituksen mittausta paikat 15.7.2020 ruoppauskohteella RK2c. Työkoneiden sijainnit on esitetty kuvassa 6. (KVVY Tutkimus Oy)



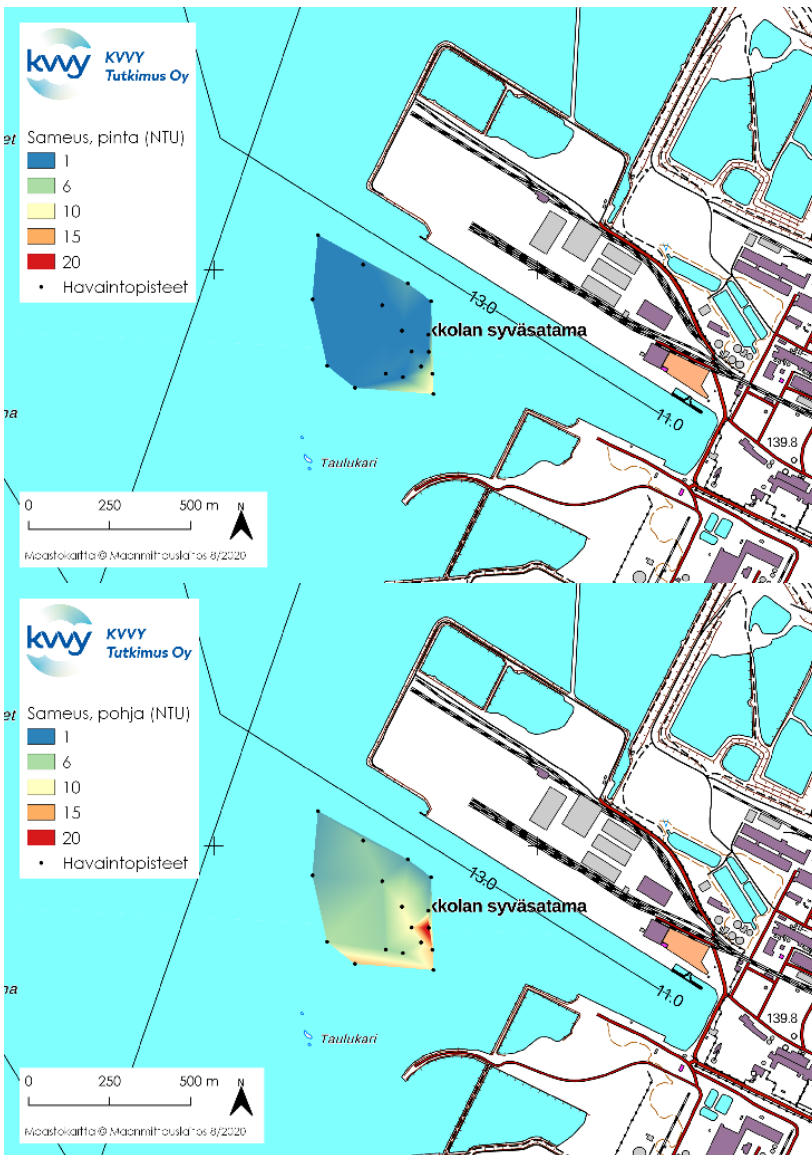
Kuva 6. Veden sameus pinnan lähellä (1 m) (ylempi) ja pohjan tuntumassa (- 1 m) (alempi) 15.7.2020 ruoppauskohteella RK2c. Alukset liikkuvat työn aikana, joten niiden sijainnit ovat suuntaa antavia. (KVVY Tutkimus Oy)

### 3.2 Kitkamaiden läjitys altaaseen HK4

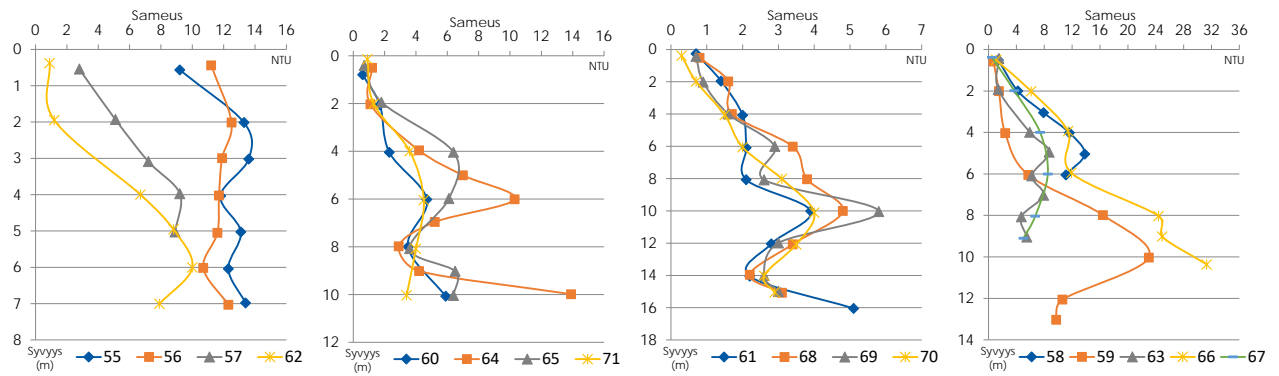
Satama-alueella mitatut sameusarvot vaihtelivat 15.7. tehdyssä kartoituksessa välillä 0,3–31 NTU. Läjityksen aikoihin sameusarvot olivat koholla koko vesipatsaassa aivan läjitysaltaan HK4 kuplaverhon läheisyydessä (pisteet 55 ja 56: 9,2–13,4 NTU; kuvat 7–9). Sameudet lisääntyivät pääosin pohjaa kohti, mutta paikoin vesipatsaan korkein sameusarvo havaittiin myös välivedestä. Korkein läjitystöiden aikainen sameusarvo mitattiin pohjan lähellä läjitysaltaan kuplaverhosta hieman pohjois-luoteeseen mittauspisteellä 66, jossa veden sameus lisääntyi selvästi pinnan lähes kirkaasta (n. 1 NTU) pohjan tuntuman silmin nähden sameaan (n. 31 NTU). Läjityksen vaikutusalue rajoittui kuitenkin melko lähelle läjitysaluetta. Noin 500 metrin päässä läjitysaltaasta merelle (piste 71) ei sameusvaikutuksia juurikaan havaittu ja sameusarvot olivat välillä 0,9–4,5 NTU. Sameuden tausta-arvo tarkkailu-alueella on ruoppauksen tarkkailuohjelman (Sopanen ym. 2018) mukaan < 5 NTU.



Kuva 7. Kivikkolan läjityksen sameuskartoituksen mittauspaikat 15.7.2020 satama-altaassa. (KVY Tutkimus Oy)



Kuva 8. Läjityksen aikainen veden sameus pinnan lähellä (1 m) (ylempi) ja pohjan tuntumassa (- 1 m) (alempi) 15.7.2020 satama-altaassa. (KVY Tutkimus Oy)



Kuva 9. Satama-altaassa läjityksen aikaan 15.7. tehtyjen sameuden vertikaalimittausten tulokset. Havaintopaikkojen sijainnit kuvassa 3.

## Viitteet

Sopanen S, Lintinen O ja Yli-Teevahainen V 2018: Kokkolan 14 m väylän ja sataman syvennys. Tarkkailuohjelma. Ramboll Finland Oy 15.8.2018

Mykrä M 2019: Kokkolan 14 m väylän ja sataman syvennys. Kertaluontoiset sameuden leviämisen kartoitukset vuonna 2019. Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry, 12.9.2019.