

Lounais-Suomen vesiensuojeluyhdistys ry

# Kustavin Flaran-Hujunperän esiselvitys

Julkaisu nro 123

Pasi Salmi & Matti Jantunen  
28.11.2022

## **Sisältö**

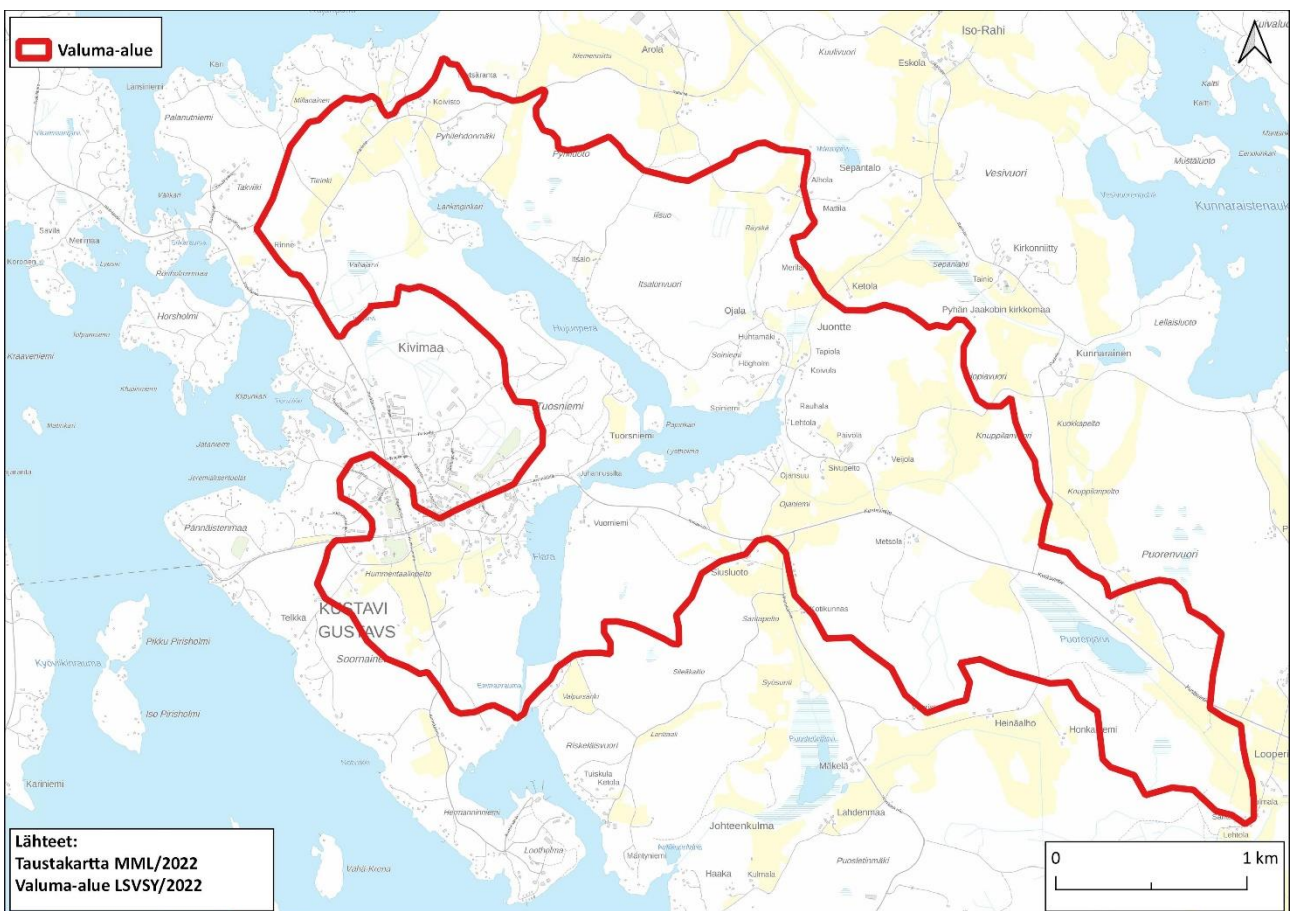
1. Tausta	2
2. Suunnittelualan yleiskuvaus	3
3. Vedenlaatu ja pohjasedimentin tila	5
3.1. Vedenlaadun tulokset	6
3.1.1. Meriveden laatu	6
3.1.2. Ojavesien laatu	7
3.2. Pohjasedimentti	9
4. Kuormitus	10
5. Toimenpiteet	13
6. Kirjallisuus	14
Liitteet	15

## 1. Tausta

Kustavin kunta ja Flaran-Hujunperän alueen asukkaat ovat olleet aktiivisesti yhteydessä Varsinais-Suomen ELY-keskukseen merenlahden tilaan ja kunnostustoiminnan käynnistämiseen liittyen. Varsinais-Suomen ELY-keskuksen tehtävänä on edistää vesienhoitosuunnitelmien ja toimenpideohjelmien toteuttamista ja myös muulla tavoin edesauttaa alueellaan hyvän vesien tilan saavuttamista. Tämän tavoitteen toteuttamiseksi Varsinais-Suomen ELY-keskuksen ympäristövastuualueen vesiyksikkö tilasi Lounais-Suomen vesiensuojeluyhdistys ry:ltä Kustavissa sijaitsevan Flaran-Hujunperän esiselvitysraportin. Esiselvityksen tavoitteena on selkeyttää Flaran-Hujunperän lahti- ja valuma-alueen nykytilaa, jonka pohjalta paikalliset toimijat voivat paremmin suunnitella varsinaisten kunnostussuunnitelmien hankintaa ja niiden myötä toteutushankkeita. Hankinta liittyy YM:n vesiensuojelun tehostamisohjelmasta rahoitettuun työhön, jonka tavoitteena on vesistökuunnostustoiminnan aktivoiminen erityisesti asiantuntija- ja toimijaverkostoja vahvistamalla. Esiselvitys ei kuitenkaan velvoita maanomistajia tai muita sidosryhmiä.

Työ toteutettiin ajalla 5.9.2022 – 30.11.2022. Selvitysyöhön kuuluvat seuraavat työosuudet: valuma-alueen kartoitus, merenlahden ja neljän ojan vedenlaadun ja virtaamien seuranta, pohjasedimenttitutkimukset ja kuormituslaskenta. Valuma-alueen maastokartoitus tehtiin lokakuussa 2022, ja samalla tarkastettiin vedenlaadun ojanäyteasemat.

Suunnittelutyöstä pidettiin yksi yleisötilaisuus, joka pidettiin 19.10.2022 Kustavissa. Tilaisuuteen osallistui yhteensä (35 hlöä). Suunnittelutyöhön osallistuivat yhdistyksen työntekijöistä projektityöntekijät Matti Jantunen ja Pasi Salmi.

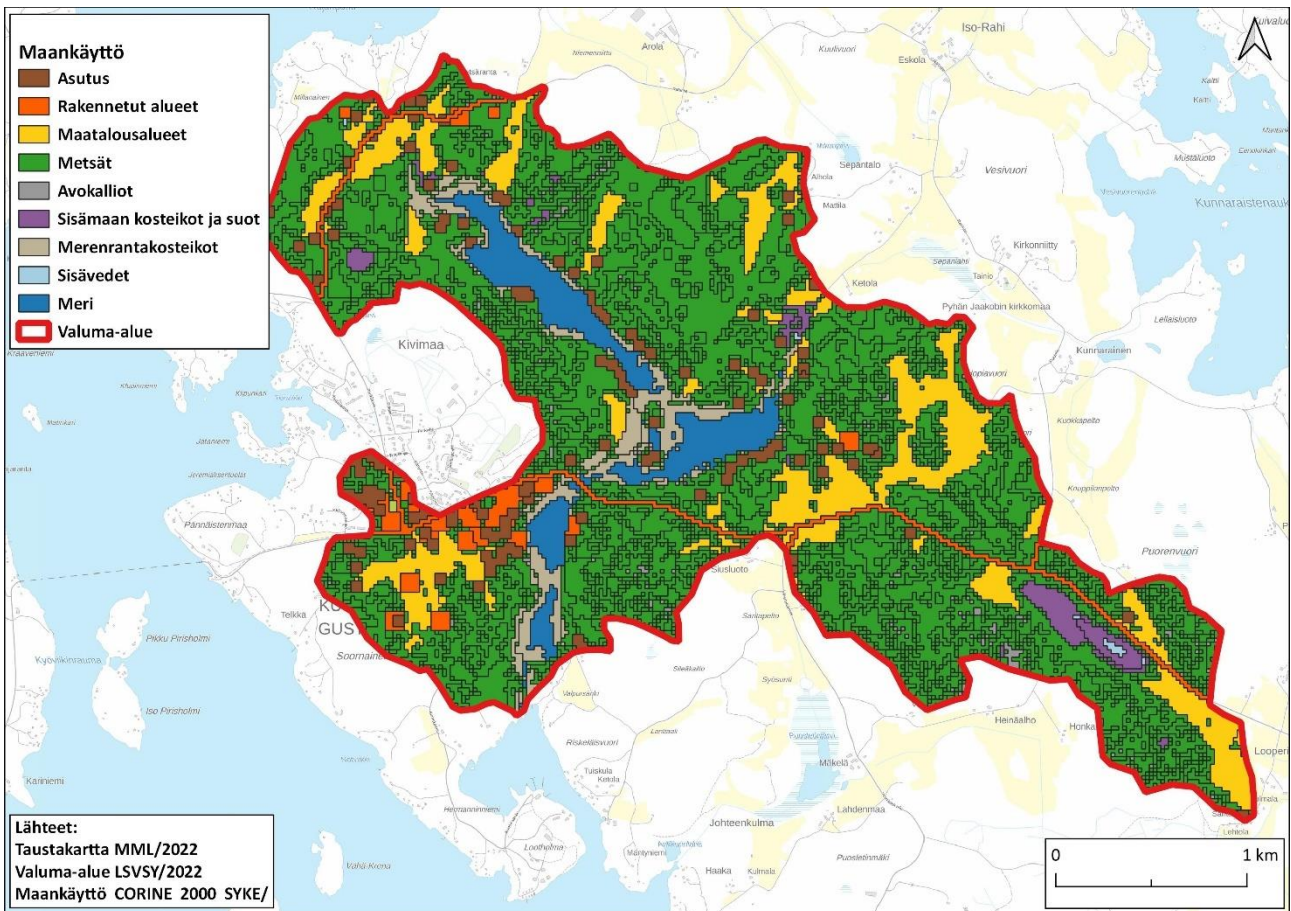


**Kartta 1. Flaran-Hujunperän suunnittelualue.**

## 2. Suunnittelualueen yleiskuvaus

Flaran-Hujunperän suunnittelualue sijaitsee Kustavissa kuntakeskuksen tuntumassa (kartta 1). Valuma-alueen pinta-ala on 892,85 ha. Valuma-alueesta on lähes 70 % metsämaata, josta kivennäismaiden metsiä on 370 ha, turvemaiden metsiä 18 ha ja kalliometsiä 140 ha. Maatalousmaiden ja peltojen osuus jää alle 13 %:iin. Lähes kaikki pellot sijoittuvat savimaille. Asuinalueita ja rakennettua aluetta on 8,5 %, ja se keskittyy Kustavin keskustaaajamaan. Sisävesiä eli järviä, lampia ja lammikoita on hyvin vähän. Suurin osa vesipinnasta on merta (70 ha), josta avovettä on 48 ha. Vesiruovikot peittävät noin kolmanneksen merialueesta (taulukko 1 ja kartta 2).

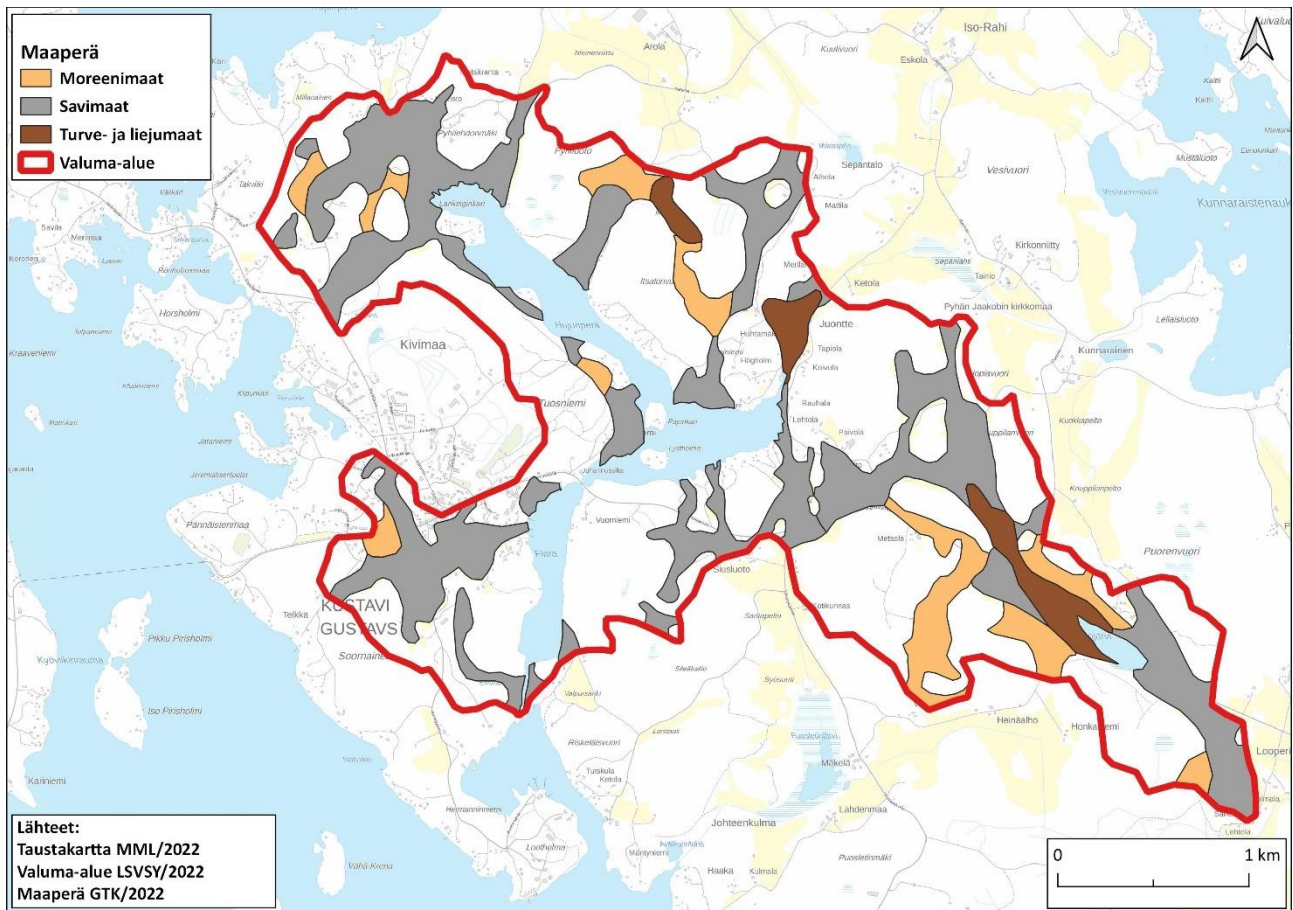
Kartassa 3 on esitelty savi-, moreeni-, turve- ja liejumaiden esiintyminen valuma-alueella. Savimaita noin 220 ha ja ne sijoittuvat Hujunperän Lankinginkarin yläpuolisille viljelymaille, Kustavin keskustassa sijaitsevan Hummentaalin pelloille ja Puorenjärvestä laskevan ojan varsille. Moreenimaita esiintyy hajanaisesti siellä täällä valuma-alueella. Turve- ja liejumaat sijoittuvat kuivattujen järvien ja soiden ympärille. Laajin turvealue sijaitsee Puorenjärven alueella.



Kartta 2. Flaran-Hujunperän valuma-alueen maankäyttömuodot.

**Taulukko 1. Flaran-Hujunperän ympäristön valuma-alueen maankäytön pinta-alat ja eri maankäyttömuotojen osuudet kokonaismaapinta-alasta. Maankäyttötiedot on laskettu Corine 2018 -aineistosta.**

Maankäyttömuoto	ha	%
Asutus (taajama ja vapaa-ajan asutus)	42,15	4,7 %
Rakennetut alueet (liikenneväylät, teollisuus, palvelualueet, puistot)	33,69	3,8 %
Maatalousalueet	112,28	12,6 %
Metsät	495,88	55,5 %
Harvapuustoiset metsät	103,92	11,6 %
Kalliomaat	6,23	0,7 %
Sisämaan kosteikot ja avosuot	14,71	1,6 %
Merenrantakosteikot maalla	13,29	1,5 %
<b>Maapinta-ala</b>	<b>822,25</b>	<b>92,1 %</b>
Järvet, lammet, lammikot	0,86	0,1 %
Merenrantakosteikot vedessä	21,69	2,4 %
Meri (avovesi)	48,15	5,4 %
<b>Valuma-alueen pinta-ala (Corine-datasta) ha</b>	<b>892,85</b>	<b>100,0 %</b>



**Kartta 3. Savi-, moreeni-, turve- ja liejumaiden esiintyminen Flaran-Hujunperän valuma-alueella.**

Suunnittelualueen vesialueet ovat pääosin matalia. Juhannussillan-Lystholman alueen vedet ovat runsaan yhden metrin syvyisiä. Hujunperällä syvimmat paikat ovat noin kolme metriä. Rannat ovat järviruo'on

valtaamia. Alueella esiintyy sekä vesiruovikoita että maaruovikoita. Avovesialueella esiintyy myös tähkä-ärviää, mahdollisesti myös erilaisia vitoja (hapsivita, ahvenvita) ja merinäkinruohoa. Flaran eteläpään yhteyttä mereen on pidetty yllä kaivamalla. Tie nro 192 ylittää Flaran Juhannussillan kohdalla, ja silta-aukko on muutamia metrejä leveä. Juhannussillan eteläpuolella on laaja ruovikkoalue, joka kasvaa myös vesialueella. Lystholman ja Papinkarin edustalla kasvaa laajalti ruovikkoa. Veneväylä Hujunperälle kulkee Papinkarin länsipuolella. Hujunperänlahdella ruovikkoa esiintyy kapeana nauhana rannoilla, vain lahden pohjukassa esiintyy laajempia ruovikoita.

Valuma-alueella on neljä suurempaa ojaa. Flaraan laskee Hummentaalinoja venesataman eteläpuolelta. Oja kulkee läpi peltoalueen, mutta siihen laskee Kustavin keskustasta pienempiä oja ja kiinteistöjen kuivatusvesiä. Ojaan saattaa tulla myös jonkin verran hulevesiä. Ojan valuma-alue on noin 66 ha. Vähäjärvenoja sijaitsee Hujunperällä ja oja laskee Lankinginkarin edustalle. Oja saa alkunsa kuivatusta Vähäjärvestä, jota ympäröi puustoinen suo. Suoalueella ei esiinny pysyvää vesipintaa. Valuma-alueen pellot ovat nurmipeitteisiä ja valuma-alueen yläosassa on tehty metsähakkuita. Vähäjärvenojan valuma-alue on noin 25 ha. Kolmas oja laskee Juontteen kautta Flaraan. Juontteenojan valuma-alue on 77 ha, ja valuma-alue koostuu pääosin metsäalueesta ja pelloista. Neljännen ojan eli Puorenojan valuma-alue on pinta-alaltaan 306 ha. Valuma-alue on pääosin maatalousmaata ja metsämaata. Valuma-alueen latvoilta löytyy osittain kuivattu Puorenjärvi. Molemmat ojat laskevat Flaran itäosaan.

Flaran-Hujunperän valuma-alueella ei esiinny vesistöjen varsilla olevia kaltevia peltomaita. Sen sijaan Hujunperän ja Flaran itärannat ovat melko jyrkkiä metsämaita, joihin on rakennettu loma-asuntoja. Metsissä ei ole tehty laajoja avohakkuita. Pääosin hakkuut ovat olleet harvennushakkuita.

### 3. Vedenlaatu- ja pohjasedimenttitutkimukset

Tässä työssä selvitettiin meriveden vedenlaatua kahdesta havaintoasemasta ja ojavesien laatua neljästä havaintoasemasta (kartta 3). Pohjasedimenttinäytteet otettiin samoilta havaintoasemilta kuin merinäytteet (taulukko 2).

**Taulukko 2. Flaran-Hujunperän havaintoasemat, näytteenottopäivät ja niiden sijainti. Koordinaattijärjestelmä on**

Havaintoasema	Tyyppi	Näytrpäivät			Virtaamamittaus	Paikka	P-koord.	I-koord.
FLARA1	Meri	1.9.	25.10.		-	Hujunperä	6726782	191164
FLARA2	Meri	1.9.	25.10.		-	Juhannussilta-Lystholma	6725711	191778
FLA-SED 1	Sedimentti	25.10.			-	Juhannussilta-Lystholma	6726782	191164
FLA-SED 2	Sedimentti	25.10.			-	Juhannussilta-Lystholma	6725711	191778
FLA-OJA 1	Oja	4.10	2.11.	8.11.	x	Hummentaalinoja	6725339	191197
FLA-OJA 2	Oja	4.10.	2.11.	8.11.	x	Vähäjärvenoja	6726981	190693
FLA-OJA 3	Oja	4.10.	2.11.	8.11.	x	Juontteenoja	6726981	190693
FLA-OJA 4	Oja	4.10.	2.11.	8.11.	x	Puorenjärvenoja	6725781	192601

Flaran-Hujunperän merialueelta otettiin vesinäytteet kaksi kertaa syksyllä. Näytepäivät olivat 1.9.2022 ja 25.10.2022. Havaintoasemalta FLARA 1 näytteet otettiin yhden metrin syvyydestä pinnasta ja pohjasta. A-klorofyllinäytteet otettiin 0-2 metrin syvyydeltä 1.9.2022. FLARA 2 havaintoasemalla näytesyvyydet olivat 1 m pinnasta ja 0-0,5 m pinnasta (a-klorofyllinäyte). Näytteistä tutkittiin veden lämpötila, kokonaisfosfori-, kokonaistyyppi-, a-klorofylli- ja happipitoisuudet sekä pH-, kiintoaine- sameus- ja sähkönjohtavuusarvot. Näytteenoton teki Lounais-Suomen vesiensuojeluyhdistys ry ja näytteet analysoitiin Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n laboratorioissa.

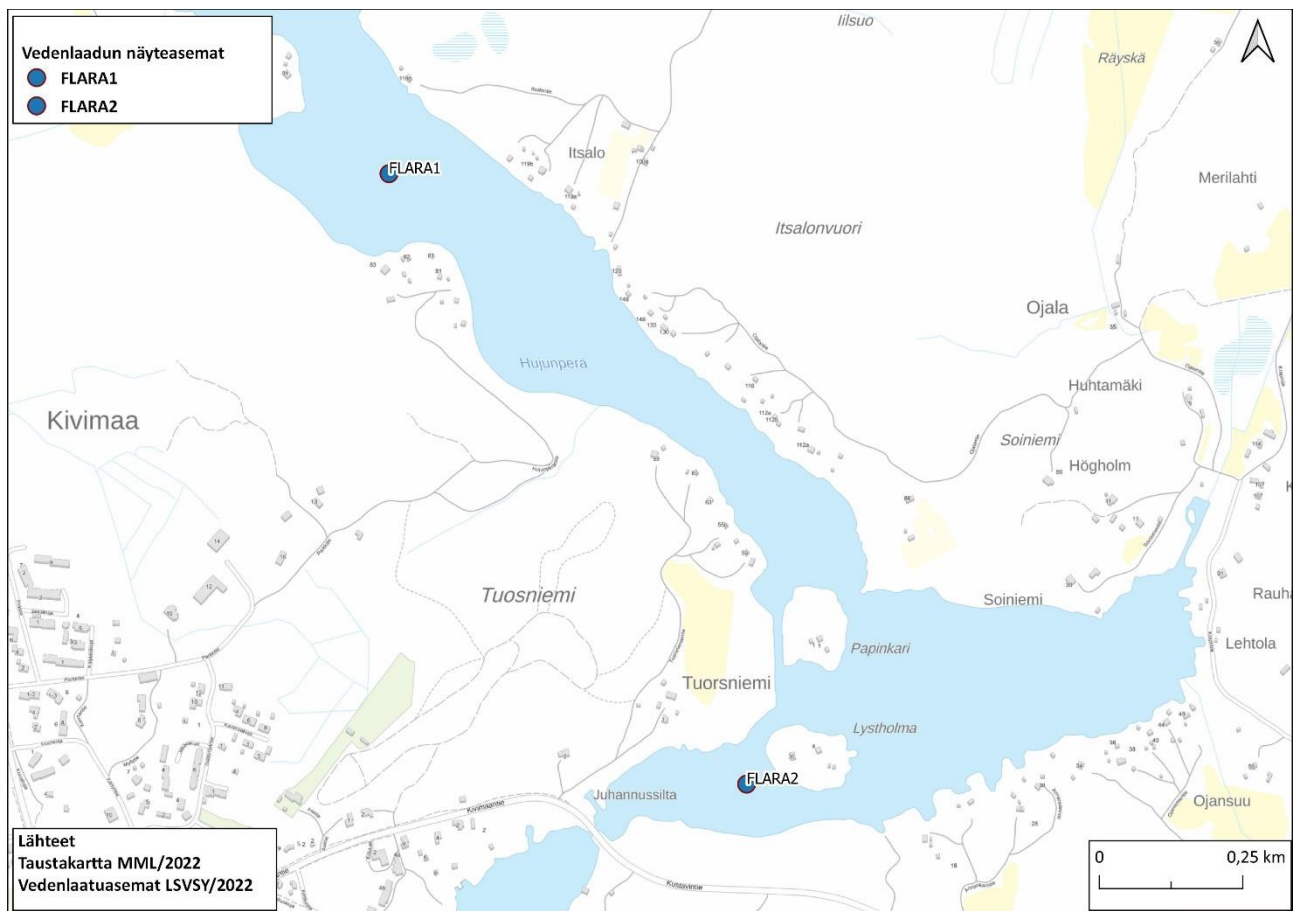
Pohjasedimenttinäytteet otettiin 25.10.2022 merinäytteiden yhteydessä, ja ne otettiin viitenä osanäytteenä, jotka yhdistettiin koontinäytteeksi. Näytesyvyys oli 10 cm. Pohjasedimenttinäytteistä analysoitiin laboratoriotutkimuksissa tiheys, pH, fosforipitoisuus, hehkutusjäännös, kiintoainepitoisuus, sulfaattipitoisuus ja sähkönjohtavuus. Kentällä sedimenttinäytteitä arvioitiin aistinvaraisesti.

Ojavesinäytteet otettiin 2-10 cm syvyydeltä riippuen ojien vesitilanteesta. Ojavesien virtaamat mitattiin siivikoimalla. Vesinäytteistä analysoitiin veden lämpötila, kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppipitoisuudet, pH, sähkönjohtavuus, sameus ja kiintoaine (0,4 µm Nuclepore). FLA-OJA1 näytepaikan virtausmittaus on tehty tien ali kulkevasta rumpuputkesta. FLA-OJA2 virtaamamittauspaikka on pelto-oja. FLA-OJA3 virtaamamittauspaikka on tien ali kulkeva rumpuputki. FLA-OJA4 virtausmittauspaikka on siltarumpu, joka on ylempänä varsinaista vedenlaatuasemaa. Neljännen mittauspaikan virtaamapaikkaa jouduttiin siirtämään ylemmäksi, koska uomassa ei ollut sopivaa mittauspaikkaa.

### 3.1. Vedenlaadun tulokset

#### 3.1.1. Meriveden laatu

Kartassa 4 on esitetty merialueelta otettujen näyteasemien sijainnit. FLARA1 sijaitsee Hujunperällä voimalinjan alapuolella. Vesisyvyys alueella on noin kolme metriä. FLARA2 sijaitsee Lystholman saaren edustalla, ja alueen vesisyvyys on noin metrin luokkaa.



Kartta 4. Merialueen näyteasemat.

Taulukossa 3 on esitetty merialueen vedenlaatutulokset. Flaran-Hujunperän veden happitilanne oli hyvä molemmilla näytteenottokerroilla. Vesialueen mataluuden takia vesi sekoittuu tuulen ja aallokon seurauksena lahdella hyvin eikä lämpökerrostumista pääse syntymään. Veden sähkönjohtavuus vaihteli 600-700 mS/m välillä, mikä kertoo siitä, että muualta Saaristomereltä virtaa suolaisempaa merivettä lahdelle, vaikka Flaran suualueella oleva kaivettu Emmankarin salmi on melko kapea. Lounaisten ja eteläisten matalapaineiden ja tuulten vallitessa suolaisempaa vettä virtaa Flaraan. Veden pH-arvot olivat tavanomaisia merivedelle.

**Taulukko 3. Merialueen vedenlaatutulokset näyteasemilla FLARA1 ja FLARA2.**




Asema	Pvä	Kokonais-syvyys m	Näyte-syvyys m	Lt °C	Happi mg/l	Happik. %	Sähkj. ms/m	pH	Sameus FNU	Kiintoaine (0,4 µm) mg/l	Kok. N µg/l	Kok.P µg/l	a- klorof. µg/l	
FLARA1	1.9.2022	3	1	16,9	7,8	82	670	7,7	4,8	4,6	760	40	-	
			2	16,8	7,7	81	660	7,6	4,7	5,2	780	36	-	
			0-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12
FLARA1	25.10.2022	3	1	7,7	8,4	72	620	7,4	5	8	710	32	-	
			2	7,8	8,5	73	620	7,5	5,5	6	710	29	-	
			0-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FLARA2	1.9.2022	1,2	1	15,3	8,4	86	710	7,7	1,2	1,9	670	24	-	
			0,-0,5	15,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,8
			25.10.2022	1,5	0,5	6,9	8	67	580	7,3	4,9	5	830	34

Veden sameus on vähäistä ja silmin nähden vesi oli kirkasta näytteenottopäivinä. Toisella näytteenottokerralla pohjan läheinen vesi oli lievästi sameampaa kuin pintavesi. Näytteenottopäivänä lounaasta levisi matalapainerintama sateineen, joka on saattanut sekoittaa vesimassaa. Veden kiintoainepitoisuus oli hyvin lähellä sameusarvoja, ja on todennäköistä, että suurin osa kiintoaineesta on savihiukkaisia. Veden näkösyvyys oli Lystholman edustalla suurempi kuin veden syvyys eli pohja näkyi näytteenoton yhteydessä. Hujunperällä näkösyvyys oli 1,3 metriä, joka ei ole paljon. Lystholman parempaa näkösyvyyttä selittää alueen laaja kellus- ja pohjalehtikasvillisuus, joka suodattaa vedestä ravinteita ja pienhiukkasia.

Veden ravinnepitoisuudet olivat melko korkeita, ja tulokset kertovat rehevöityneestä merialueesta. Vesien ekologisessa luokittelussa Flaran-Hujunperä kuuluu typen osalta luokkaan huono. Fosforin ja a-klorofyllin osalta alue jakaantuu niin, että Lystholma kuuluu luokkaan tyydyttävä ja Hujunperä taasen luokkaan välttävä. Näkösyvyyydessä molempien lahtien luokka on välttävä (taulukko 4).

**Taulukko 4. Flaran-Hujunperän merialueen pintaveden fosfori-, typi- ja a-klorofyllipitoisuudet sekä näkösyvyys 1.9.2022. Taulukossa on esitetty myös vesien ekologinen luokka kunkin muuttujan osalta.**

Asema	Kokonaistyyppi	Kokonaisfosfori	a-klorofylli	Näkösyvyys
	µg/l	µg/l	µg/l	m
FLARA 1 (Hujunperä)	770	38	12	1,3
FLARA 2 (Lystholma)	670	24	3,8	yli 1,5

	= Tyydyttävä
	= Välttävä
	= Huono

### 3.1.2. Ojavesien laatu

Taulukossa 5 on esitetty ojavesien laatumuuttujia sekä hetkelliset virtaamat. Kartassa 5 on esitetty ojavesien seuranta-asemien tarkempi sijainti.





Kartta5. Flaran-Hujanperän ojavesien näyteasemat.

Taulukko 5. Neljän tutkitun ojan virtaamat ja vedenlaatulokset.

Asema	Pvä	Virtaama	Sähkönj.	pH	Sameus	Kiintoaine	Kok.N	Kok.P
		l/s	mS/m		FNU	mg/l	µg/l	µg/l
FLA-OJA 1	4.10.2022	1,3	27	7,2	33	35	1200	120
	2.11.2022	2,0	25	7,1	29	32	1200	120
	8.11.2022	10,4	187	6,9	110	100	1600	260
FLA-OJA 2	4.10.2022	0,5	12	4,8	7,2	14	1000	41
	2.11.2022	0,6	14	4,7	6,4	8,7	740	27
	8.11.2022	1,7	12	4,7	10	17	830	33
FLA-OJA 3	4.10.2022	2,6	47	6,7	11	11	1400	49
	2.11.2022	3,4	46	6,5	12	13	1600	62
	8.11.2022	11,9	34	6,7	27	32	1900	100
FLA-OJA 4	4.10.2022	6,8*	25	6,8	19	17	1500	86
	2.11.2022	16,3	20	6,5	8,4	15	1800	65
	8.11.2022	19,3	21	6,7	30	36	2800	120

FLA-OJA1=Hummentaalinoinja, FLA-OJA2=Vähäjärvenoja, FLA-OJA3=Juontteenoinja ja FLA-OJA4=Puorenoja. \*= korjattu virtaama, siivikointitulos epäkelpo..

Hummentaalinoinjassa ravinne- ja kiintoainepitoisuudet olivat erittäin korkeita kaikilla näytekerroilla. Viimeisellä näytekerroilla virtaamat olivat kasvaneet huomattavasti, mikä näkyi selvästi kohonneina pitoisuuksina. Myös sähkönjohtavuus kohosi poikkeuksellisen korkeaksi viimeisellä näytekerroilla. Ojavedessä

saattoi olla paljon liuenneita ravinteita, mm. nitraatti-nitriittityppeä, jotka ovat peräsin hulevesistä tai asutuksesta. Ojan valuma-alue on pääosin savimaata ja peltoviljelyssä.

Vähäjärvenojan ravinne- ja kiintoainepitoisuudet ovat muihin ojiin verrattuna matalia. Valuma-alue on pääosin metsää ja peltoa. Pellot ovat luonnonhoitonurmia maastokartoituksen perusteella. Valuma-alueen latvoilla sijaitsee Vähäjärvi, joka on puustoista suota. Valuma-alue on pääosin savi- ja moreenimaita ja suoalueella on turvetta. Vesi on kuitenkin melko kirkasta yläosan turvemaista huolimatta. Poikkeuksena muihin ojiin Vähäjärvenojan veden pH-arvot ovat matalia. Syynä lienee yläosan turvemaat tai osa-alueella esiintyy happamia savimaita. Ojan virtaamat ovat vähäisiä, mutta melko tasaisia. Suoalue tasaa pienellä valuma-alueella virtaamamääriä.

Juontteenojan ravinne- ja kiintoainepitoisuudet olivat korkeita kaikilla näytekerroilla. Viimeisellä näytekerroilla virtaamien kasvu näkyy myös ravinne- ja kiintoainepitoisuuksien kasvuna. Ojan on vaihdettu lähiaikoina uusi rumpuputki tien korjauksen yhteydessä.

Puorenojan ravinne- ja kiintoainepitoisuudet ovat korkeita, ja ojan virtaamat ovat selvästi muita tutkimusojia suurempia ja melko tasaisia. Valuma-alueen yläosassa sijaitseva Puorenjärvi tasaa alapuolella olevan kosteikkoalueen kanssa virtaamia. Oja on loppupäästään melko umpeen kasvanut.

### 3.2. Pohjasedimentti

Kartassa 6 on esitetty pohjasedimentin näyteasemat, ja taulukossa 6 on esitelty sedimentistä analysoidut tulokset. Sedimenttinäytteet olivat hienojakoista ruskeanharmaata savea, jossa oli vähän eloperäistä ainesta. Näytteet tuoksuivat vähäisessä määrin rikkivedyltä.

Hujunperällä (FLA-SED1) sedimentti on jonkin verran tiiviimpää kuin Lystholman (FLA-SED2) edustalla. Sedimentti oli selvästi savipitoisempaa ja kiinteämpää. Lystholman sedimentin sähkönjohtavuus oli Hujunperää korkeampi. Myös kuiva-ainepitoisuus oli Lystholman edustalla hieman korkeampi samoin kuin hehkutusjäännöskin. Todennäköisesti Lystholman edustan sedimentti sisältää enemmän orgaanista ainesta, joka näkyy edellä mainittuina tuloksina. Myös sulfaattia on jonkin verran enemmän Lystholman edustalla kuin Hujunperällä. Sulfaatti on melko stabiili rikkiyhdiste. Pohjan läheinen vesi oli kuitenkin hapekasta, joten sulfaatin pelkistyminen sulfiitiksi avovesikaudella on hyvin epätodennäköistä. Sedimentti ei ollut myöskään hapanta.

**Taulukko 6. Flaran-Hujunperän sedimenttitulokset.**

Asema	P sed.	pH liete	Hehk.j.	Kuiva-aine	SO <sub>4</sub> liuk.	SO <sub>4</sub> kok.	Sähkönjoh.	Tiheys
	g/kg ka		% ka:sta	%	g/kg ka	g/kg ka	mS/m	g/ml
FLA-SED 1	1,3	7,4	83	11,7	3,5	12	81	1,2
FLA-SED 2	1,2	7,6	85	14,7	2,4	14	110	0,9

Sedimenttinäytteiden fosforipitoisuudet olivat 1,2-1,3 g/kg kuiva-ainetta. Flaran-Hujunperän alueella on merkittävä fosforivaranto pohjasedimentissä, sillä laskennallisesti arvioituna fosforia on 8,25 g/m<sup>2</sup> (Pöyry 2016).

Kustavin alueella sedimentistä vapautuvan fosforin määrä vaihtelee 0,1-0,5 g/m<sup>2</sup> välillä. Tämä vastaa noin 1-6 % sedimenttiin sitoutuneesta fosforista eli fosforia voisi laskennallisesti vapautua veteen 58-286 kg (YM).

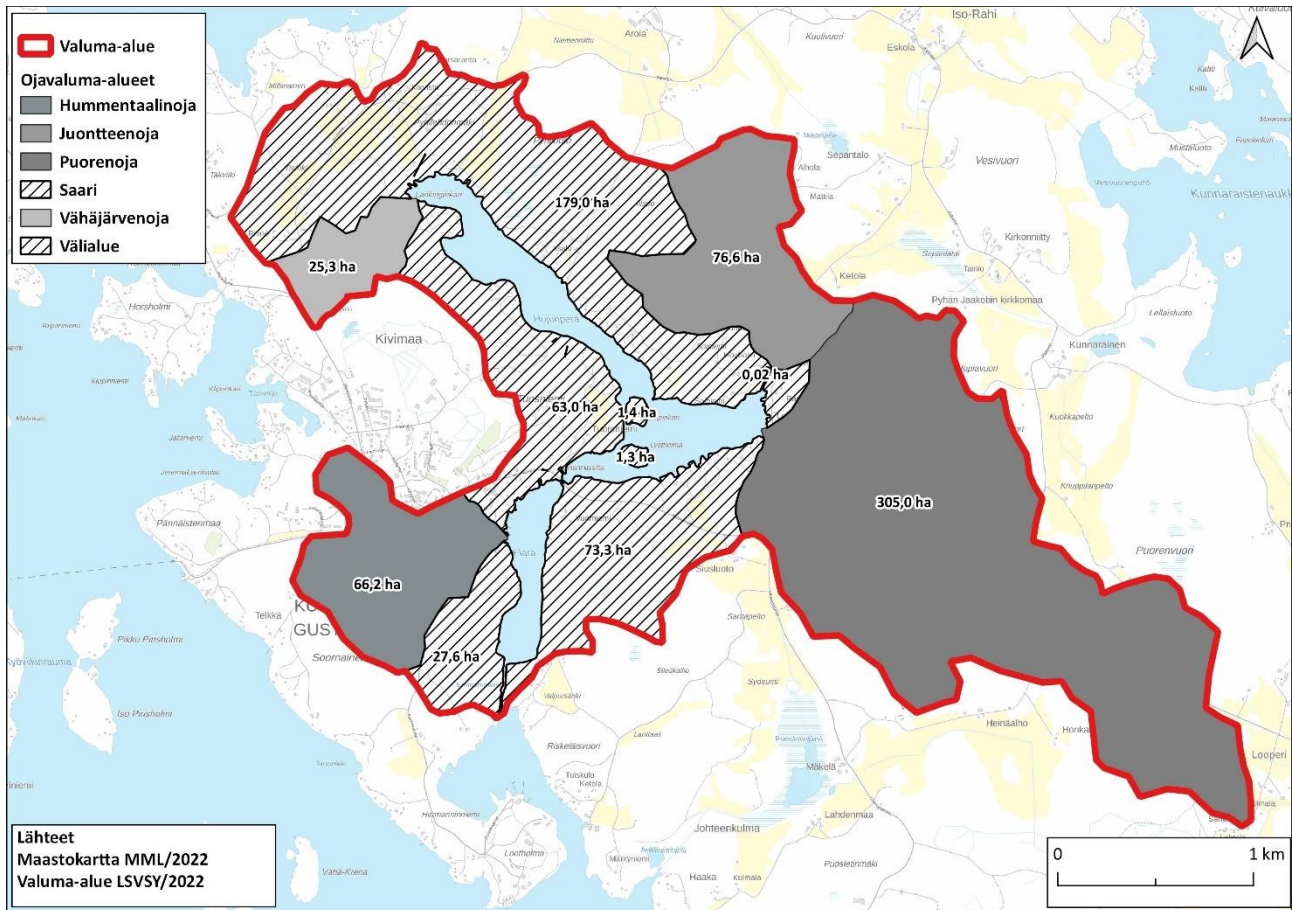


Kartta 6. Sedimenttinäyteasemat.

#### 4. Kuormitus

Valuma-alueelta tulevat kiintoaine-, typpi- ja fosforikuormitukset on laskettu ainevirtaamalaskelmilla, ja täydennetty ilmanlaskeuman aiheuttamalla kuormituksella. Laskennassa ei ole huomioitu sisäistä kuormitusta, vaikka sille on laskettu arvio pohjasedimentin tilaa arvioivassa luvussa. Laskennassa on hyödynnetty Paattistenjoen virtaamia vuodelta 2022, koska kyseisen mitta-aseman tiedot päivittyvät päivittäin. Paattistenjoen mittaustietoja on käytetty, koska suunnitelmaan kuuluvia virtaamamittauksia oli vain kolme. Vähäinen mittauskertojen määrä saattaa antaa väärän kuvan virtaamista ja vedenlaadusta. Tästä takia laskennassa on käytetty ns. vertailuvesistölaskentaa.

Välialueiden ja saarten kuormitus on laskettu Vähäjärvenojan (Flaraoja2) perusteella. Kartassa 7 on esitetty ojaavaluma-alueet, välialueet ja saaret sekä niiden pinta-alat. Valuma-alueen suurin ojaavaluma-alue on Puorenoja, joka saa alkunsa Puorenjärvestä. Pinta-alaa ojaavaluma-alueella on 305 ha, joka on noin 37 % Flaran-Hujanperän valuma-alueesta. Toiseksi suurin ojaavaluma-alue on Juontteenoja, jonka pinta-ala on runsas 76 ha. Kustavin keskustan halki laskeva Hummentaalinoja on valuma-alueeltaan noin 66 ha. Tutkituista ojaavaluma-alueista pinta-alaltaan pienin on Vähäjärvenoja vaivaisella 25 ha alallaan.



Kartta 7. Ojavaluma-alueet, saaret ja välialueet sekä niiden pinta-alat.

Laskentojen perusteella Flaran-Hujunperän valuma-alueelta kulkeutuu vuosittain noin 119 kg fosforia, vajaa 2,5 tonnia typpeä sekä noin 327 tonnia kiintoainetta (taulukko 7). Korkein kuormituspainee on Hummentaalinoinajalla, jonka valuma-alue on maalajiltaan pääosin savea, ja maankäyttömuodoiltaan valuma-alue on pääosin peltoa ja rakennettua aluetta (hulevesikuormitus). Kokonaiskuormituksesta sen sijaan suurin osa ravinnekuormituksesta tulee Puorenojasta. Eniten kiintoaineesta tulee Hummentaalin- ja Puorenojan valuma-alueita (taulukko 8.).

Taulukko 7. Valuma-alueita tulevat ravinne- ja kiintoainekuormitukset ja kuormituspainee pinta-alaa kohti vuonna 2022.

Osa-alueet	Pinta- ala ha	Kokonaisfosfori		Kokonaistyyppi		Kiintoaine	
		kg/v	kg/ha/v	kg/v	kg/ha/v	t/v	kg/ha/v
Hummentaalinoina (FLARAOJA1)	66,3	31	0,46	244	3,68	10,2	153,7
Vähäjärvenoja (FLARAOJA2)	25,3	1	0,04	23	0,90	0,35	13,8
Juontteenoja (FLARAOJA3)	76,6	17	0,22	391	5,11	4,47	58,4
Puorenoja (FLARAOJA)	305,0	51	0,17	1153	3,78	12,89	42,1
Välialueet + saaret	349,1	12	0,04	312	0,90	4,83	13,8
Ilmanlaskeuma veteen	70,7	7	0,1	212	3	-	-
<b>Yhteensä</b>	<b>892,85</b>	<b>119</b>	-	<b>2335</b>	-	<b>32691</b>	-

**Taulukko 8. Ravinne- ja kiintoainekuormituksen jakautuminen ojavalmu-alueittain (% maa-alueiden yhteenlasketusta kokonaiskuormituksesta).**

Osa-alueet	Pinta-ala ha	Kokonaisfosfori %	Kokonaistyyppi %	Kiintoaine %
Hummentaalinoja (FLARAOJA1)	66,3	26	11	31
Vähäjärvenoja (FLARAOJA2)	25,3	1	1	1
Juontteenoja (FLARAOJA3)	76,6	14	18	14
Puorenoja (FLARAOJA4)	305,0	43	54	39
Välialueet + saaret	349,1	10	15	15
Ilmanlaskeuma veteen	70,7	6	10	-
<b>Yhteensä</b>	<b>892,85</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Taulukossa 9 on esitetty maankäyttöön ja eri maankäyttömuotojen ominaiskuormitusarvoihin perustuva kuormitusarvio kiintoaineesta, typestä ja fosforista sekä eri kuormituslähteiden osuudet kokonaiskuormituksesta Flaran-Hujunperän valuma-alueella. Sektorikohtaiset kuormitusarvot perustuvat ainevirtaamalaskelmiin sekä laskennallisiin ominaiskuormitusarvoihin ja maankäyttömääriin (Tattari ym. 2015, Finér 2020).

**Taulukko 9. Kuormitusmäärät lähteittäin ja niiden osuudet kokonaiskuormituksesta maankäyttömuotojen ominaiskuormitusarvojen perusteella laskettuina.**

Sektorit	Pinta-ala ha	Kokonaisfosfori kg/v %	Kokonaistyyppi kg/v %	Kiintoaine t/v %
Maatalous	112	70 59	1191 54	172 53
Metsätalous	600	8 7	170 8	146 45
Asutus	76	16 13	134 6	1 >1
Luonnonhuuhtouma	634	18 15	628 29	8 2
Ilmanlaskeuma suoraan veteen	71	7 6	212 10	- -
<b>Yhteensä</b>	-	<b>119 100</b>	<b>2335 100</b>	<b>327 100</b>

Taulukosta 9 on havaittavissa, että maatalous on merkittävin kuormittaja Flaran-Hujunperän valuma-alueella ja sen osuus ravinne- ja kiintoainekuormituksesta on runsas puolet. Kiintoainekuormituksesta 45 % tulee metsätaloudesta, ja sen määrään vaikuttaa merkittävästi metsänhoitotoimenpiteet. Haja-asutus on merkittävä fosforikuormituksen lähteenä. Muualta Saaristomereltä virtauksien mukana kulkeutuu jonkin verran ravinteita alueelle, mutta määrää tai osuutta alueen vesien tilaan ja kuormitukseen on vaikea arvioida. Sisäisen kuormituksen osuus kokonaiskuormituksesta saattaa olla suurikin erityisesti jääpeitteisinä talvina, kun matala lahti kärsii happikadosta. Myös tuulella ja aallokolla on merkittävä vaikutus pohjasedimentin pölyntymiseen pohjasta.

Taulukossa 10 on esitetty asiantuntija-arvioina ravinne- ja kiintoainekuormituksen vähentämistavoitteet ojavalmu-alueittain. Kuormituksen vähentämistarve on suuri poikkeuksena Vähäjärvenoja. Kuormitusta tulee vähentää kaikilla maankäyttösektoreilla sekä laskeuman kautta tulevan tyypin määrää. Paikallisesti tyypilaseuman määrää voidaan vähentää käyttämällä tuuleen, maalämpöön ja aurinkoenergiaan perustuvia uusiutuvia energiamuotoja mm. lämmityksessä. Biopoltoaineita käytettäessä esim. lämmityksessä on syytä käyttää energiatehokkaita polttomenetelmiä ja lämpöenergiaa varaavia tulipesiä. Lämmityksen ja liikenteen aiheuttamat typpipäästöt voivat olla kylminä ja pitkinä talvina paikallisesti merkittävä päästölähde.

**Taulukko 10. Kuormituksen vähentämistavoitteet oja- ja valuma-alueittain.**

Osa-alueet	Fosforikuormitus	Typpikuormitus	Kiintoainekuormitus
Hummentaalinaja (FLARAOJA1)	>65 %	40-50 %	50-60 %
Vähäjärvenaja (FLARAOJA2)	1-2 %	30-40 %	1-2 %
Juontteenaja (FLARAOJA3)	40-45 %	40-50 %	35-40 %
Puorenoja (FLARAOJA4)	>55 %	45-55 %	50-60 %
Välialueet + saaret	10-15 %	5-15 %	5-10 %

## 5. Toimenpiteet

Flaran-Hujanperän tilan parantamiseksi pääpaino tulee olla, että valuma-alueilla vähennetään vesistöihin päätyvää ravinne- ja kiintoainekuormitusta. Alla olevissa listoissa on lyhyesti esitetty ehdotuksia kunnostustoimenpiteiksi ja mahdolliset kohteet on esitetty kartassa 8.

### *Maatalouden toimenpidelistä:*

- monimuotoisuus- ja vesiensuojelukosteikoita (mahdollisia paikkoja löytyy ainakin neljä).
- aito talviaikainen kasvipeitteisyys yhdistettynä monipuoliseen kasvin vuorotteluun. Tavoitteena 70 % pelto-alasta, josta syyskylvettävien ja kaksivuotisten kasvien osuus 50 %. Suojavyöhykkeitä on syytä perustaa kohteille, jotka täyttävät vesiensuojelukriteerit tai CAP-tuen ehdot.
- pelto-ojien kunnostusajituksen yhteydessä monipuolistetaan uoman rakennetta. Valtaosin pyritään rakentamaan kaksi- tai monitasoiset uomat. Kunnostuksen yhteydessä pyritään myös viivästyttämään veden kulkua pohjapatoketuilla tai vesialtailla. Kustavi kunta kuuluu alueeseen, joka kärsii usein kesällä kuivuudesta. Uomien varsille rakennettavat altaat toimivat mahdollisina kasteluaitaina maanviljelykselle. Pienimmissä ojissa uoman rakennetta voidaan parantaa kunnostuksen yhteydessä pohjapatoja ja lietekuoppia yhdistelemällä niin, että veden korkeutta ei nosteta.
- Hummentaalinajan ja Puorenojan valuma-alueelle suositellaan kipsin levittämistä pelloille. Puorenjärven yläpuolisille pelloille suositellaan kalkitusta.

### *Metsätalouden toimenpidelistä:*

- jyrkkiin rinnemetsiin suositellaan hakkaamatonta aluetta eli suojavyöhykettä, jolla on leveyttä 10-15 m.
- laajojen hakkuiden ja metsän uudistamisen yhteydessä on syytä huomioida ja toteuttaa tarpeelliset vesiensuojelutoimenpiteet.
- puolukkatyypin kuivahkoille kankaille, kanervatyypin kuiville kankaille, karukkokankaille sekä kallio- ja louhikkometsille ei suositella lisälannoituksia metsänkasvun lisäämiseksi. Näillä metsätyypeillä vesitalous on merkittävämpi kasvutekijä kuin ravinteet. Kuivimmilla metsätyypeillä lisäajituksia ei suositella vaan pyritään parantamaan metsämaan vesitaloutta pidättämällä valuma-alueella vettä.
- hakkuiden ajankohdaksi suositellaan routa-aikaa, jottei rikota tarpeettomasti maanpintaa erityisesti vesien läheisyydessä. Koneiden aiheuttamat painaumet korjataan maastossa.
- 

### *Haja-asutuksen ja rakennettujen alueiden toimenpidelistä:*

- Kustavin keskustaajaman alueella (Hummentaalinajan valuma-alueella) tulee kartoittaa ja selvittää hulevesiviemäröinnin tila.

- asunnoille, jotka eivät ole liittyneet viemäriin ja joilla on vesivessa käytössään, suositellaan oman jätevesijärjestelmän toimivuuden seuranta. Kalliin investoinnin toimivuuden tarkastaminen on kannattavaa sekä vesiensuojelullisesti että taloudellisesti.

*Toimenpiteet Flaran-Hujunperän vesialueella:*

- alueelta löytyy vesiruovikoita, joita niittämällä saadaan parannettua alueen virkistyskäytöllistä arvoa mm. veden vaihtuvuuden lisäämiseksi. Laajojen ruovikoiden poistamista ei suositella, sillä ruovikot suojaavat aallokon rantoihin kohdistamaa eroosiota. Ruovikoita leikkuissa tavoitteeksi tulee ensisijaisesti asettaa kasvuston tiheyden vähentäminen kuin kasvuston alan vähentäminen.
- merkittävimmät kaivu- ja ruoppauskohteet sijaitsevat Lystholman-Papinkari- Hujunperän lahden salmessa.

*Toimenpiteet kunnostustoimien suunnittelussa ja toteuttamisessa:*

- toimenpiteiden toteuttamiseksi ja rahoittamiseksi alueen asukkaiden tulee järjestäytyä.
- Flaran-Hujunperän vesialueella on kaksi omistajayhteisöä, jotka voivat olla mahdollisten vesi- ja ympäristölupien sekä julkisten hankeavustusten hakijoina.
- kuormitusselvityksen perusteella toimenpiteitä tulisi kohdentaa ensisijaisesti Hummentaalinojan ja Puorenojan alueille, joilta tuleva vesistökuormitusta on voimakkainta.
- vesistökuunnostushankkeiden toteuttamiseen on hyvä pyytää ensin neuvoja asiantuntijaorganisaatioilta. Flaran-Hujunperän alueen kunnostusasioista voi kysyä esimerkiksi Varsinais-Suomen ELY-keskuksen, Lounais-Suomen vesiensuojeluyhdistys ry:n tai Valonian asiantuntijoilta. Muuta tukea saa esim. Varsinais-Suomen vesistökuunnostusverkostolta osoitteesta: <https://valonia.fi/hanke/varsinais-suomen-vesistokunnostusverkosto/>.

## 6. Kirjallisuus

Finér, L., Lepistö, A., Karlsson, K., Räike, A., Tattari, S., Huttunen, M., Härkönen L., Joensuu, S., Kortelainen, P., Mattsson, T., Piirainen, S., Sarkkola, S., Sallantaus, T. & Ukonmaanaho, L. 2020: Metsistä ja soilta tuleva vesistökuormitus. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2020:6.

Tattari, S., Puustinen, M., Koskiaho, J., Röman, E. & Riihimäki, J. 2015: Vesistöjen ravinnekuormituksen lähteet ja vähentämismahdollisuudet. Suomen ympäristökeskuksen raportteja. 35/2015. Helsinki.

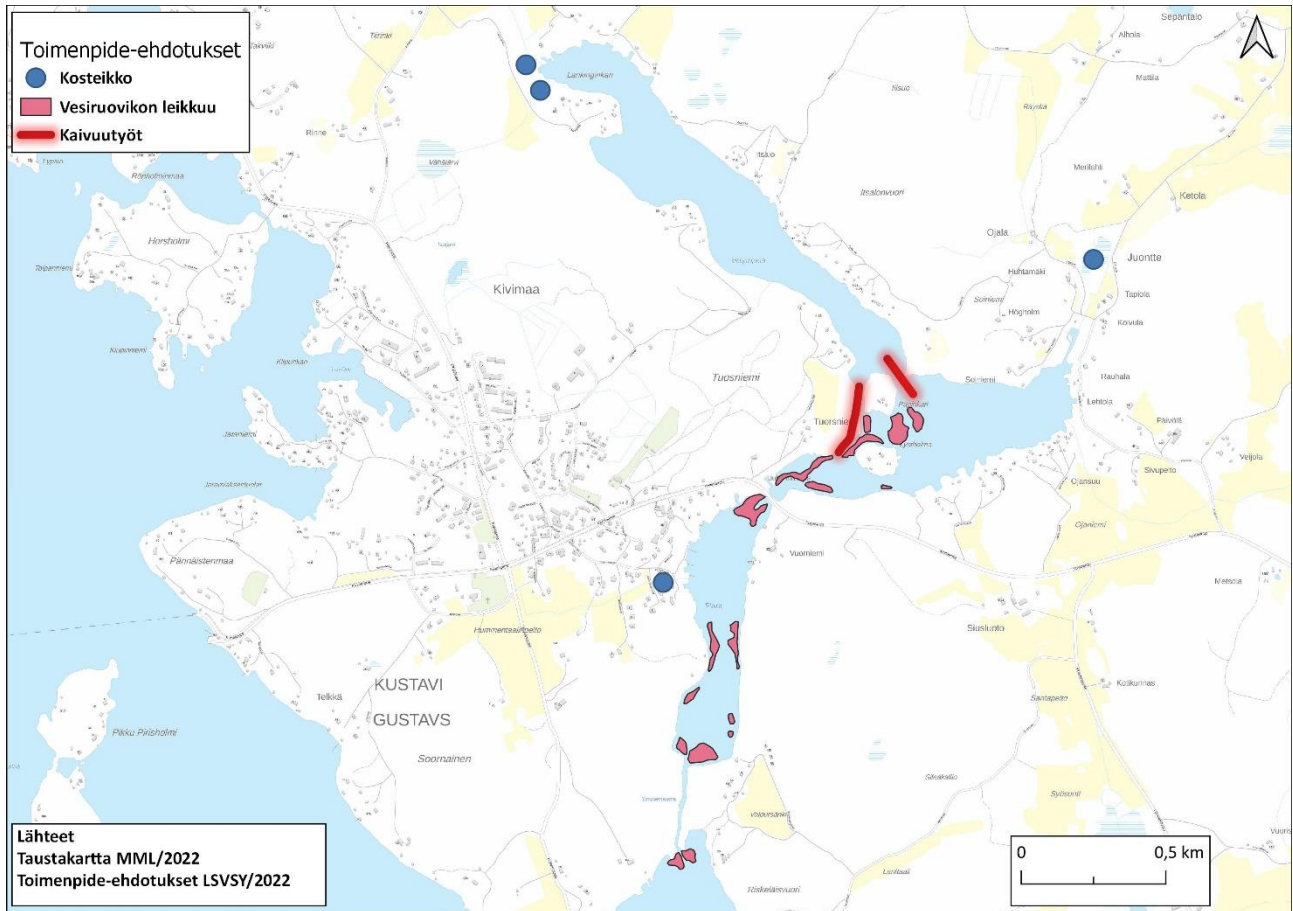
Westberg, W., (toim.) Bonde, A., Koivisto, A-M., Mäkinen, M., Siiro, P. & Teppo, A. 2020: Vaikuta vesiin. Ehdotus Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaksi vuosiksi 2022-2027 - Osa 1.

Yara Suomi Oy Uudenkaupungin tehtaat: Kipsikasan edustan merisedimentin fosforivarannon selvitys. 22.6.2015. (Pöyry 2016).

Yaran Uudenkaupungin tehtaiden kipsikasan edustan sedimenttitutkimus lokakuussa 2015. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy. Raportti nro 467-15-8509

Ympäristöministeriö: RaKi-hanke 12. Saaristomeren valuma-alueen kokonaiskuormitusmallin kehittäminen. s 14.

## Liitteet



Kartta 8. Ehdotetut toimenpiteet.