

Olli-Matti Kärnä: UPI-raportti (15.4.2014).

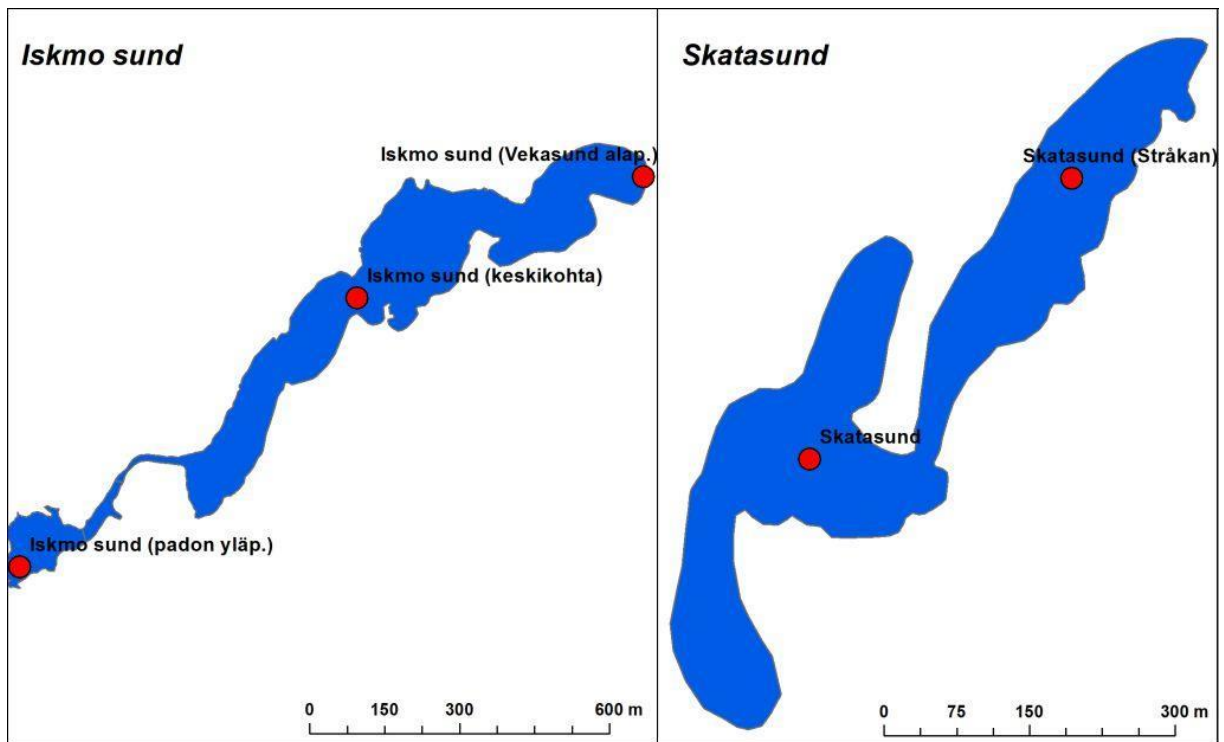
Sisällys

1. Vedenlaatu.....	2
1.2. Ravinteet ja klorofylli-a	5
1.3. Alkaliniteetti ja pH	7
1.4. Rauta	9
1.5. Kiintoaine ja sameus.....	10
1.7. Sähkönjohtavuus.....	11
1.8. Valuma-alueen ojat.....	12
2. Sedimentti.....	14
2.1. pH	15
2.2. Hehkutusjäännös ja hehkutushäviö	15
2.3. Kuiva-ainepitoisuus	16
2.4. Fosfori- ja typpi	17
2.5. Kalkitustarve	18
2.6. Raskasmetallit	19
3. Kalasto.....	20
Lähteet.....	22
Liitteet	23

1. Vedenlaatu

Iskmosundin ja Skatasundin alueelta haettiin vesinäytteitä vuonna 2013 viidestä eri kohdasta (kuvat 1). Tämän lisäksi talvella 2014 otettiin näytteet Strömsundista ja Vekasundista (liite 1). Skatasundin, Stråkanin ja Iskmosundin keskikohdan pisteet sijoittuvat järven syvänteiden kohdalle. Iskmosundin keskikohdan ja Skatasundin näytepisteiden kokonaissyvyys on 2 m ja Stråkanin 3 metriä. Iskmosundin pohjoisimman pisteen eli Vekasundin alapuolisen ojan purkautumiskohdalla vesisyvyys on noin 0,6 m ja Pantsarholmenin padon yläpuolella ja Strömsundin pisteessä 1,5 m. Vekasundin kokonaissyvyys näytepisteessä oli 1 m. Iskmosundin kaksi pohjoisinta pistettä sekä Stråkanin mittauspiste löytyvät valtion ympäristöhallinnon HERTTA-tietokannasta, joten näistä on saatavilla myös vanhempaa vertailutietoa.

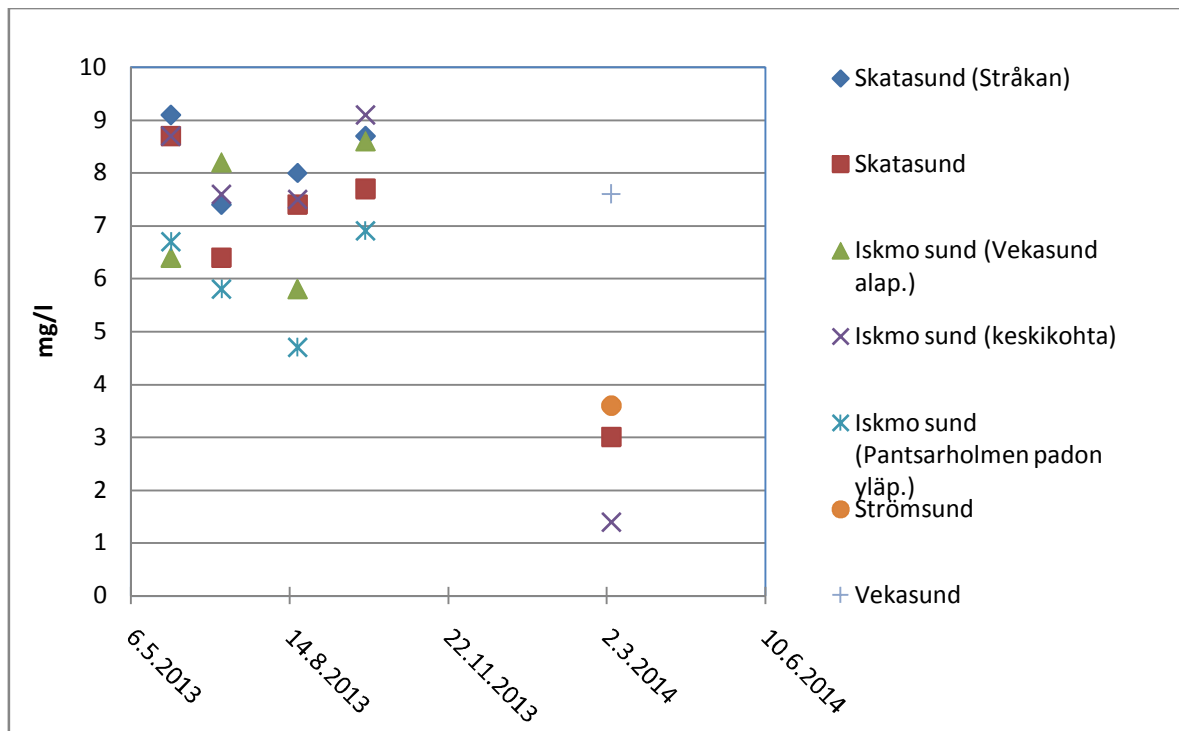
Iskmosundin ja Skatasundin järvipisteistä on haettu näytteet 4 ajankohtana 31.5., 2.7., 19.8., ja 1.10.2013. Lisäksi Skatasundin ja Iskmosundin keskikohdasta otettiin näytteet 5.-6.3.2014. Jokaisesta näytteestä analysoitiin pH, alkaliniteetti, happi, kokonaisfosfori, kokonaistyppi, sähkönjohtavuus, rauta, väri, sameus ja kiintoainepitoisuus. Järvien rehevyyden arvioimiseksi Skatasundista ja Iskmosundin keskikohdasta otettiin kesällä 2013 kolmena ajankohtana klorofylli-a näytteet. Lisäksi alueen järvien happipitoisuutta kartoitettiin laajemmin 5.-6.3.2014, jolloin otettiin yhteensä 23 happinäytettä. Samalla alueen jokaisesta järvestä otettiin yksi laajempi näytesarja sisältäen edellä mainitut parametrit. Järvinäytteiden rinnalla on kerätty ojanäytteitä keväällä ja syksyllä 2013 sekä kevään 2014 aikana. Nämä näytteet otettiin 31.5., ja 1.10. ja keväällä 2014 8.-9.4.. Ojanäytteet on kerätty alueen suurimpien ojien alaosalta. Ojavesien pH:ta on havainnoitu tarkemmin myös pH-paperin avulla syksyn 2013 ja kevään 2014 aikana.



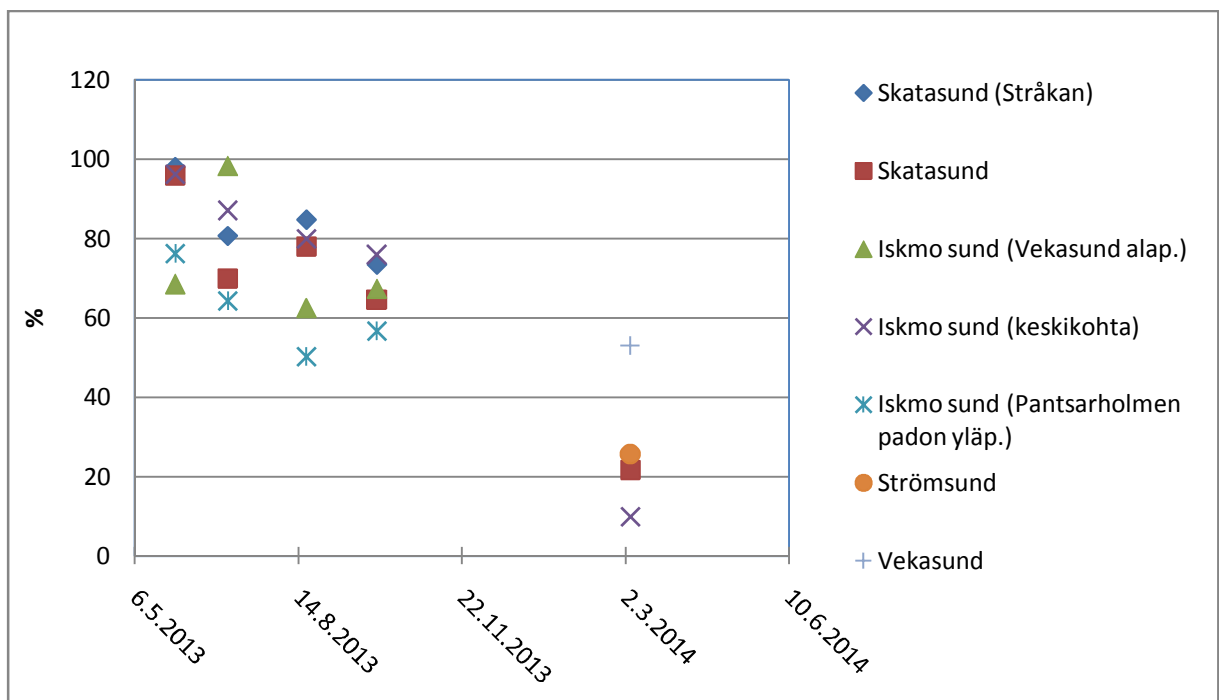
Kuva 1. Vesinäytteiden havaintopisteet Iskmosundin ja Skatasundin alueilla.

1.1. Happipitoisuus ja hapen kyllästysaste

Veden happipitoisuus kesällä 2013 on ollut suhteellisen tasaista tutkimuspisteiden välillä (kuva 2). Alimmillaan se on ollut kasvukauden lopussa elokuussa Iskmo sundin padon yläpuolella 4,7 mg/l ja korkeimmillaan toukokuun lopulla Stråkanin pisteessä ja lokakuun alussa Iskmo sundin keskikohtaan syvänteessä (9,1 mg/l). Pantsarholmenin padon yläpuolinen piste erottuu muista ollen happiolosuhteiltaan heikoin. Iskmo sundin keskikohta ja Stråkan osoittavat kauttaaltaan muita korkeampia happipitoisuuksia. Sen sijaan Skatasundin syvänteessä ja Iskmo sundin pohjoisessa pisteessä happea on ollut vähemmän. Hapen kyllästysasteen vaihtelu paikkojen välillä on ollut samansuuntaista (kuva 3). Kasvukauden aikana ainoastaan Stråkan ja Iskmo sundin keskikohta kyllästyneisyys on pysynyt lähellä normaalina pidettyä alarajaa (\times 80 %). Skatasundin syvänteessä ja Pantsarholmenin padon yläpuolella kyllästyneisyysaste on pysynyt selkeästi alle 80 %: ssa. Alimmillaan kyllästyneisyysaste on ollut kasvukauden lopussa ja loppupalvesta.



Kuva 2. Veden happipitoisuus Iskmon alueen 7 näytepisteessä. Vekasundin alapuolisen pisteen näytesyvyys on n. 0,4 m. Muut näytteet on otettu n. 1 metrin syvyydeltä. Näytteitä otettiin 4-5 ajankohtana.

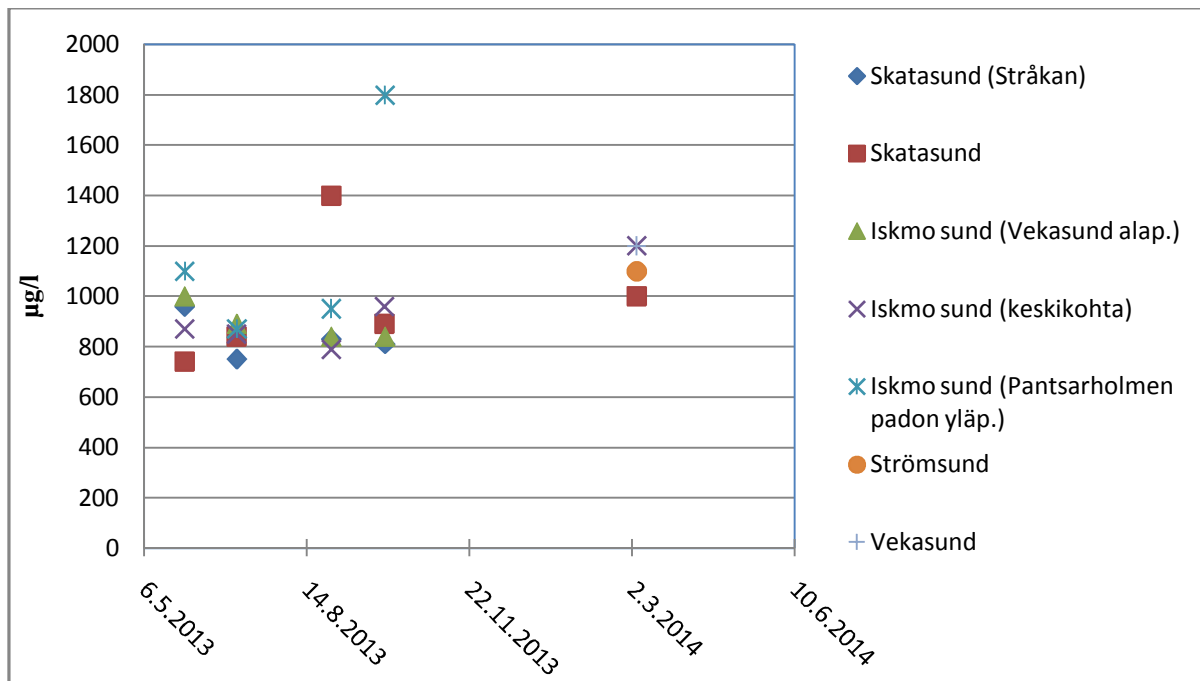


Kuva 3. Veden happikyllästysaste (%) Iskmon alueen 7 näytepisteessä. Näytesyvyudet n. 1 metrin syvyydeltä (pl. Vekasundin alapuolinen piste: 0,4 m).

Tulosten mukaan happipitoisuudet ovat hyvin lähellä kesäkerrostuneisuuden normaaliarvoja (8-9 mg/l). Talvella happipitoisuus oli selvästi alhaisempi kautta tutkimusalueen (pl. Vekasundin piste). Happipitoisuus ja hapen liukoisuus olivat tyypillisellä tasolla verrattaessa lukuja muihin mataliin ja rehevöityneisiin vesistöihin (Oravainen 1999). Todennäköistä on, että sekä Iskmo sundissa että Skatasundissa esiintyy erityisesti talvisin kaloja haittaavaa happivajetta. Tätä tukee myös hapen paikoin varsin alhaiset kyllästysasteet talviaikana (liitteet 1-2).

1.2. Ravinteet ja klorofylli-a

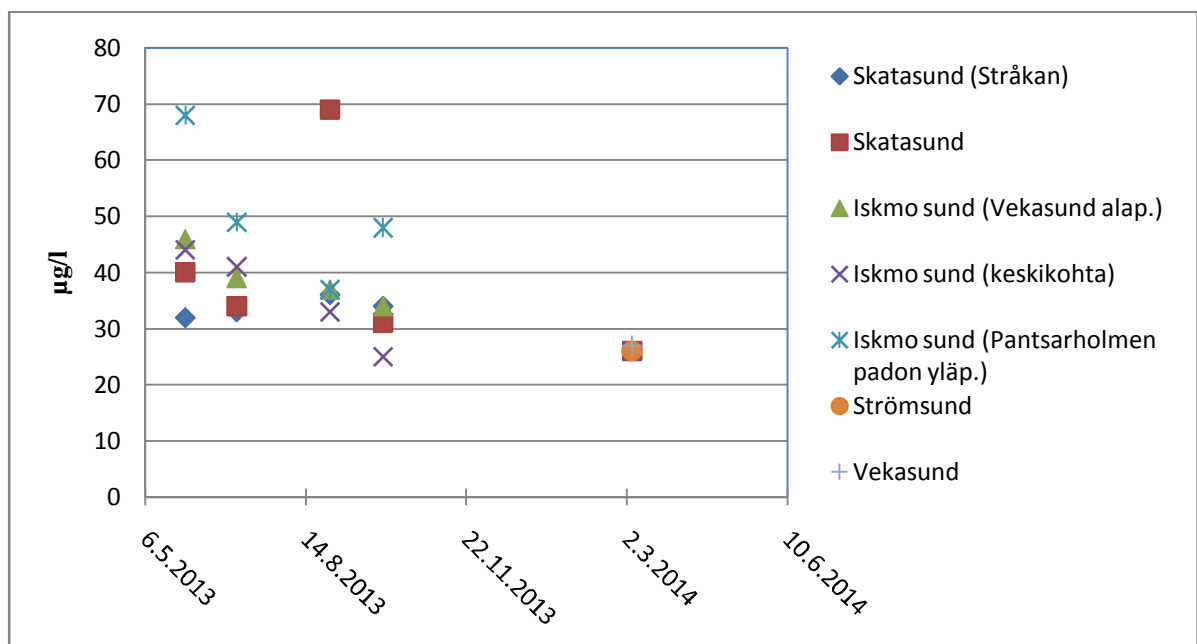
Kokonaistyyppipitoisuudet 3 mittauspisteen välillä ovat suhteellisen lähellä toisiaan (kuva 4). Stråkanin ja Iskmo sundin kahden pisteen väliset vaihtelut ovat myös samansuuntaisia. Näiden vaihtelu on ollut n. 800-1000 µg/l korkeimpien pitoisuuksien ajoittuessa alkukesälle. Sen sijaan Skatasundin kohdalla on havaittavissa hyvin selvä pitoisuuden kasvu erityisesti elokuun näytteessä, jonka jälkeen se on palautunut lähelle alkukesän arvoja. Syksyllä otetuissa näytteissä erottuu padon yläpuolinen piste, jonka 1800 µg/l oli samalla kesän korkein havaittu tyyppipitoisuus. Myös Iskmo sundin keskikohdan syvänteessä näkyy tyyppipitoisuuden lievä kasvu loppukesän aikana.



Kuva 4. Veden tyyppipitoisuus Iskmon alueen 7 näytepisteessä. Näytesyvyyydet n. 1 metrin syvyydeltä (pl. Vekasundin alapuolinen piste: 0,4 m).

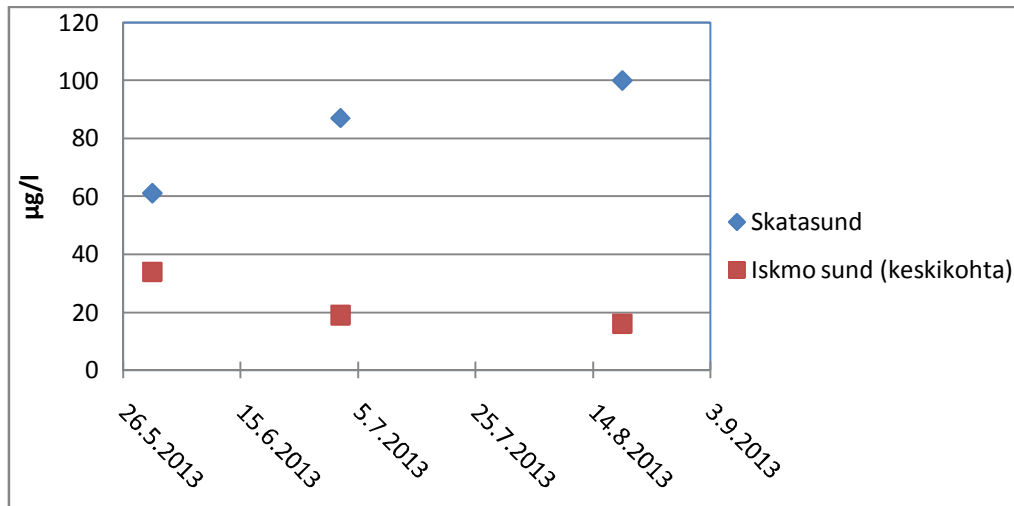
Kesällä 2013 mitattujen fosforipitoisuuksien kohdalla on havaittavissa selkeämpiä eroja paikkojen välillä (kuva 5). Yleisesti fosforin määrä on ollut runsaimmillaan alkukesästä, jolloin se on vaihdellut välillä 32-68 $\mu\text{g/l}$. Runsaimmat lukemat mitattiin tuolloin Pantsarholmenin padon yläpuolelta. Fosforin määrissä on Skatasundin ja Pantsarholmenin padon kohdalla nähtävissä samanlaista kehitystä kuin typen kohdalla. Skatasundin pitoisuus on kasvanut jyrkästi elokuun havainnon mukaan ja laskenut sen jälkeen. Myös padon yläpuolinen havainto osoittaa fosforipitoisuuden selkeän kasvun syksylle tultaessa.

Fosforipitoisuuksien perusteella sekä Iskmo sund että Skatasund voidaan luokitella reheviksi ja ajoittain erittäin reheviksi (Oravainen 1999). Toisaalta tuloksia tarkasteltaessa täytyy muistaa, että humuspitoisissa vesissä pitoisuudet ovat luonnostaankin korkeita ja että määrät vaihtelevat paljon sääolosuhteiden mukaan. Esimerkiksi runsaiden sateiden jälkeen ravinnemäärät voivat paikallisesti nousta huomattavasti. Myös kokonaistypen määrä on mittauspisteissä ollut suurempi kuin keskimäärin Suomen järvissä. Skatasundin korkeita ravinnepitoisuuksia loppukesästä voi selittää valuma-alueella joitakin päiviä ennen näytteenottoa tehty kunnostusojitus. Kaivuun ja näytteenoton välillä esiintyi lisäksi runsaita sateita, jonka vaikutuksesta järveen pääsi todennäköisesti purkautumaan sedimenttipitoista ainesta. Tätä tukee samaan aikaan havaittu sameusasteen ja kiintoaineksen määrän nousu.



Kuva 5. Veden fosforipitoisuus Iskmon alueen 7 näytesteessä. Näytesyvyydet n. 1 metrin syvyydeltä (pl.Vekasundin alapuolinen piste: 0,4 m).

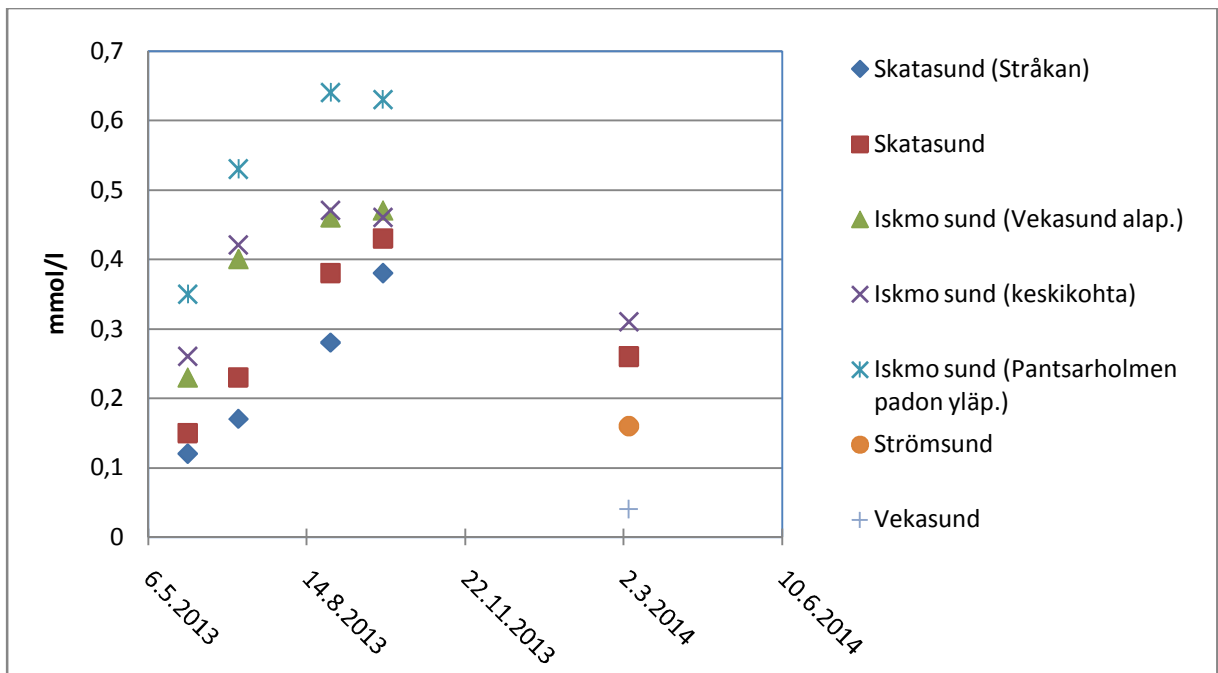
Klorofylli-a havainnoitiin kesän 2013 aikana kahdesta pisteestä kolmena eri ajankohtana (kuva 6). Pitoisuudet näissä pisteissä vaihtelivat kesän aikana 16-100 $\mu\text{g/l}$. Skatasundissa tämä kasvilevien määrää indikoiva luku oli kaikkina ajankohtina selkeästi korkeampi (61-100 $\mu\text{g/l}$). Iskmo sundissa lukema vaihteli 16-34 $\mu\text{g/l}$. Klorofylli-a: n perusteella molemmat järvet voidaan luokitella reheväksi ja Skatasund loppukesästä jopa ylireheväksi (Oravainen 1999).



Kuva 6. Klorofylli-a pitoisuudet Iskmosundin keskikohdassa ja Skatasundissa kesällä 2013. Havaintopäivät: 31.5., 2.7., ja 19.8.

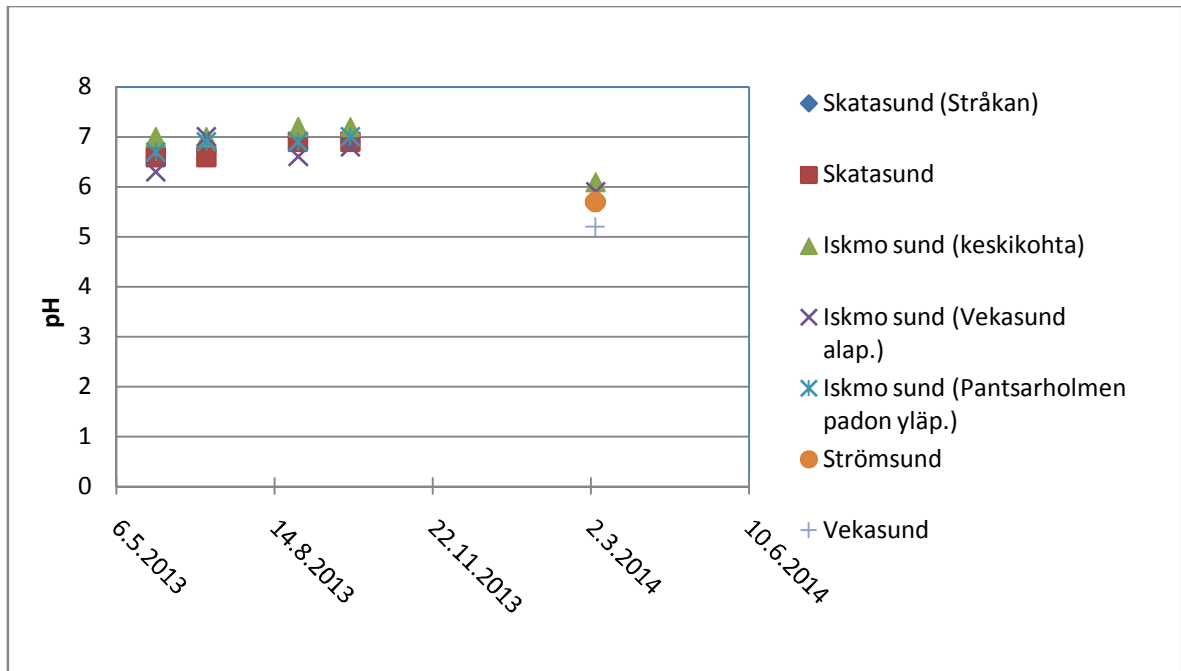
1.3. Alkaliniteetti ja pH

Veden alkaliniteetti on kesällä 2013 ollut alimmillaan heti alkukesästä. Tuolloin arvot vaihtelivat välillä 0,12-0,35 mmol/l (kuva 7). Stråkanissa ja Skatasundissa arvot olivat 0,12 ja 0,15 mmol/l. Muissa haponsitomiskyky oli yli 0,2, jota voidaan pitää hyvänä arvona (Oravainen 1999). Kuitenkin kaikissa pisteissä arvot nousivat loppukesää kohden, ja myös Stråkanin ja Skatasundin kohdalla alkaliniteetti nousi tyydyttävästä hyvään luokkaan. Iskmo sundissa puskurikyky vaihteli 0,26-0,47 mmol/. Skatasundin heikompa puskurikykyä voi selittää paljolti valuma-alueen ominaisuudet, sillä metsäisten moreenimaiden ympäröimä vesistö voi luonnostaan olla puskurikyvyltään heikompi. Sen sijaan peltoalueet nostavat vesistöjen kykyä vastustaa happamoitumista (Oravainen 1999).



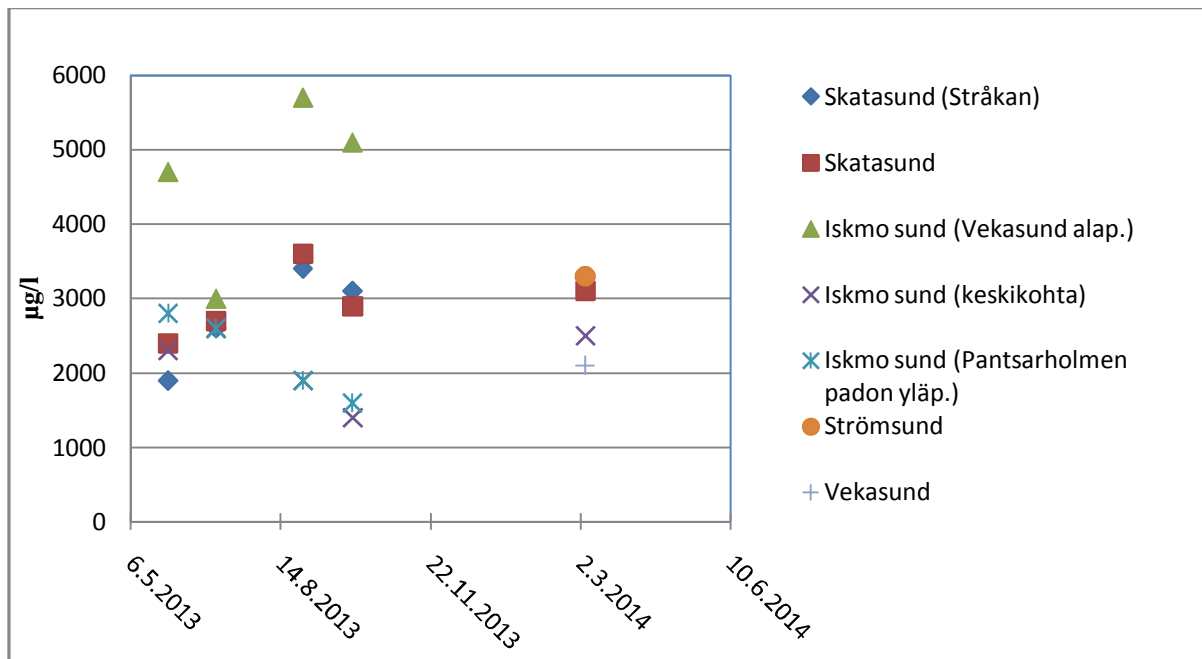
Kuva 7. Alkaliniteetti Iskmon alueen 7 näytepisteessä. Näytesyvyydet n. 1 metrin syvyydeltä (pl.Vekasundin alapuolinen piste: 0,4 m).

Tutkimusalueen pH on ollut kasvukauden aikana näytepisteissä lähellä neutraalia (pH:7). PH-luku vaihteli kesällä 2013 välillä 6,3-7,2 (kuva 8). Alimmat arvot mitattiin keväällä, jolloin heikoin tilanne oli Vekasundin alapuolisen pisteen kohdalla. Skatasundin, Stråkanin ja Pantsarholmenin padon yläpuolella pH oli 6,6., 6,6., ja 6,7. Iskmo sundin keskikohdan syvänteessä pH oli samaan aikaan tasan 7. Kesän kuluessa kaikkien kohdalla tapahtui pH:n lievää nousua siten, että syksyllä korkein pH oli edelleen Iskmo sundin keskikohdalla (7,2). Keväällä 2014 erityisesti Vekasundin pH: n alhaisuus (5,2) voi olla haitaksi esimerkiksi särkikalojen selviytymiselle (Oravainen 1999). Myös muiden järvien kohdalla oli havaittavissa pH:n alenemista.



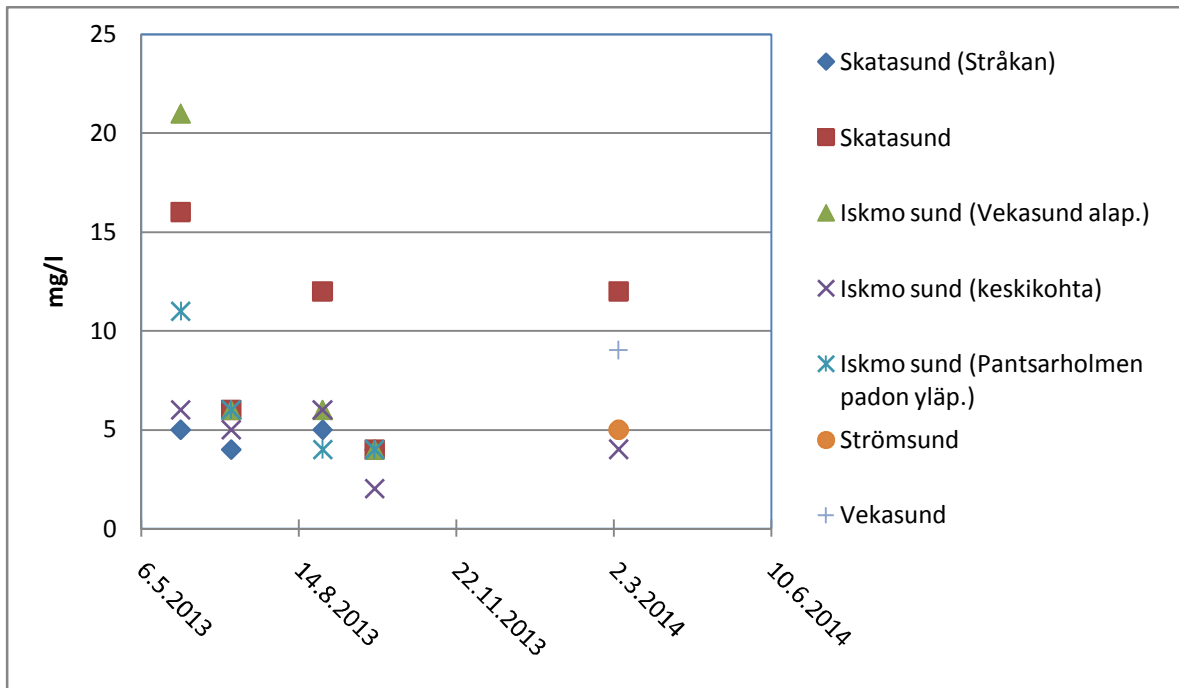
Kuva 8. Veden pH Iskmon alueen 7 tutkimuspisteessä. Näytesyvyydet 1 metrin syvyydeltä (pl.Vekasundin alapuolinen piste: 0,4 m).

1.4. Rauta

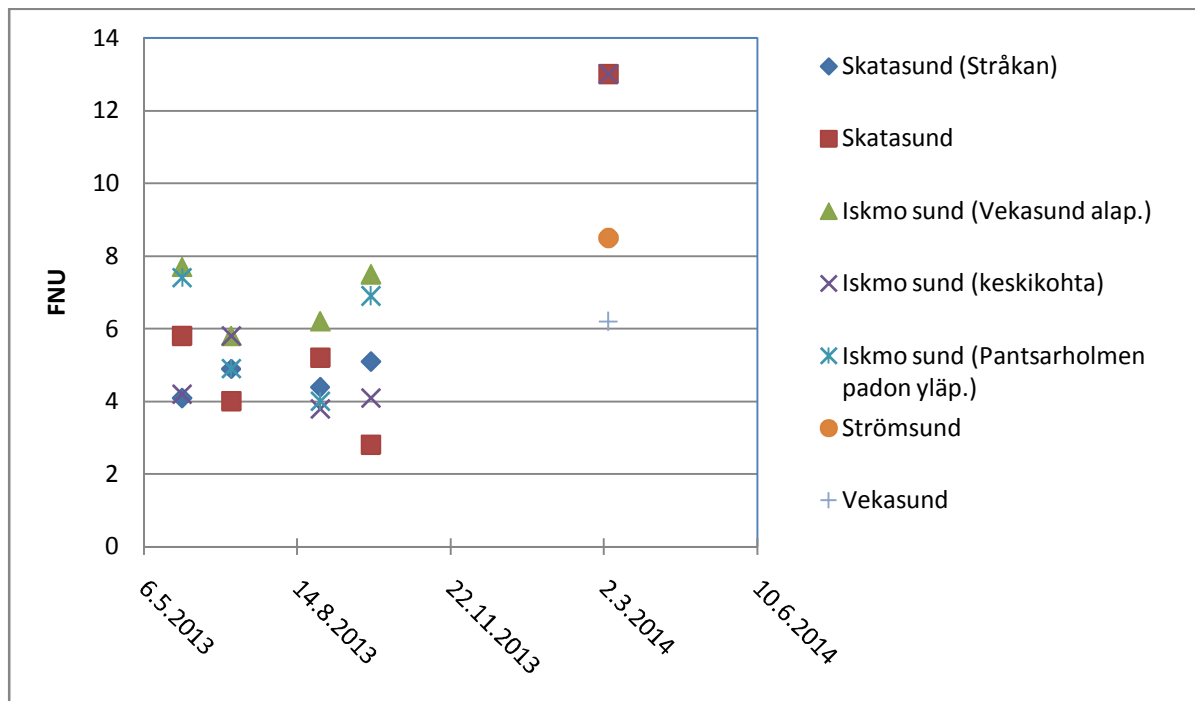


Kuva 9. Rautapitoisuudet Iskmon alueen näytepisteissä. Näytesyvyydet 1 metrin syvyydeltä (pl.Vekasundin alapuolinen piste: 0,4 m).

1.5. Kiintoaine ja sameus

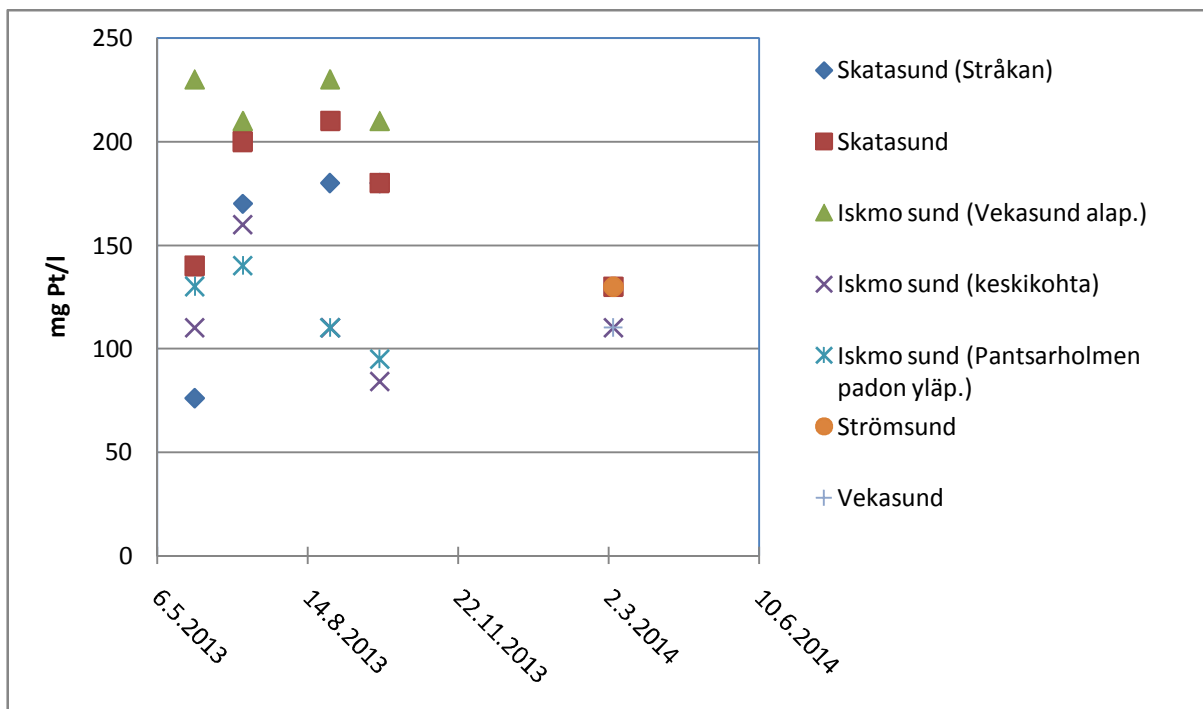


Kuva 10. Mitatut kiintoainepitoisuudet Iskmon alueen näytepisteissä. Huom. Kiintoaineen määritysraja on 2 mg/l. Kuvaajassa Ö2 mg/l tulos on merkitty 2 mg/l kohdalle.



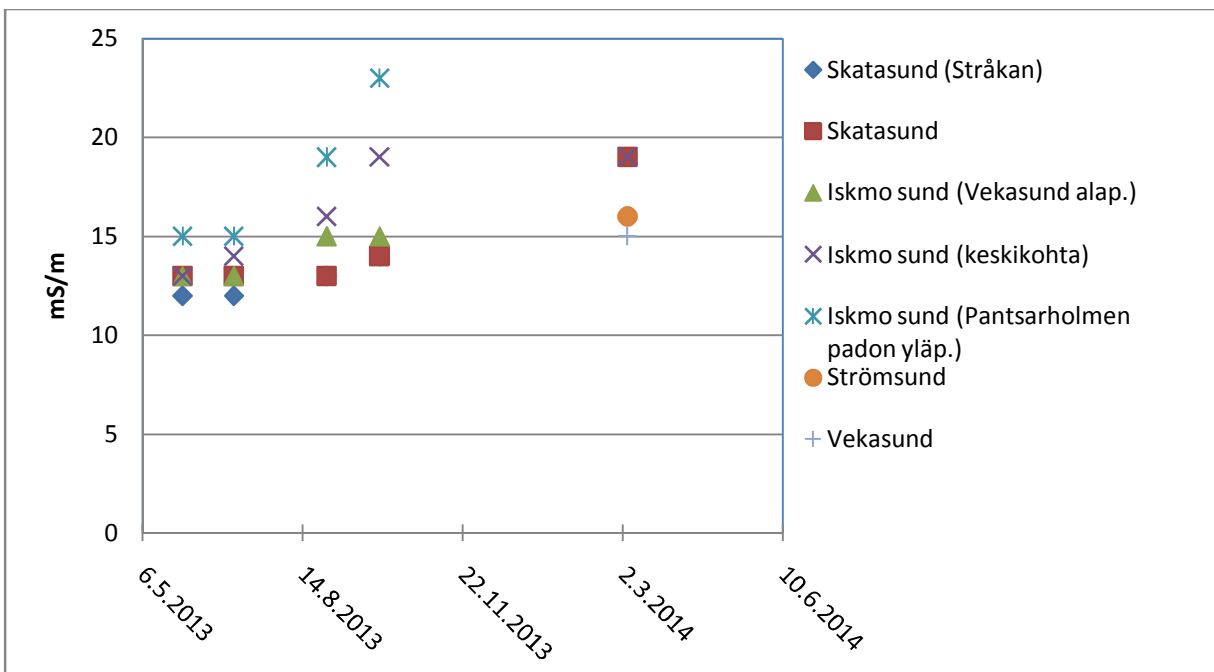
Kuva 11. Veden sameusvaihtelut 7 näytepisteessä. Näytesyvyyydet 1 metrin syvyydeltä (pl.Vekasundin alapuolinen piste: 0,4 m).

1.6. Väri



Kuva 12. Väriluku Iskmon alueen näytepisteissä. Näytesyvydet 1 metrin syvyydeltä (pl.Vekasundin alapuolinen piste: 0,4 m).

1.7. Sähkönjohtavuus



Kuva 13. Sähkönjohtavuus Skatasundin ja Iskmosundin näytepisteissä vuonna 2013. Näytesyvydet 1 metrin syvyydeltä (pl.Vekasundin alapuolinen piste: 0,4 m).

1.8. Valuma-alueen ojat

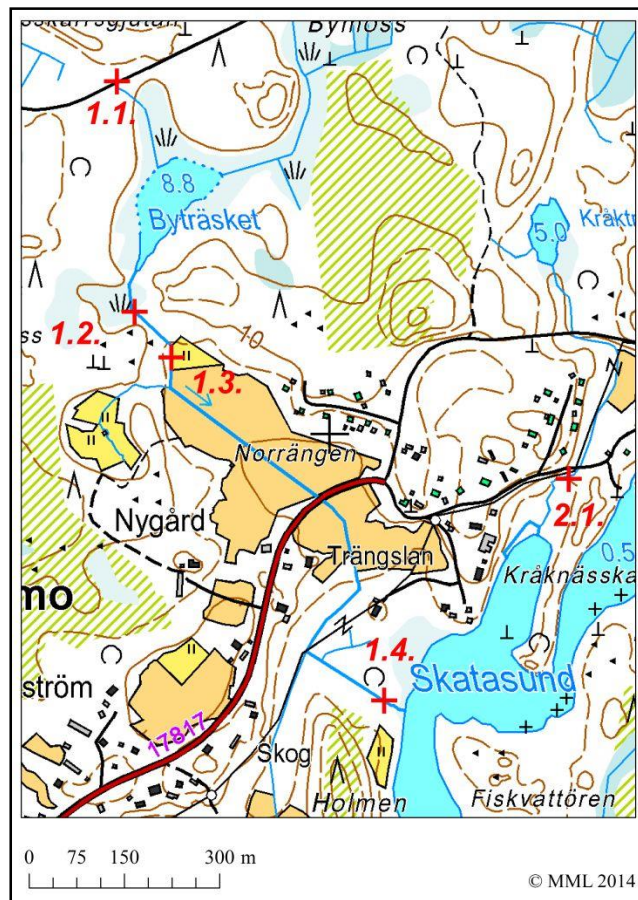
Kesä 2013 oli vähäsateinen minkä takia valuma-alueen ojista ei saatu suunniteltua näytettä. Toukokuussa otettiin yksi näyte öSkatan-ojasta, joka laskee Skatasundiin yläpuolisesta Kråkräsketólammesta. Syksyllä otettiin edellisen lisäksi näytteet Byträsketin ojasta, joka laskee myös Skatasundiin. Edustavan näytteen takia vesinäyte jouduttiin ottamaan hieman ylemmältä peltoalueen kohdalta, sillä tätä alempana ojan vesisyvyys oli liian matala häiriintymättömän näytteen saamiseksi. Valuma-alueen ojaveden pH:ta on seurattu syksyllä 2013 ja keväällä 2014 pH-paperin avulla (taulukko 2; kuvat 14&15). Seurantapäivät olivat 14.11.2013, 10.3.2014 ja 9.-10.4.2014.

Taulukko 1. Vedenlaatu Iskosundenin alueen kahdessa suurimmassa ojassa vuonna 2013.

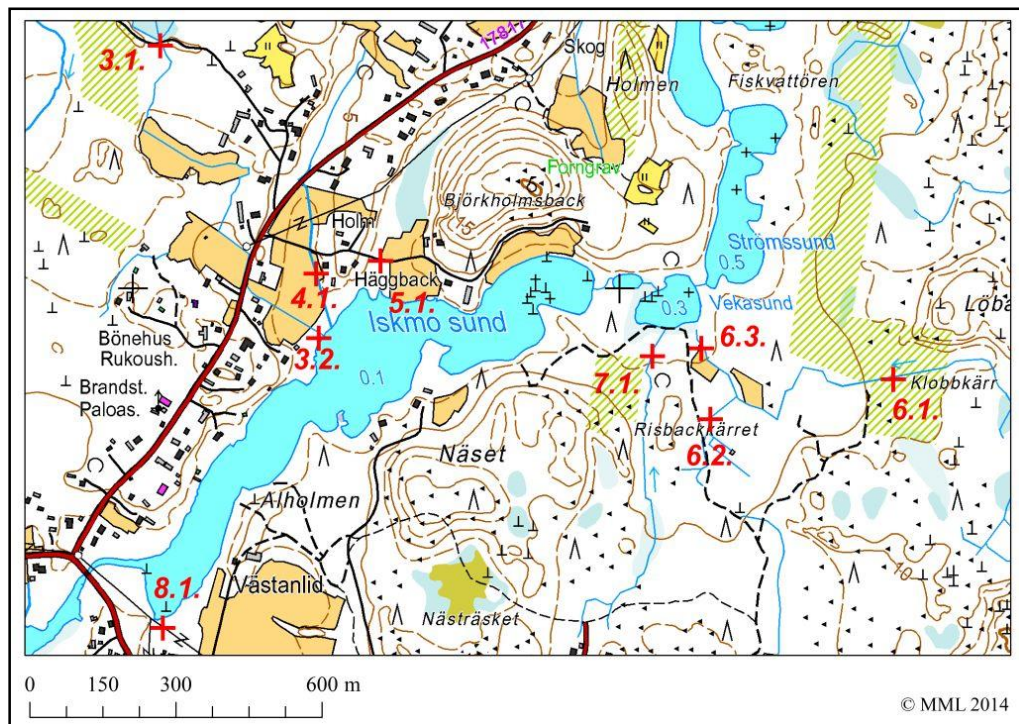
Skatan											
	ph	Happi	Hapen kyl.	Kok.fosfori	Kok.typpi	Alk.	Sähkönjoht.	Rauta	Väri	Sameus	Kiintoaine
31.5.2013	6,1	5,8	56,7	93	3400	0,27	11	10000	500	34	220
30.9.2013	6,3	6,8	58	62	690	0,26	15	8000	300	73	12
Byträsket											
	ph	Happi	Hapen kyl.	Kok.fosfori	Kok.typpi	Alk.	Sähkönjoht.	Rauta	Väri	Sameus	Kiintoaine
30.9.2013	4,7	5,7	48,7	87	1400	0,02	28	6400	110	22	22

Taulukko 2. Ojapisteiden ph-tulokset. Näytepisteiden sijainti kuvissa 14 ja 15.

Näytepiste	14.11.2013	10.3.2014	10.4.2014
1.1.			4
1.2.	5		4,5
1.3.	5	5	4,5
1.4.			5
2.1.		6	5
3.1.			4,5
3.2.		5,5	5
4.1.			5,5
5.1.		5,5	5,5
6.1.			5
6.2.			5,5
6.3.			5
7.1.			5
8.1.			5,5



Kuva 14. PH-näytteiden pisteet 1.1.-2.1.

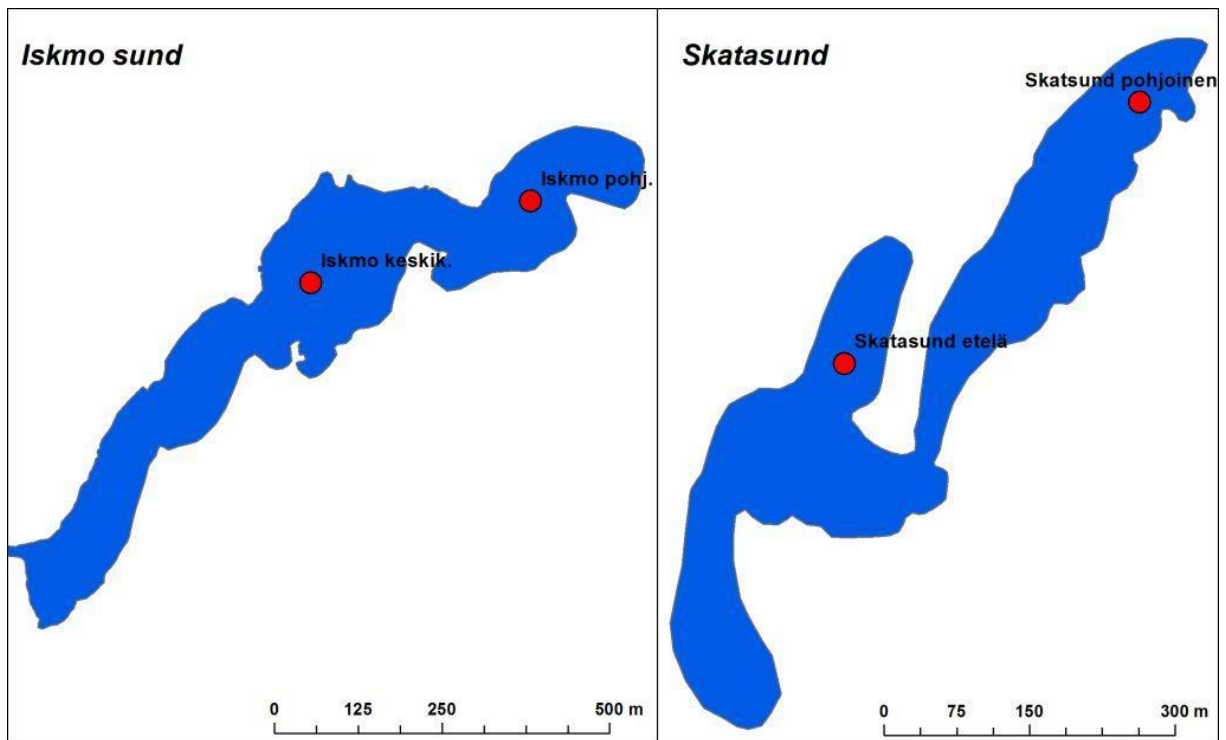


Kuva 15. PH-näytteiden havaintopisteet 3.1.-8.1.

2. Sedimentti

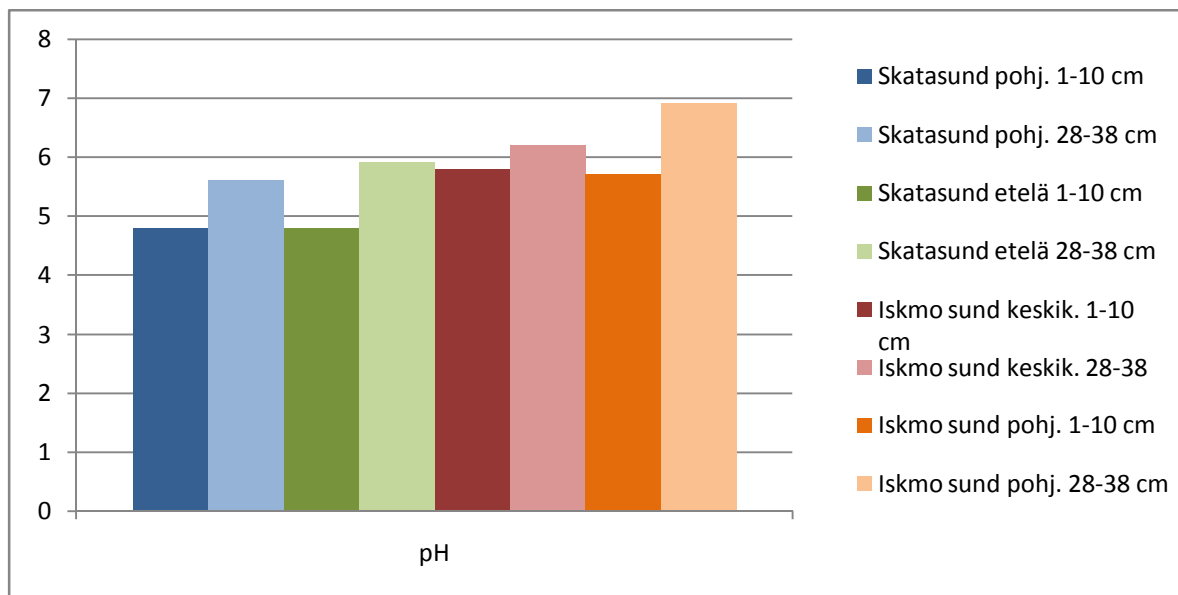
Sedimenttinäytteitä otettiin hieman ennakkosuunnitelmista poiketen yhteensä neljästä kohdasta (Iskmosund 2 paikkaa ja Skatasund 2 paikkaa) (kuva 16). Jokaisesta kohdasta otettiin pintänäyte (1-10 cm pohjan pinnasta) ja syvämpi näyte 28-38 cm syvyydeltä. Näytepaikkojen vesisyvyyden vaihteluväli oli noin 150 ó 200 cm. Jokaisesta perusnäytteestä analysoitiin kuiva-ainepitoisuus, pH, hehkutushäviö, hehkutusjäännös, typpi, fosfori ja kalkitustarve. Lisäksi maalaji arvioitiin laboratoriossa silmämääräisesti.

Perusnäytteiden lisäksi kahdesta pisteestä (Skatasund etelä ja Iskmosundkeskik.) analysoitiin ns. lietepaketti (Hg, Ca, Cd, Cr, Cu, K, Mg, Mn, Ni, P, Pb, Zn). Näiden raskasmetallien pitoisuudet mitattiin kokoomanäytteenä koko sedimenttipatsaasta (1-38 cm).



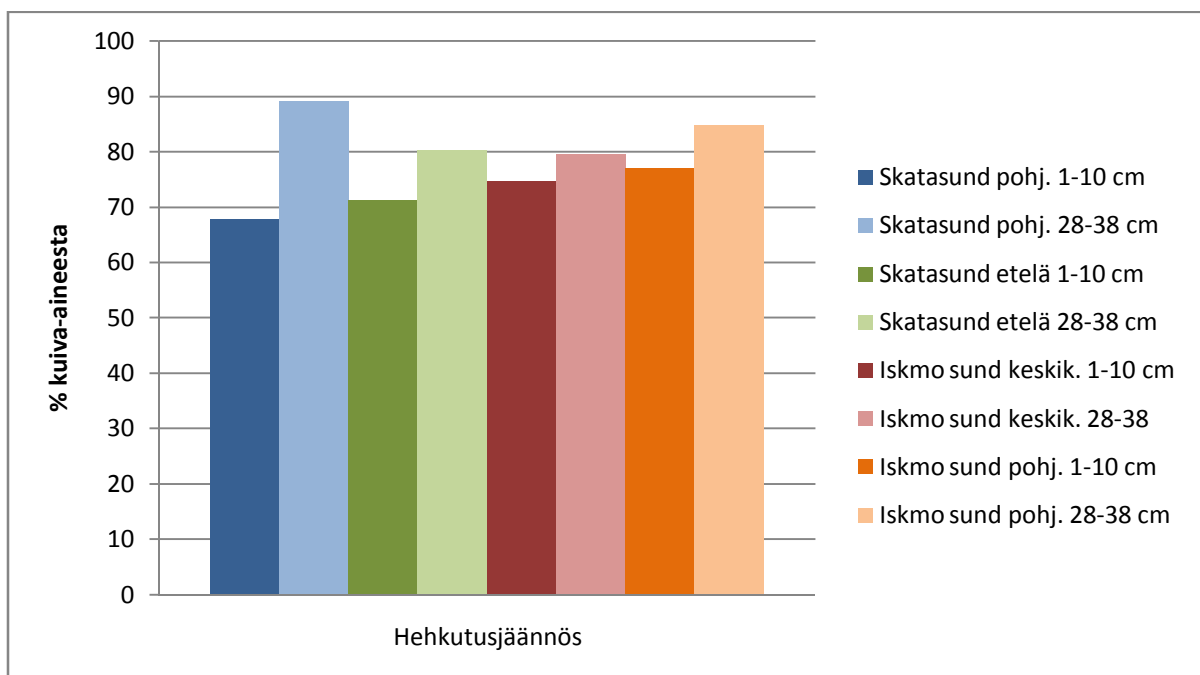
Kuva 16. Sedimenttinäytteiden havaintopisteet Iskmosundissa ja Skatasundissa 2013.

2.1. pH

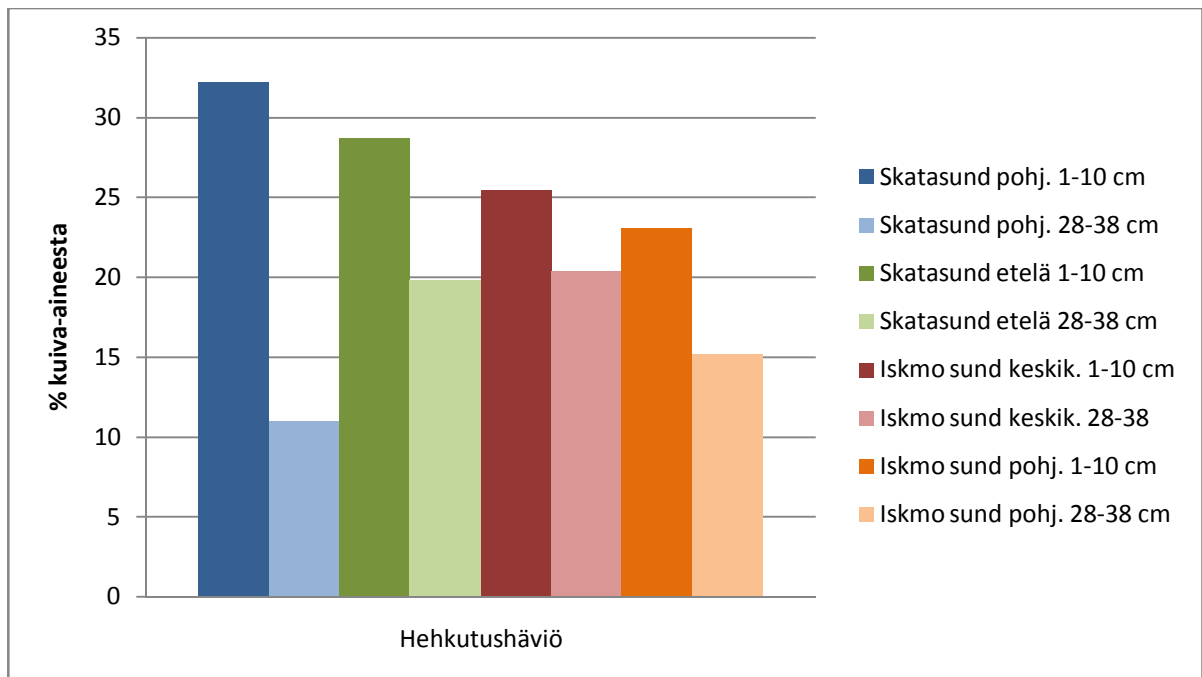


Kuva 17. Sedimenttinäytteiden pH-arvot Iskmosundin ja Skatasundin näytepisteissä

2.2. Hehkutusjäännös ja hehkutushäviö

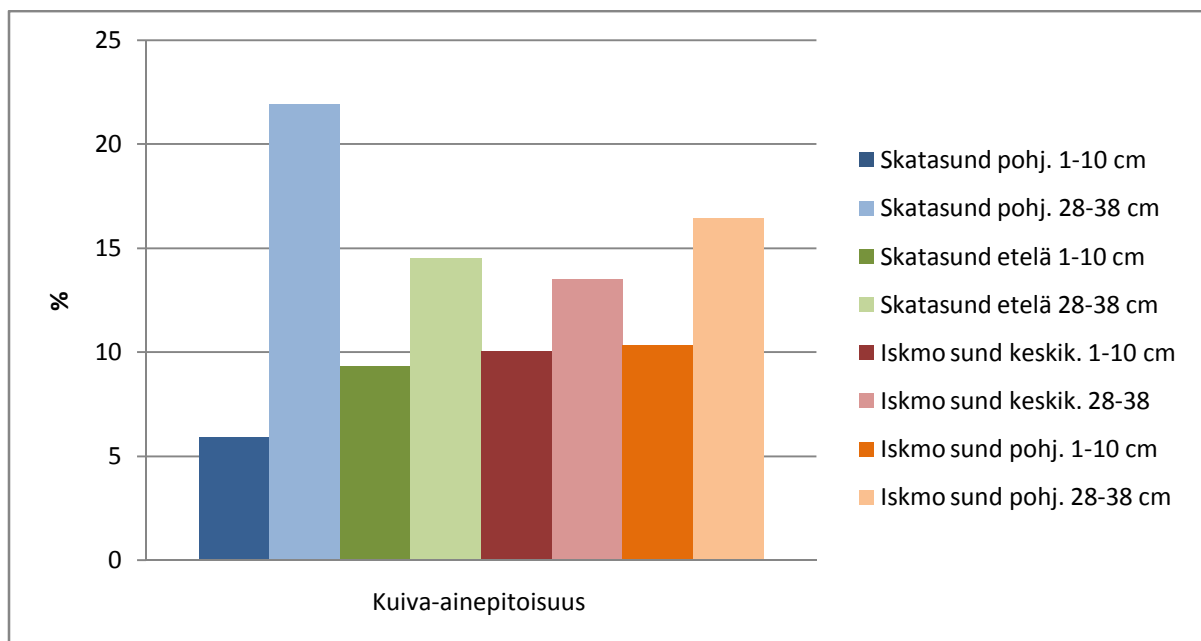


Kuva 18. Hehkutusjäännös (epäorgaaninen aines) Iskmosundin ja Skatasundin näytepisteissä.



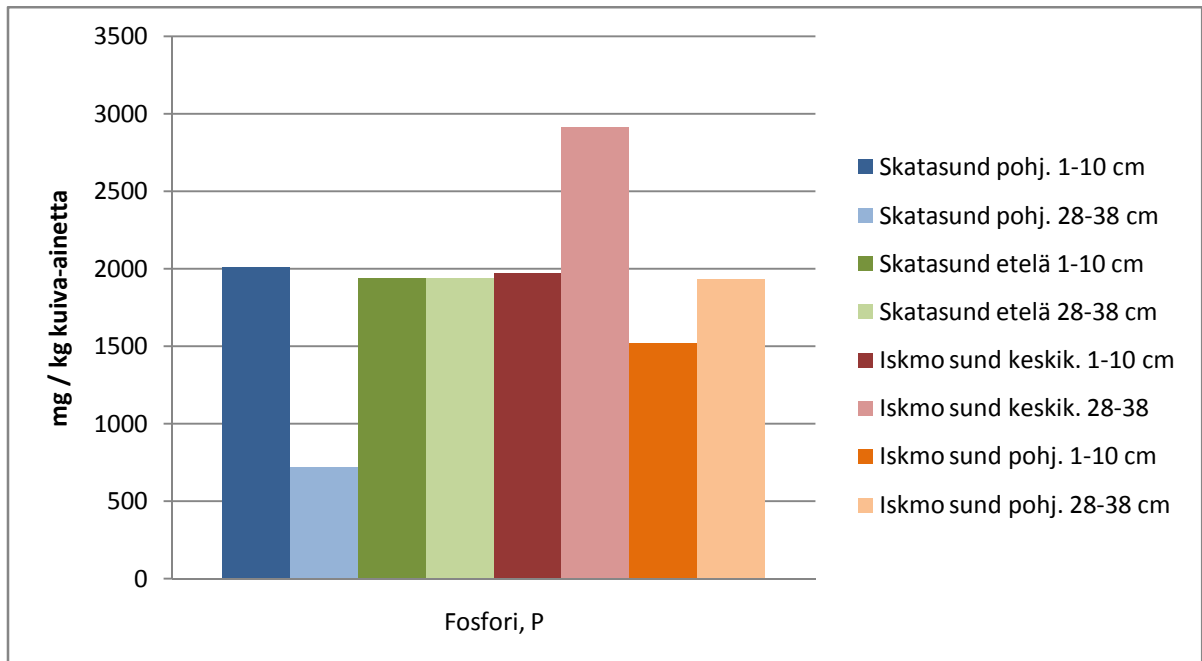
Kuva 19. Hehkutushäviö (orgaaninen aines) Iskmosundin ja Skatasundin näytepisteissä 2013.

2.3. Kuiva-ainepitoisuus

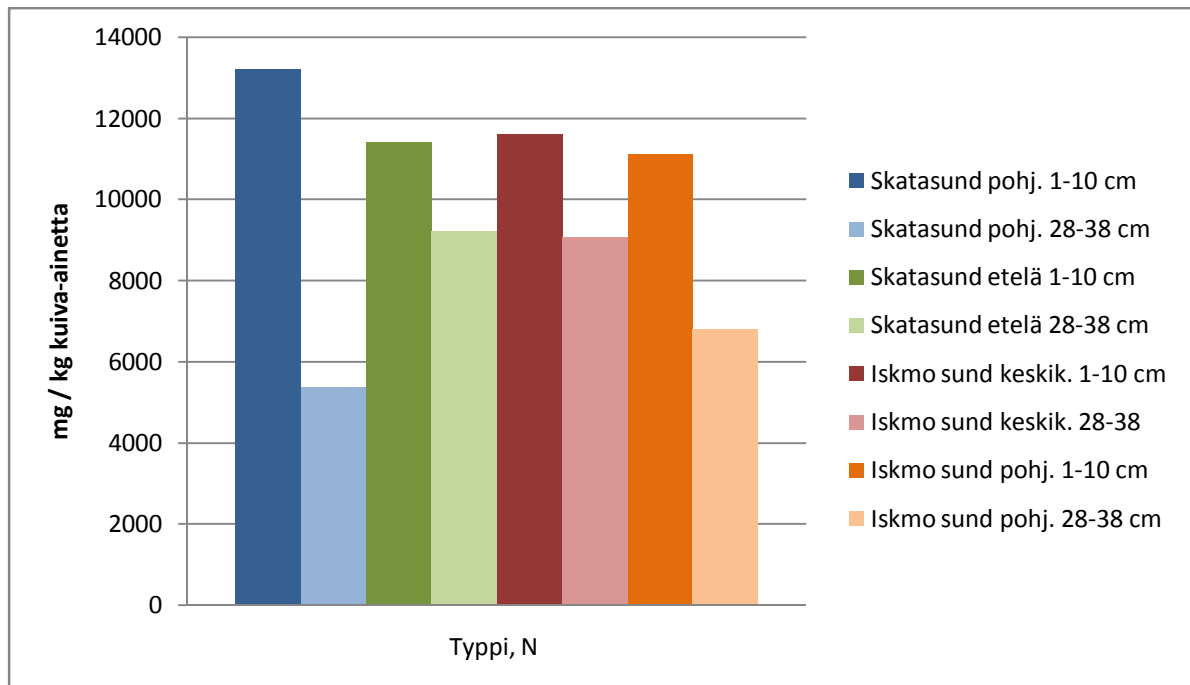


Kuva 20. Sedimenttinäytteiden kuiva-ainepitoisuus.

2.4. Fosfori- ja typpi



Kuva 21. Kokonaisfosfori kaikissa näytepisteissä 2013.



Kuva 22. Kokonaistyppi kaikissa näytepisteissä 2013.

2.5. Kalkitustarve

Kalkitustarpeen määrittämisessä käytettiin tässä yhteydessä tietoa siitä kuinka paljon kalkkia tarvitaan kyseisen maan pH-arvon nostamiseen mitatusta arvosta viljavuusluokkaan tyydyttävä ja hyvä. Kalkitustarve riippuu siis maalajista ja maan happamuudesta (Kalkitusopas 2007).

Taulukko 3. Sedimenttinäytteiden kalkitustarve Iskosundissa ja Skatasundissa 2013. Tarvittava kalkkimäärä vaihtelee maalajin ja mitatun pH:n mukaan. Sulkeissa oleva luku tarkoittaa kyseisen näytteen pH:n arvoa tyydyttävä ja hyvä. Esim Skatasundin pohj. pintanäytteen pH:n nostaminen mitatusta arvosta luokkaan tyydyttävä (5,6) tarvitaan kalkkia 18 tn/ha ja luokkaan hyvä (6,0) 28 tn/ha.

Näyte	Maalaji	Kalkkia tn/ha
Skatasund pohj. 1-10 cm	Järvimuta	18 (5,6)/28 (6,0)
Skatasund pohj. 28-38 cm	Hietasavi/runsasmultainen	7 (6,0)/16 (6,5)
Skatasund etelä 1-10 cm	Järvimuta	21 (5,6)/31 (6,0)
Skatasund etelä 28-38 cm	Aitosavi/erittäin runsasmultainen	7 (6,2)
Iskosund pohj. 1-10 cm	Järvimuta	7 (6,0)
Iskosund pohj. 28-38 cm	Hietasavi/erittäin runsasmultainen	-
Iskosund keskik. 1-10 cm	Järvimuta	5 (6,0)
Iskosund keskik. 28-38 cm	Järvimuta	-

2.6. Raskasmetallit

Järvisedimentin ekologisten riskien arvioimiseksi Iskmo sundista ja Skatasundista määritettiin eräiden tärkeimpien raskasmetallien pitoisuuksia. Vaikka maankäytön perusteella alueella ei sijaitse erityisiä riskitekijöitä raskasmetallien esiintymisen suhteen, päätettiin riskitekijät karvoittaa muun muassa sen perusteella, että alueen lähistöllä esiintyy happamia sulfaattimaita. Kyseisillä aluna-alueilla on kohonnut riski haitallisten metallien valumiselle vesistöihin.

Sedimentin haitallisuuden arvioimiseksi saatuja arvoja verrattiin saastuneiden maiden tavoite- ja raja-arvoihin. Nämä arvot ovat peräisin Valtioneuvoston päätösehdotuksesta maa-alueiden saastuneisuuden selvittämisestä ja puhdistuksen tarpeesta (Seppänen 1998). Tämän mukaan maaperää pidetään saastuneena pitoisuuden ylittäessä raja-arvon, kun taas lukeman jäädessä tavoitearvon ja raja-arvon väliin se on mahdollisesti saastunutta. Tässä työssä vertailua näihin arvoihin käytettiin karkean arvion saamiseksi sedimentin toksisuuden tasosta.

Elohopean osalta Iskmo sundin ja Skatasundin arvot jäivät alle mahdollisesti saastuneen maan tavoitearvon. Lisäksi ne olivat hyvin lähellä rannikkoalueiden vertailuarvoja (taulukko 4). Kadmiumin määrä oli molemmissa näytepisteissä yli tavoitearvon, mutta kuitenkin selvästi alle saastuneen maan raja-arvon. Kromin kohdalla pitoisuudet jäivät alle tavoite- ja vertailuarvon. Kupari-, nikkeli- ja sinkkipitoisuus vaihteli järvien välillä Iskmo sundin arvojen ollessa hieman korkeampia. Kaikkien kohdalla arvot ylittivät selvästi tausta-arvot ja mahdollisesti saastuneen maan tavoitearvon. Kuitenkin lukemat jäivät selvästi alle saastuneen maan rajatason. Lyijyn määrä oli Iskmo sundissa hieman korkeampi, mutta kuitenkin hyvin lähellä tausta-arvoja ja tavoitearvoa. Skatasundissa lyijypitoisuus jäi alle tavoitearvon (taulukko 4).

Taulukko 4. Sedimentin raskasmetallipitoisuudet Iskmosundin keskikohdassa ja Skatasundin eteläisessä pisteessä.

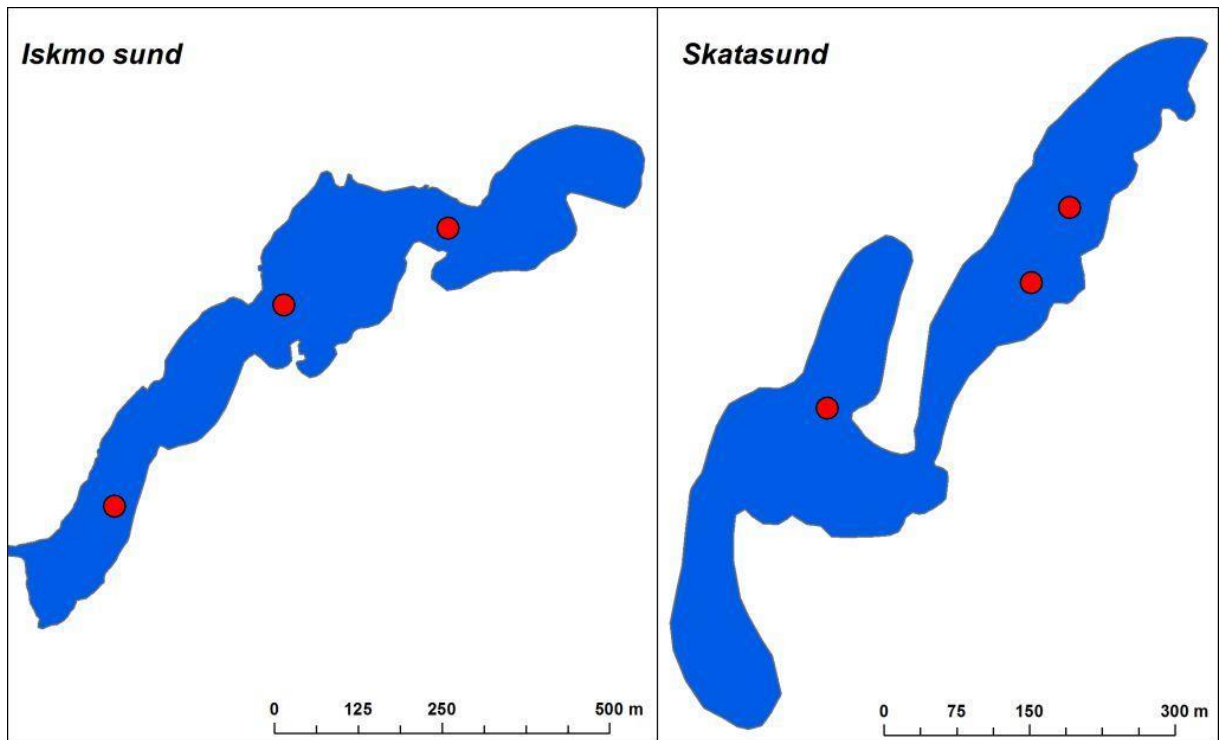
Tutkimuspiste	Hg	Cd	Cr	Cu	Ni	Zn	Pb
	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka	mg/kg ka
Iskmo sund	0,065	2	36	55	140	540	24
Skatasund	0,054	1,7	36	47	110	400	20
Tausta-arvo ¹	0,039	0,33	43,6	31,6	29,5	115	24,9
Tavoitearvo ²	0,139	0,233	50	22,8	25	44,5	23
Raja-arvo ³	5	10	500	400	300	700	300

¹Tausta-arvo: Suomen rannikon taustapitoisuuksia (Rytkönen ja Riipi 1997)

²³Tavoite- ja raja-arvot: Saastuneiden maiden tavoitearvot ja raja-arvot metalleille (Seppänen 1998)

3. Kalasto

Koekalastus suoritettiin 15.-16.8.2013. Molempiin Iskmosundiin ja Skatasundiin laskettiin kolme nordic-yleiskatsausverkkoa. Verkot olivat pyynnissä yhden yön eli noin 14 h. Järvien mataluuden vuoksi syvänteitä ei jaettu erikseen vyöhykkeisiin vaan verkot sijoitettiin sopiviin paikkoihin.



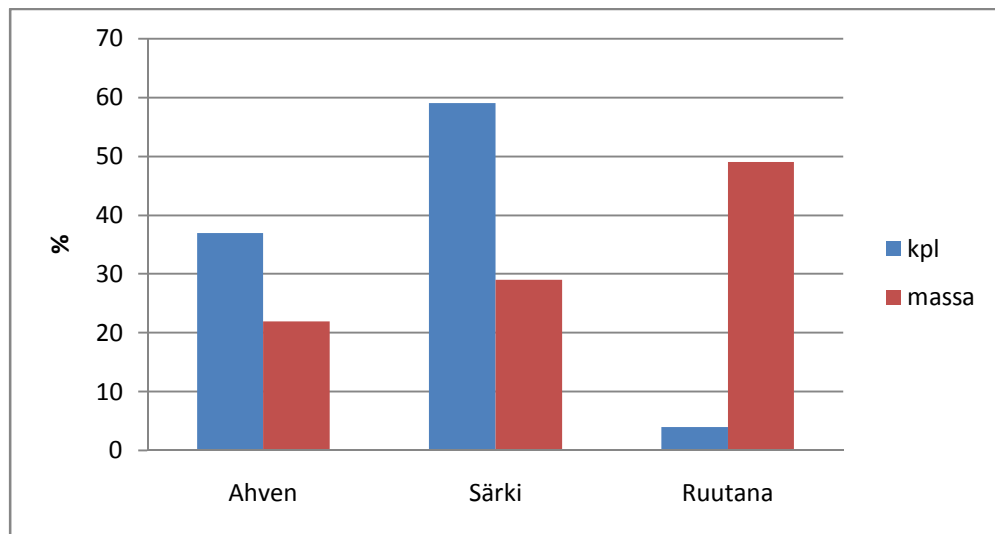
Kuva 23. Nordic-yleiskatsausverkkojen sijainti Iskmosundissa ja Skatasundissa 2013

Taulukko 5. Saaliskalojen kappalemäärät sekä pituuksien ja painojen keskiarvot, keskihajonnat ja vaihteluvälit Iskmosundissa 2013.

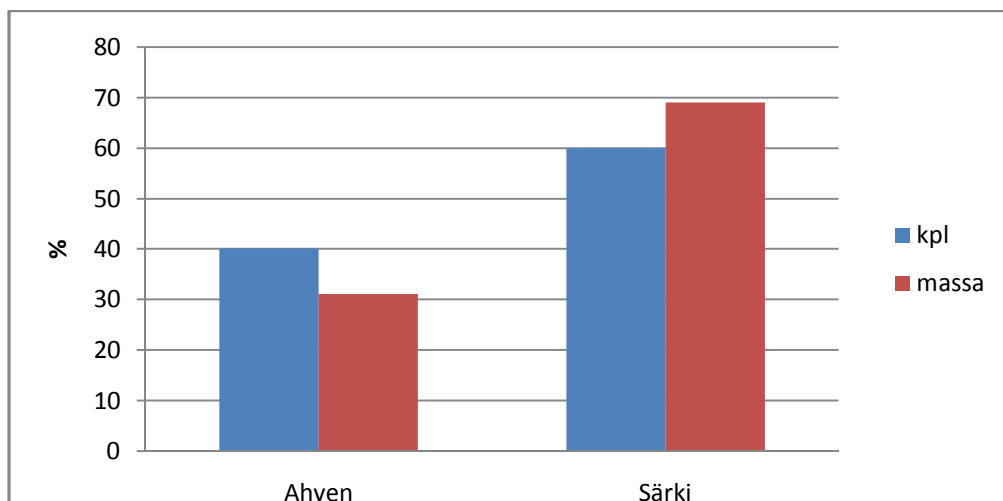
laji	n	keskiarvo		keskihajonta		vaihteluväli	
		mm	g	mm	g	mm	g
Ahven	52	128,48	44,33	64,81	86,10	50-330	1-549
Särki	82	149,32	38,06	37,08	25,00	44-250	1-152
Ruutana	6	326,67	869,83	31,55	174,88	280-375	625-1131

Taulukko 6. Saaliskalojen kappalemäärät sekä pituuksien ja painojen keskiarvot, keskihajonnat ja vaihteluvälit Skatasundissa 2013.

laji	n	keskiarvo		keskihajonta		vaihteluväli	
		mm	g	mm	g	mm	g
Ahven	4	171,00	49,50	12,62	12,12	160-188	39-66
Särki	6	184,17	73,17	43,41	59,97	144-264	30-189



Kuva 24. Saaliin jakautuminen lajeittain Iskosundissa 2013. Jakaumat % kokonaismassassa ja lukumäärästä.



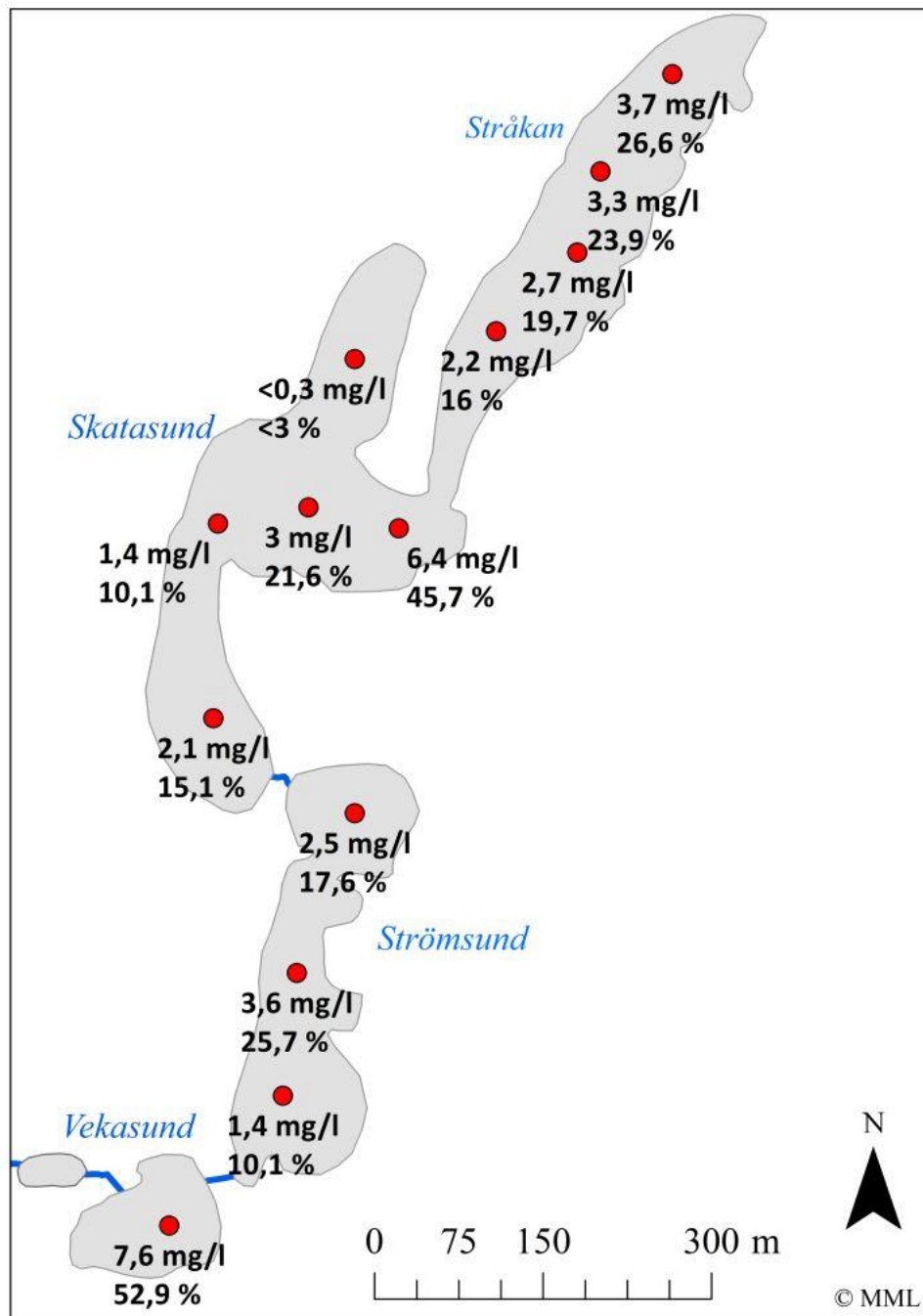
Kuva 25. Saaliin jakautuminen lajeittain Skatasundissa 2013. Jakaumat % kokonaismassasta ja lukumäärästä.

Lähteet

- Mannio, J., A. Räike & J. Vuorenmaa (2000). Finnish lake survey 1995: regional characteristics of lake chemistry. Verh. Internat. Verein. Limnol. 27: 3626367.
- Oravainen, R. (1999). Opasvihkonen vesistötulosten tulkitsemiseksi. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry.
- Rytkönen, J. & T. Riipi. (1997). Ympäristöä säästävää teknologiaa satamien ja väylien ruoppaustöissä. Kunnalliselämä 6: 20623.
- Seppänen, A. (1998). Ehdotus valtioneuvoston päätökseksi maa-alueen ja maaperän saastuneisuuden selvittämisestä ja puhdistustarpeen arvioinnista. Muistio. Ympäristöministeriö. 15 s

Liitteet

LIITE 1. Talven happipitoisuus Skatasundissa, Strömsundissa ja Vekasundissa.



LIITE 2. Talven happipitoisuus Iskmo sundissa.