



Restaurering av vattenleder i Lappfjärds ås nedre lopp: Slutrapport

Resultat från den obligatoriska kontrollen av vattenkvaliteten,
sedimentet, växtligheten och bottenfaunan 2011–2014

MIKA TOLONEN | ANNA-MARIA KOIVISTO



Restaurering av vattenleder i Lappfjärds ås nedre lopp: Slutrapport

Resultat från den obligatoriska kontrollen av vattenkvaliteten,
sedimentet, växtligheten och bottenfaunan 2011–2014

MIKA TOLONEN
ANNA-MARIA KOIVISTO

RAPPORTER 27 | 2015

Restaurering av vattenleder i Lappjärds ås nedre lopp: Slutrapport

Resultat från den obligatoriska kontrollen av vattenkvaliteten, sedimentet, växtligheten och bottenfaunan
2011–2014

Närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten

Ombrytning: Mika Tolonen

Pärmbild: Panu Nikkola Lentokuva Vallas Oy

Kartor: Mika Tolonen, Anna-Maria Koivisto, Tomas Pått

Översättning: Lingsoft Language Services Oy

ISBN 978-952-314-232-9 (PDF)

ISSN 2242-2846

ISSN 2242-2854 (webbpublikation)

URN:ISBN:978-952-314-232-9

www.doria.fi/ely-keskus

Innehåll

1 Inledning	2
2 Beskrivning av området	3
3 Vattenarbeten, flöde och vattenstånd	4
4 Vattenkvalitet	11
4.1 Material och metoder	11
4.2 Resultat och granskning av resultaten	13
4.3 Sammanfattning	26
5 Sediment och sedimentation	27
5.1 Material och metoder	27
5.1.1 Sediment.....	27
5.1.2 Sedimentation	30
5.2 Resultat och granskning av resultaten	32
5.2.1 Sediment.....	32
5.2.2 Sedimentation	32
5.3 Sammanfattning	35
6 Natura 2000-naturtyper	36
6.1 Material och metoder	36
6.2 Resultat och granskning av resultaten	37
6.3 Sammanfattning	41
7 Bottenfauna	42
7.1 Material och metoder	42
7.2 Resultat och granskning av resultaten	43
7.3 Sammanfattning	48
Källor	49
Bilagor	50
Bilaga 1. Koordinater för vattenprovtagningsplatserna (enhetskoordinatsystemet i KKS). Provet nedanom arbetsmaskinen togs 200 m från grävmaskinen mot havet.	50

1 Inledning

Staden Kristinestad fick tillstånd av miljötillståndsverket (5.12.2007, LSY-2005-Y-44) att restaurera Lappfjärds ås nedre lopp genom att muddra vattenlederna. Syftet med projektet var att höja områdets rekreativsvärde och fiskeriekonomiska tillstånd samt att förbättra fiskemöjligheterna. Dessutom ville man förbättra fiskarnas vandringsmöjligheter och styra båttrafiken till en för miljön lämpligare plats.

I tillståndsvillkoret 6 i tillståndsbeslutet för projektet ålades tillståndshavaren kontrollera projektets konsekvenser för vattenkvaliteten, de skyddade Natura 2000-naturvärdena, fiskbestånden, fiskarnas lekområden och fisket på ett sätt som godkänns av tillsynsmyndigheterna. I tillståndsvillkoret 7 bestämdes att ifall man vid kontrollen hittar lekområden i projektets influensområde ska tillståndshavaren förhandla med fiskerihushållningsmyndigheten i avsikt att undvika olägenheter för lekområdena. I tillståndsvillkoret 3, som gäller deponering bestämdes att muddringsmassornas surhet ska utredas och massorna kalkas vid behov.

Tillståndshavaren lät göra en kontrollplan (Seppälä & Latvala 2011), som godkändes av närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten den 19 juli 2011 med vissa kompletteringar i fråga om bland annat vattenkvaliteten och sedimentationen (Dnr EPOELY/102/07.02/2011). För fiskeriets del godkändes kontrollplanen av närings-, trafik- och miljöcentralen i Österbotten med kompletteringar den 29 augusti 2011 (Dnr 2655/5723/2011).

Enligt kontrollplanen skulle man skriva mellan- och slutrapporter om resultaten av kontrollen. I mellanrapporterna presenterades resultaten från kontrollerna av vattenkvaliteten och sedimentationen och slutsatserna om hur den föregående vinterns arbeten påverkade vattnen (Tolonen 2012, 2013). I den här slutrapporten presenteras alla resultat från kontrollerna av vattenkvaliteten, sedimentationen och bottenfaunan samt dessutom resultaten från växtlighetskartläggningarna 2011 och 2014. Projektets konsekvenser bedöms genom att man jämför resultaten med andra tillgängliga uppgifter från influensområdet och med andra motsvarande projekt.

2 Beskrivning av området

Vattendraget Lappfjärds å-Storå får sin början i Lauhanvuori nationalpark och mynnar ut i Bottenhavet 10 m söder om Kristinestads centrum. Lappfjärds ås avrinningsområde har en areal på 1098 km², av vilken 76 procent är skog, 14 procent åkrar, 7 procent myrar och 3 procent utbyggda områden. Medelflödet i Lappfjärds å var 12,3 m³/s vid Perus mätstation 1991–2010 (Korhonen & Haavanlammi 2012). Variationerna i flöde är stora, bland annat för att sjöarnas andel av avrinningsområdets areal är bara 0,2 procent. Vattenkvaliteten i Lappfjärds å ovanom projektområdet klassificeras som måttlig, alltså bättre än i många andra åar i Österbotten. Ån har stor betydelse för fisket eftersom den är en av fem kvarvarande havsöringsåar i Finland. Även vandringsik, nejönöga och många vårlekande fiskar använder ån och havsområdet utanför ån som lekplats.

I projektområdet kring Lappfjärds å finns det stora enhetliga bestånd av vass, säv och starr. Stränderna består av löv- och blandskog och det finns några sommarstugor i området. Området är särskilt viktigt på grund av fågelfaunan och det hör till det riksomfattande programmet för skydd av fågelrika sjöar. Området hör också till det större skyddsområdet Lappfjärds våtmarker (FI0800112) i nätverket Natura 2000. Lappfjärds våtmarker har anslutits till programmet Natura 2000 på basis av EU:s habitat- och fågeldirektiv. Området hör dessutom till det internationella vattenskyddsprogrammet Project Aqua. Anslutningen till nätverket Natura 2000 hindrar inte muddringar nödvändiga för att bekämpa översvämningar, när de genomförs så att bevarandet av naturvärden inte äventyras. Projektområdet hör till vattenförekomsten Kristinestad söder och dess ekologiska status har uppskattats vara otillfredsställande bland annat på grund av de höga halterna av näringsämnen och klorofyll.

3 Vattenarbeten, flöde och vattenstånd

Enligt planen var avsikten att muddra huvudvattenleden i havsområdet där Lappfjärds å mynnar ut och två mindre vattenleder, den så kallade norra och västra vattenleden, sammanlagt 47 310 m³tfm (bild 1). Den norra vattenleden förgrenar sig från huvudvattenleden och går öster om Länsmanshällan och den västra förenar sig med huvudvattenleden i riktning från Rantala i öster. Planerna var att muddra huvudvattenleden till 25 m bredd och 2 m djup, den norra vattenleden till 7 m bredd och 1,5 m djup och den västra vattenleden till 7 m bredd och 1,8 m djup.

Muddringarna i den norra och den västra vattenleden genomfördes (bild 2 och 3) i planerad utsträckning, men muddermassorna från huvudvattenleden (tabell 1) blev ca 40 100 m³tfm, medan de hade blivit ca 42 900 m³tfm om planen hade genomförts i sin helhet. Muddringarna i huvudvattenleden kunde på grund av svåra förhållanden inte genomföras i pålintervallerna 0+00–1+00, 16+00–22+50 och 29+75–33+25. Utöver de muddringar som nämns i den ursprungliga planen muddrades ca 500 m³tfm i den norra vattenledens södra förlängning ca 350 meter ifrån, eftersom översvämningen hösten 2012 hade lett till ansamling av en liten holme som störde båttrafiken.

Muddringarna inleddes vintern 2011–2012 och de fortsatte följande vinter. De avslutande arbetena gjordes vintern 2014–2015. Under den första vintern muddrades 18 100 m³tfm, under den andra 25 200 m³tfm och slutligen 1 500 m³tfm. Sammanlagt grävdes närmare 45 000 m³tfm upp. Muddringarna startade i övre ändan av projektområdet och avslutades i den nedre ändan. Största delen av muddringsmassorna lades upp i området 8 på östra kanten av Solaxgrunden (ca 24 700 m³tfm) och resten i området 12 (ca 14 300 m³tfm) och 13 (ca 4300 m³tfm) söder om Skutholmen. De massor som muddrades vid efterarbetet (ca 1 500 m³tfm) lades upp i området 1 på Fyrmästargrundet.

Muddringsarbetena gjordes från pråm i december 2011 och i början av januari 2012, och då pumpades massorna upp på deponeringsområdet 13. I januari 2012 avbröts muddringsarbetena på grund av isläggning. I början av februari 2012 inleddes grävning med grävmaskin och massorna kördes med traktor, men arbetena avbröts tillfälligt på grund av hård köld. Massorna muddrades i februari och mars 2012 tills isarna blev för svaga. Den 15 april 2012 fortsatte muddringen i öppet vatten enligt tillståndet till slutet av april. I april 2012 pumpades mjuka massor upp på deponeringsområdena 8 och 13. Man försökte också transportera massorna med pråm, vilket inte lyckades på grund av att det var för grunt i området.

Den andra arbetsvintern inleddes muddringarna den 10 januari 2013 och arbetena fortsatte till den 15 april 2013. Då grävdes 20 360 m³tfm i nedre delen av huvudvattenleden på en sträcka av knappt 1,5 km och massorna lades upp på deponeringsområdet 8. Dessutom muddrades närmare 4 000 m³tfm i den norra vattenleden på en sträcka av knappt 1 km och i den västra vattenleden 900 m³tfm på en sträcka av 200 meter. Muddringsmassorna i den norra och den västra vattenleden lades upp på deponeringsområdet 12.

Som efterarbete efter muddringarna avlägsnades 30.12.2014–15.1.2015 stenar från nedre delen av huvudvattenleden (pålintervall 0+00-5+00) och från den västra vattenleden. Deponeringsområdena ska kalkas och landskapsarbeten göras på dem under 2015.

Tabell 1. Tidpunkterna, platserna, massamängderna för muddringarna i Lappfjärds ås nedre lopp och deponeringsområden där massorna lades upp.

Vattenled	Tidpunkt	Pålintervall	Massor, m ³ tfm	Deponeringsområde
Huvudvattenled	1.12. 2011–15.01. 2012	23+50–24+50	3 200	13
	01.02–27.03. 2012	24+00–29+75	9 450	12
	15.04–30.04. 2012	22+50–23+50	1 104	13
	15.04–30.04. 2012	12+00–15+00	4 352	8
	10.01–15.04 2013	16+00–1+75	20 360	8
Norra vattenleden	25.02–18.03 2013	0+00–9+25	3 500	12
Söder om den norra vattenleden	25.02–18.03 2013	längd 90 m	500	12
Västra vattenleden	18.03–31.03. 2013	0+00–2+00	900	12
Huvudvattenleden och den västra vattenleden	30.12.2014-15.1.2015	0+00–5+00	1 500	1
Sammanlagt			44 866	

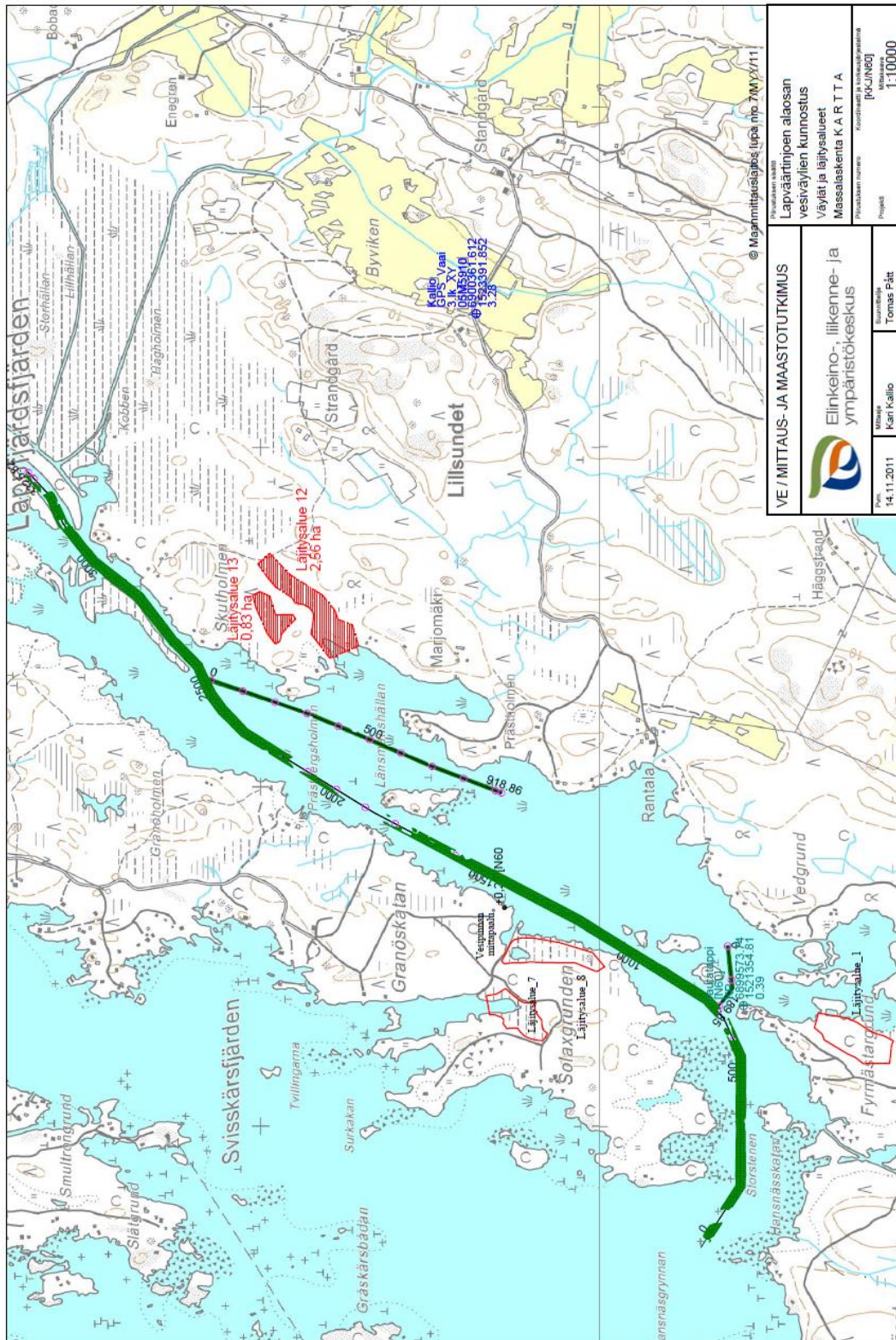


Bild 1. Planerade muddringsplatser i vattenlederna i Lappfjärds ås nedre lopp (grönt) och deponeringsområdena (rött). Muddringarna i huvudvattenleden kunde på grund av svåra förhållanden inte genomföras i pålintervallerna 0+00–1+00, 16+00–22+50 och 29+75–33+25. Deponeringsområdet 7 togs inte i bruk. Den norra vattenleden förgrenar sig från huvudvattenleden och går öster om Lämsnanshällan och den västra förenar sig med huvudvattenleden i riktning från Rantala i öster.



Bild 2. Vattenleder grävda i Lappfjärds ås nedre lopp och deponeringsområdet 8 fotograferade uppströms i juli 2014. Fotograf Panu Nikkola Lentokuva Vallas Oy.

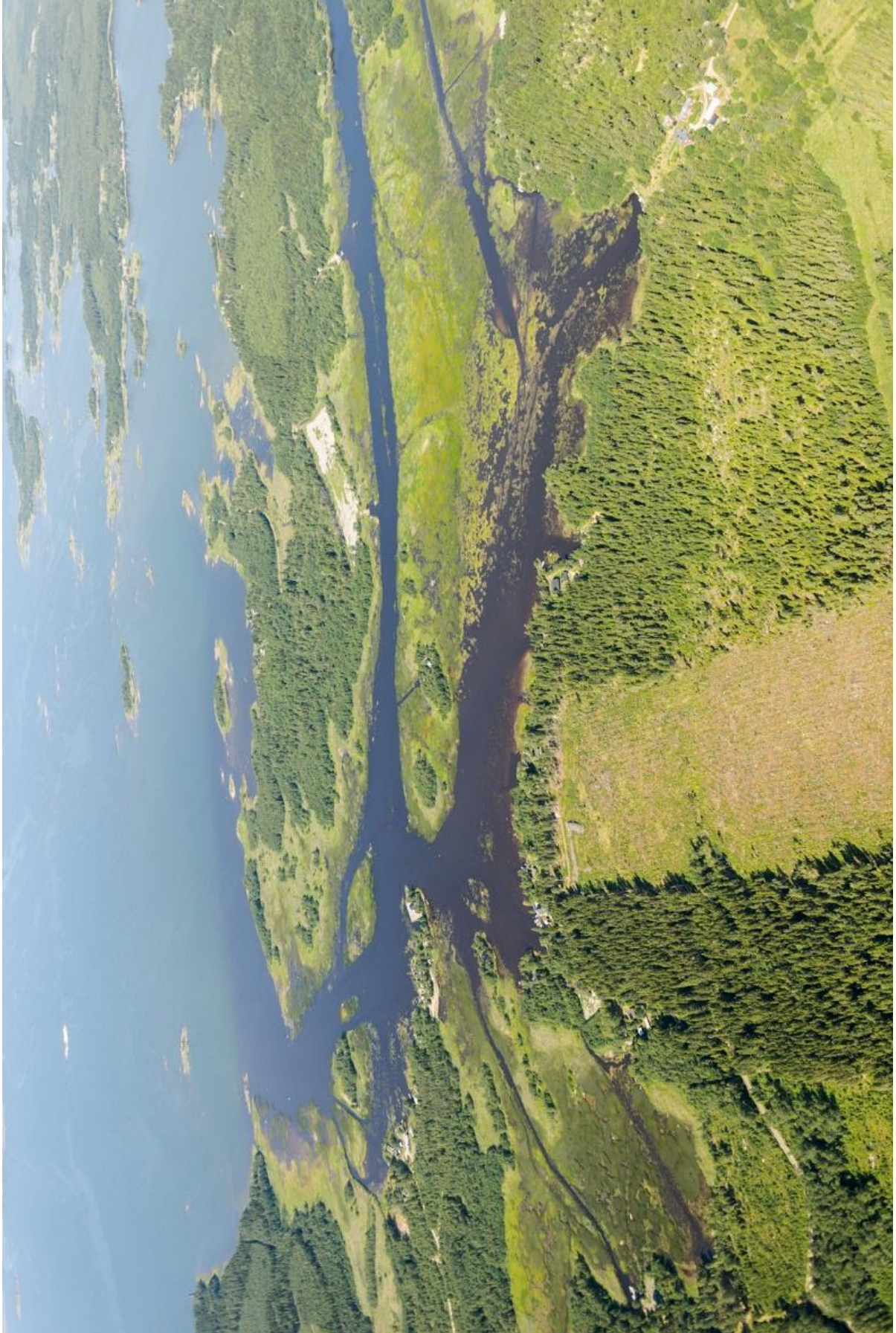


Bild 3. Vattenleder grävda i Lappfjärds ås nedre lopp och deponeringsområdet 8 fotograferade mot havet i juli 2014. Fotograf Panu Nikkola Lentokuva Vallas Oy.

När muddringarna inleddes i december 2011 var flödet i Lappfjärds å större än medelflödet ($12,3 \text{ m}^3/\text{s}$) (bild 4). Samtidigt var havsnivån i Kaskö enligt Meteorologiska institutet upp till 80 cm högre än det teoretiska medelvattenståndet (bild 5). I januari efter att muddringarna avbrutits började flödet i ån och havsnivån sjunka. Flödet var litet i februari 2012, men började öka i slutet av mars, och då muddrade man en knapp vecka (23–27.3.2012) under toppflödesförhållanden ($18\text{--}59 \text{ m}^3/\text{s}$). När man fortsatte muddringarna efter att isen smutit från mitten till slutet av april nådde flödet vårflödesvärden.

Under perioden med öppet vatten 2012 mellan de två muddringsvintrarna rådde det mycket höga flöden i juli och oktober. Den 19 oktober var flödet $194 \text{ m}^3/\text{s}$, vilket är det högsta dygnsflödet under den mätningshistoria som startade i början av 1980. Havsnivån var hög under en stor del av september, oktober och november.

Under muddringarna i början av 2013 var flödet i Lappfjärds å lågt. Havsnivån var ganska låg från slutet av februari 2013 till mitten av april. I slutet av mars 2013 var havsnivån 65 cm lägre än det teoretiska medelvattenståndet. När muddringsarbetena avslutades i mitten av april 2013 steg flödet snabbt mycket högt. Samtidigt steg havsvattenståndet.

När de avslutande arbetena gjordes 30.12.2014–15.1.2015 var havsvattenståndet i Kaskö ca 0-85 cm högre än medelvattenståndet. Samtidigt var flödet i Lappfjärds å $18\text{--}65 \text{ m}^3/\text{s}$.

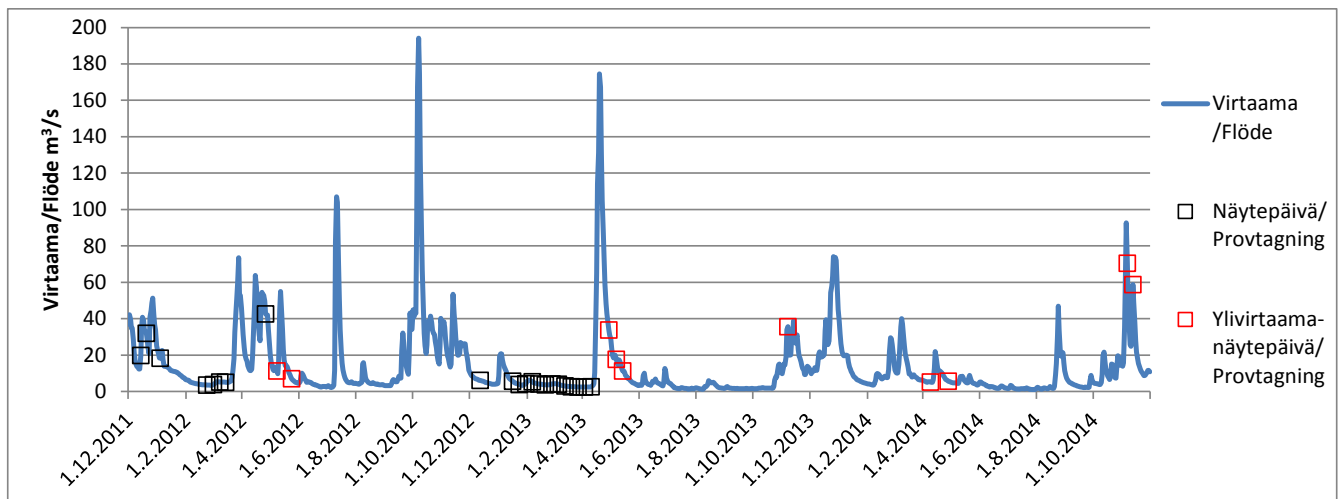


Bild 4. Flödet i Lappfjärds å i Perus som dygnsmedeltal 1.12.2012–30.11.2014 enligt databasen Hertta. På bilden ser man också tidpunkterna för vattenprovtagningarna enligt kontrollplanen. Under de provtagningsdagar som är utmärkta med svarta rutor har det också muddrats, med undantag av 12.12.2012.

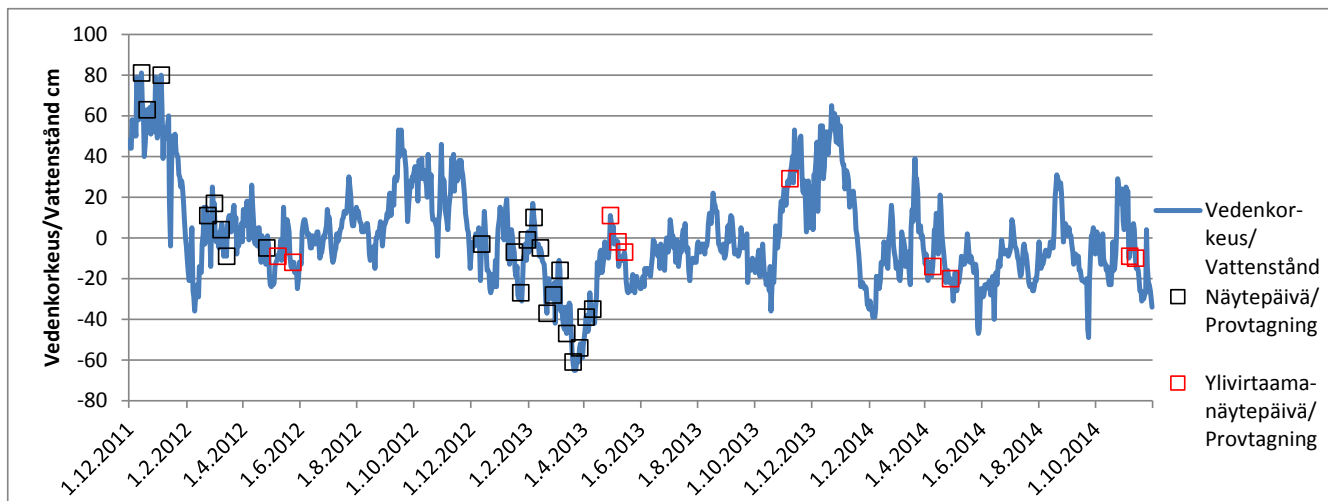


Bild 5. Havsvattenståndet i Kaskö som dygnsmedeltal 1.12.2012–30.11.2014 jämfört med det teoretiska medelvattenståndet enligt Meteorologiska institutet. På bilden ser man också tidpunkterna för vattenprovtagningarna enligt kontrollplanen. Under de provtagningsdagar som är utmärkta med svarta rutor har det också muddrats, med undantag av 12.12.2012.

4 Vattenkvalitet

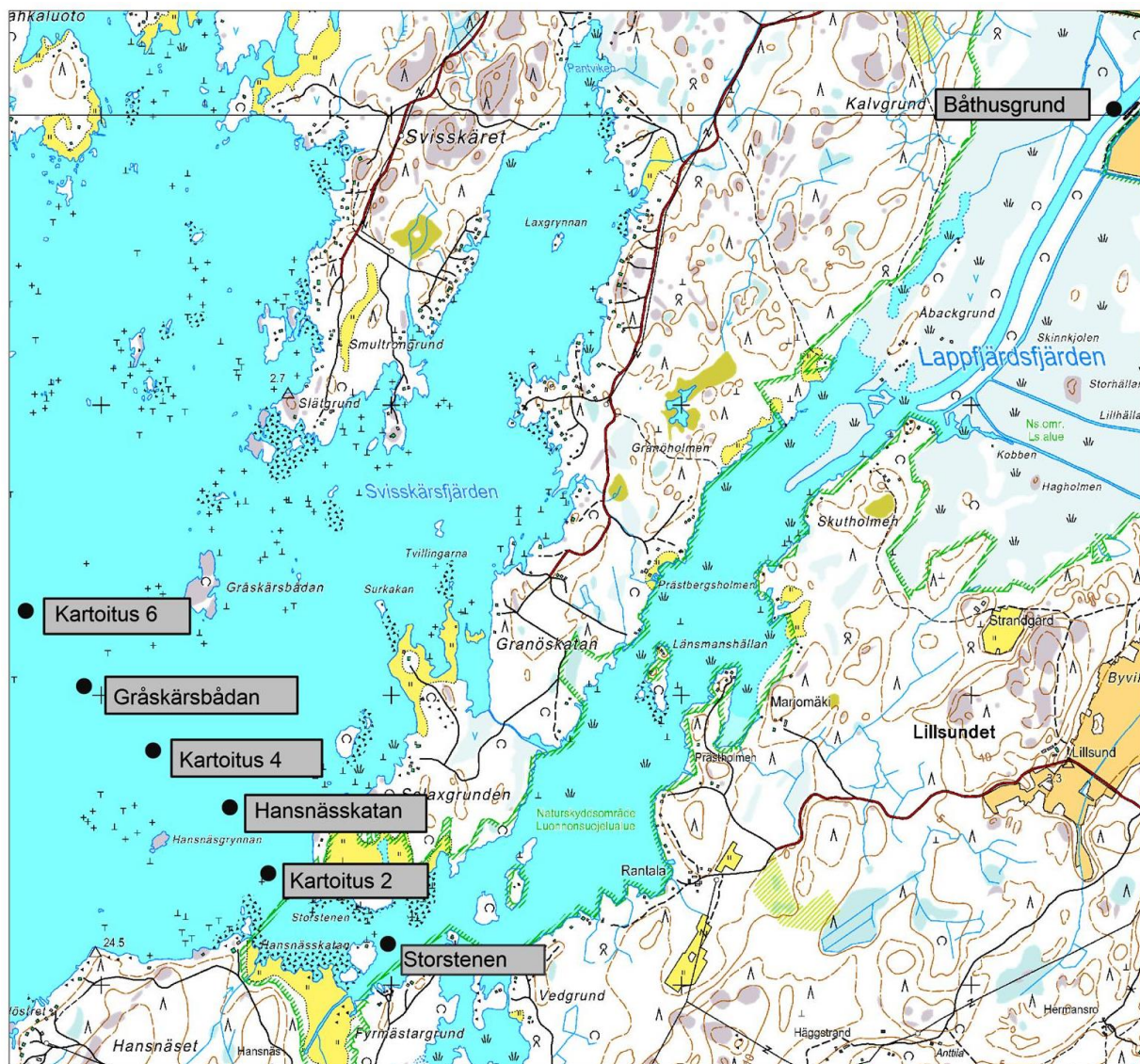
4.1 Material och metoder

Förändringarna i vattnets kvalitet orsakade av muddringarna följdes genom vattenprov en gång per vecka medan muddringarna pågick. Proven togs medan arbetena var i gång i åfåran ovanom röjningsområdet (Båthusgrund), 200 m nedan om arbetsområdet och i havsområdet nedan om röjningsområdet (Hansnäsgrynnan och Gråskärsbådan) (bilaga 1, bild 6). Dessutom utredde man två gånger under isperioden i början av 2012 och fyra gånger i början av 2013 omfattningen av den grumlighet i havsområdet som arbetena orsakade. Då undersöktes grumligheten och halten suspenderat material genom vattenprov på fem mätplatser som valts ut på jämna avstånd (ca 300 m). Proven togs på 1 m djup eller ännu närmare ytan utom i december 2011 och januari 2012, då de togs i mitten av vattenpelaren på 1–2,5 m djup. Under vattenarbetenas gång togs proven mitt i veckan för att de så väl som möjligt tidsmässigt skulle representera muddringarnas inverkan på vattnen. När muddringarna hade avslutats togs vattenprov två gånger vid toppflöde i maj 2012, en gång i april 2013, två gånger i maj 2013, en gång i november 2013, två gånger i april 2014 och två gånger i november 2014 (bild 4). Provtagningen under toppflöde lyckades inte helt tidsmässigt bland annat på grund av svåra isförhållanden. Under våren 2012 och 2014 var toppflödesperioderna korta och flödena ganska små, och proven kunde inte tas vid flödestoppen. Under hösten 2012 och våren 2013 var flödena mycket höga, men man lyckades bara ta prov efter flödestoppen våren 2013.

I den här rapporten utnyttjar vi också resultaten från vattenprov som miljöförvaltningen tog vid Storstenen 2007–2014. Provtagningsplatsen vid Storstenen ligger i muddringsområdet. Vid Storstenen har prov tagits 3–5 gånger per år.

Vid provtagningen mättes temperaturen och siktdjupet. Proven analyserades i laboratorium och syrehalten, surheten (pH-värdet), elledningsförmågan, grumligheten, färgtalet, halten suspenderat material, totalfosforhalten och järnhalten bestämdes. Dessutom bestämdes halterna av aluminium, mangan, zink, koppar och kadmium en gång per månad medan arbetena pågick, utom i januari och april 2012. Aluminium-, mangan-, zink-, koppar- och kadmiumhalterna bestämdes också vid toppflöde en gång i maj 2012 och i maj 2013. Färgtalet kunde inte bestämmas i alla prov på grund av grumligheten. I den här rapporten presenterar vi utöver projektets uppföljningsresultat också resultaten från bestämningarna av fosfatfosfor, ammoniumkväve, nitrit-nitratkväve och organiskt totalkol i proven från Storstenen.

Största delen av proven analyserades i Vasa stads laboratorium, som är provningslaboratorium T104 utvärderat av ackrediteringstjänsten FINAS. De prov som togs vid Storstenen 2007–2011 analyserades till största delen i Västra Finlands miljöcentral (fr.o.m. 1.1.2010 NTM-centralen i Södra Österbotten) miljölaboratorium, som var provningslaboratorium T184 utvärderat av ackrediteringstjänsten FINAS. Aluminium-, mangan-, zink-, koppar- och kadmiumproven analyserades av Finlands miljöcentral (T003). Halten organiskt totalkol bestämdes 2007–2009 av Norra Österbottens miljöcentral (T164) och 2010–2014 av Finlands miljöcentral. Provtagningsmetoden och laboratoriernas analysmetoder var ackrediterade. Provtagarna var personcertifierade eller mycket insatta i provtagning.



1: 20 000



ETRS-TM35FIN

Bild 6. Vattenprovtagningsplatserna i nedre loppet av Lappfjärds å och i havsområdet utanför. På platserna Kartoitus 2, 4 och 6 togs prov enbart vid kartläggningar av grumligheten. Under muddringsarbetenas gång togs prov dessutom 200 m från arbetsmaskinen nedströms. På bilden är också miljöförvaltningens provtagningsplats Storstenen utmärkt.

4.2 Resultat och granskning av resultaten

Vattnet blev mycket kraftigt grumligare medan muddringen pågick (bild 7). Trots att de högsta grumlighetsvärdena iaktogs i närheten av arbetsmaskinen var vattnet också på de yttersta havsprovtagningsplatserna ofta klart grumligare än i ån ovanom arbetsområdet. Vattnets grumlighetsvärde var på den yttersta havsobservationsplatsen minst tre gånger så hög som i ett prov taget ovanom arbetsområdet i genomsnitt var tredje provtagningsomgång under arbetstid. Vattnet var mycket grumligt 23.2.2012 vid Gråskärsbådan (90 FNU), 20.2.2013 på platsen Kartoitus 6 (97 FNU) och 10.4.2013 vid Gråskärsbådan (95 FNU), medan grumligheten ovanom arbetsområdet vid samma tidpunkter var ca 6–7 FNU. Vattnet var alltså som allra värst mycket grumligt så långt som 1,5 km från projektområdet. Efter att muddringsarbetena avbröts i maj 2012 och efter att de avslutades i maj 2013 var vattnet grumligast i ån ovanom muddringsområdet och klarast vid den yttersta havsobservationsplatsen. Läget hade alltså återgått till det normala på 1–3 veckor. Under arbetstid var vattnet vid Gråskärsbådan ofta grumligare än vid Hansnässkatan närmare muddringsområdet. Under muddringsarbetena var området täckt av is, och därför strömmade vattnet från ån som är lättare än havsvattnet en lång väg under isen mot havet utanför. Eftersom vattenproven togs på en meters djup är det möjligt att provet i havsområdet närmast projektområdet togs av vatten under det grumliga skiktet. Något som tyder på det här är att 20.2.2013 var vattnet grumligt i övre delen av provtagningsinstrumentet på platsen Kartoitus 2, men klart i undre delen. Det uppenbarligen grumlade åvattnet blandades med havsvattnet under den istäckta tiden först längre ut till havs och orsakade grumlighet vid Gråskärsbådan och längre bort.

Vattenarbetenas inverkan på halten suspenderat material påminner om den på grumlighetsvärdet (bild 8). Halten suspenderat material i vattnet var på den yttersta havsobservationsplatsen minst tre gånger högre än i ett prov taget ovanom arbetsområdet i genomsnitt varannan provtagningsomgång under arbetstid. Som värst var halten suspenderat material på den yttersta havsobservationsplatsen över 20 gånger högre än halten ovanom arbetsområdet. Våren 2012 under tiden med öppet vatten iaktogs emellertid inga effekter av arbetena på halten suspenderat material omkring en vecka efter att arbetena avslutats. Efter att isarna hade gått våren 2013 var halten suspenderat material fortfarande hög på den yttersta havsobservationsplatsen två veckor efter att arbetena hade avslutats (29.4.2013 43 mg/l). Det här berodde uppenbarligen inte på vattenarbetena, för halten suspenderat material var på grund av det kraftiga vårflödet mycket hög i ån i Lappfjärds centrum ovanom arbetsområdet under den senare hälften av april (17.4 180 mg/l, 22.4 59 mg/l, 25.4 30 mg/l). Tre veckor efter att arbetena avslutats 2013 fanns det inte längre några skillnader i halten suspenderat material mellan observationsplatserna.

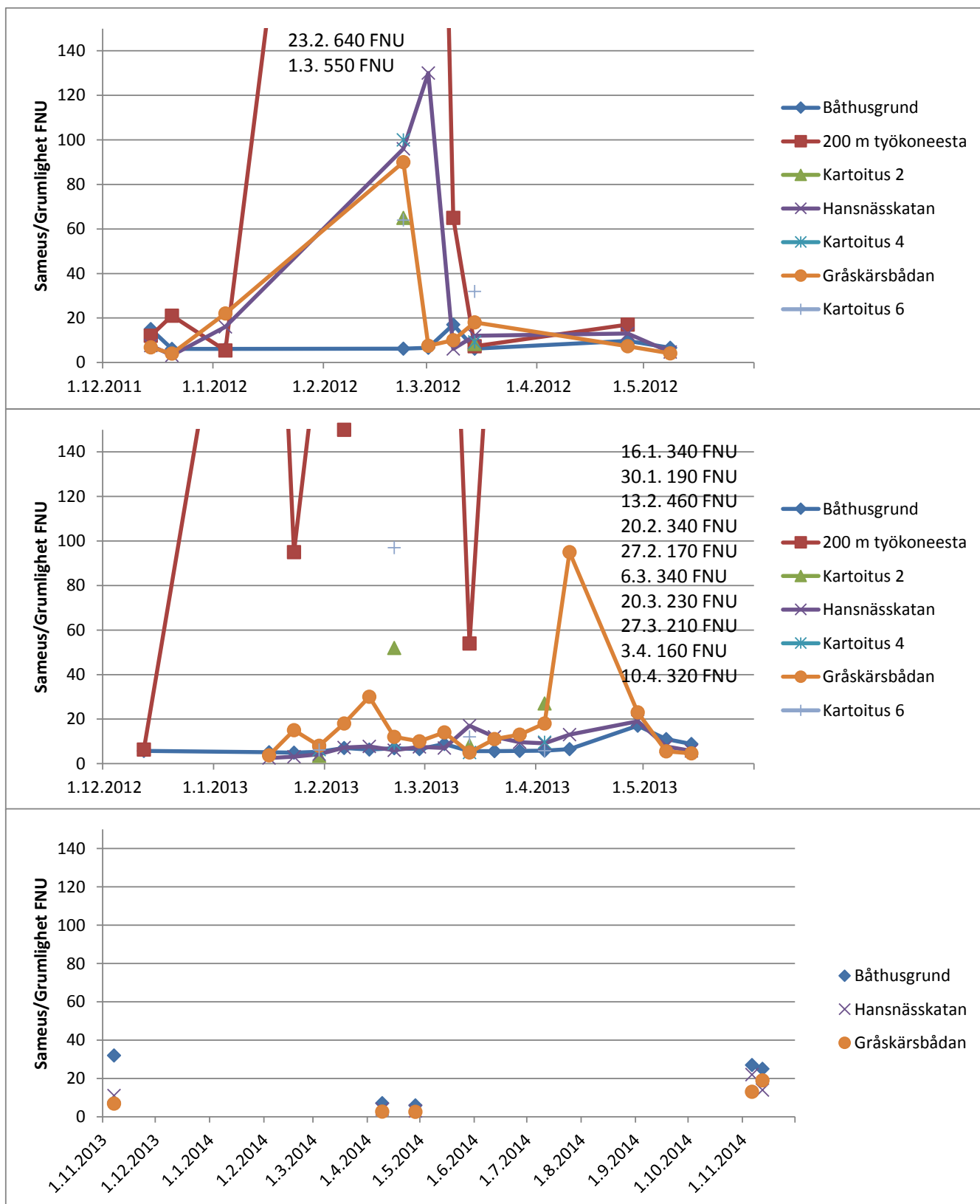


Bild 7. Grumligheten under den första arbetsvintern (övre bilden), under den andra arbetsvintern (bilden i mitten) och efter arbetena (undre bilden) i Lappfjärds ås nedre lopp och i havsområdet utanför. De observationer på över 150 FNU 200 meter nedan om arbetsmaskinen som faller utanför diagrammet finns antecknade på bilderna.

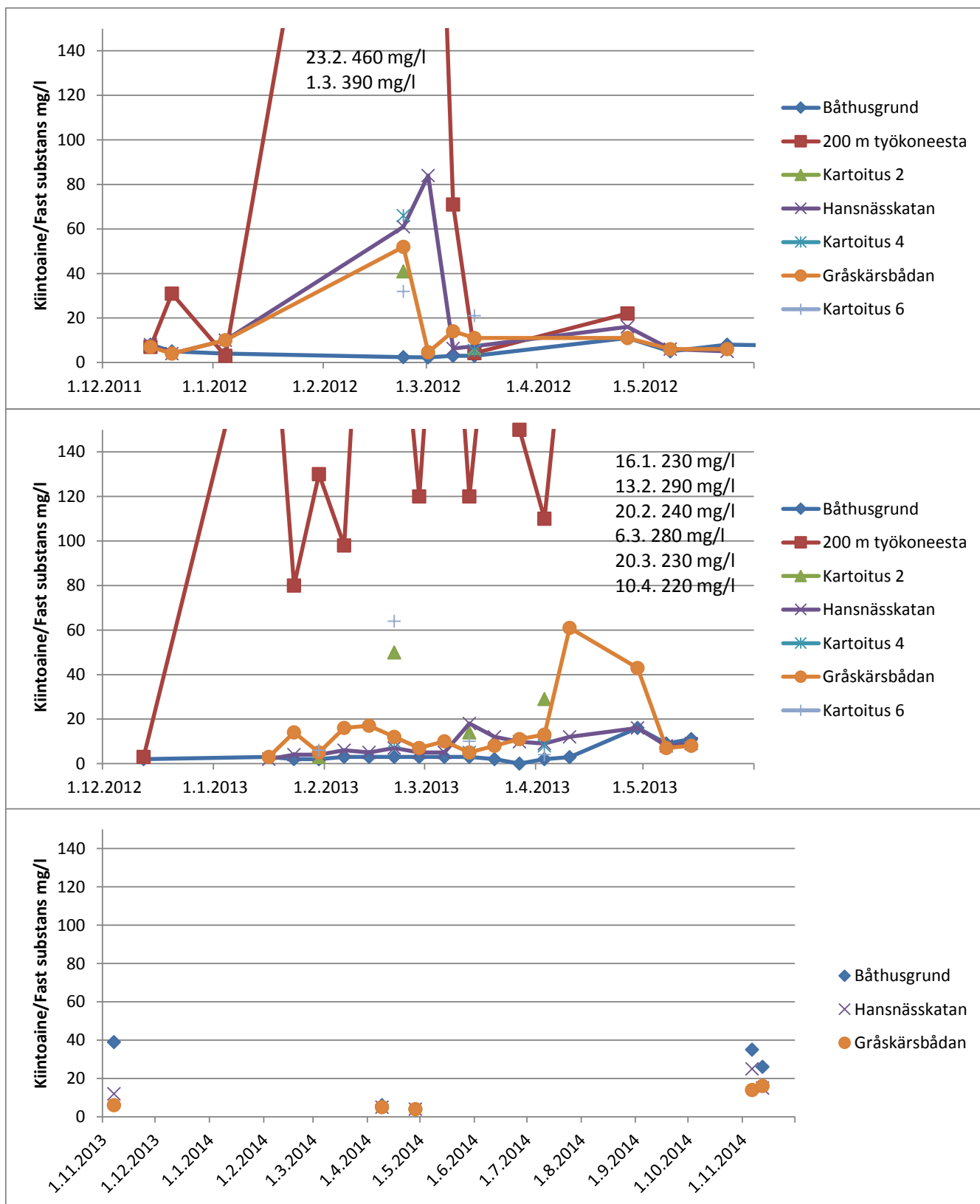


Bild 8. Halten suspenderat material under den första arbetsvintern (övre bilden), under den andra arbetsvintern (bilden i mitten) och efter arbetena (undre bilden) i Lappfjärds ås nedre lopp och i havsområdet utanför. De observationer på över 150 mg/l 200 meter nedanom arbetsmaskinen som faller utanför diagrammet finns antecknade på bilderna.

Muddringsarbetena försämrade klart siktdjupet (bild 9). Siktdjupet var som minst 5 cm under muddringarna i närheten av arbetsområdet och 15 cm på den yttersta havsprovtagningsplatsen, medan det var 40 cm i ån vid samma tidpunkt.

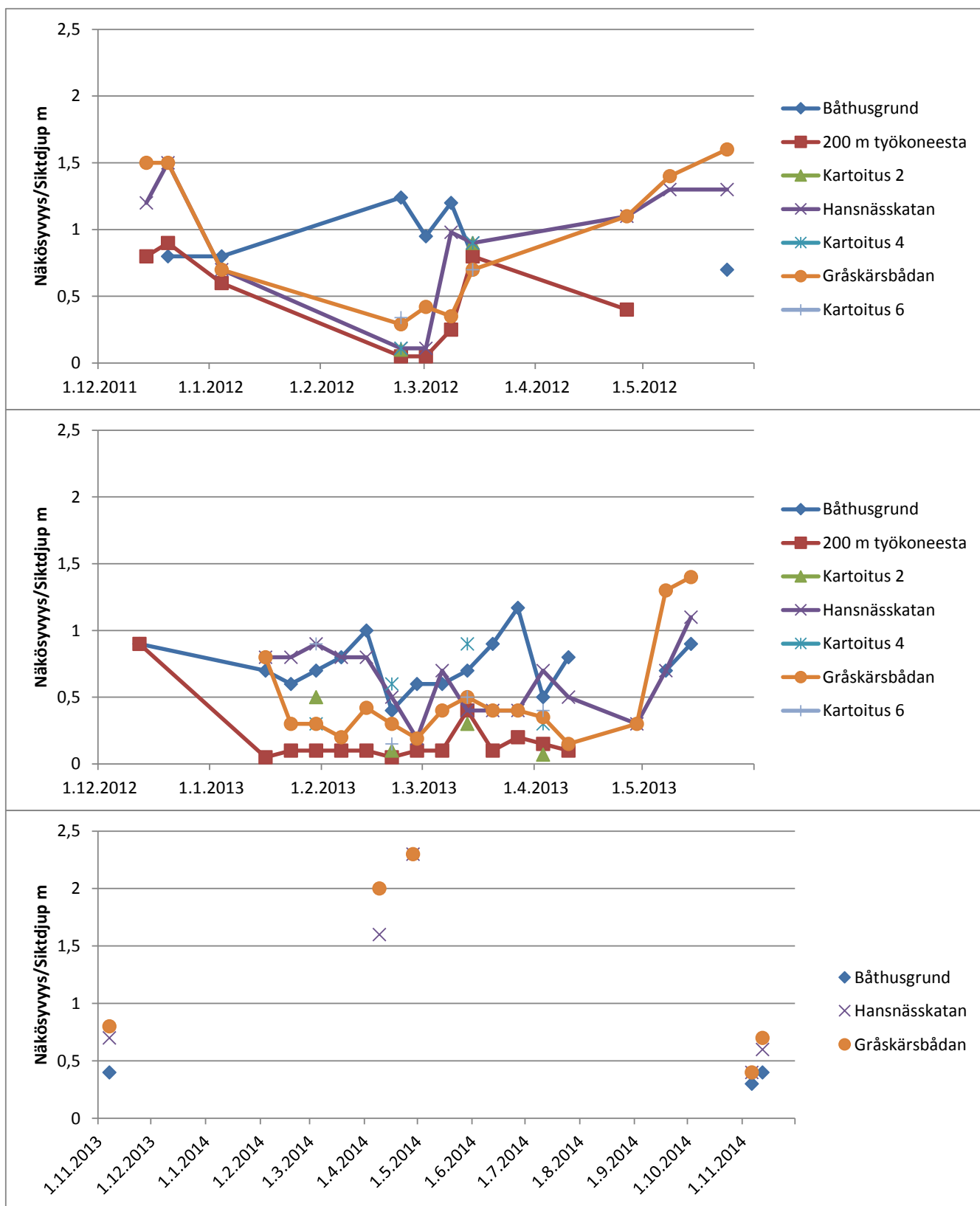


Bild 9. Siktdjupet under den första arbetsvintern (övre bilden), under den andra arbetsvintern (bilden i mitten) och efter arbetena (undre bilden) i Lappfjärds ås nedre lopp och i havsområdet utanför.

Muddringen åstadkom också en höjd fosforhalt i närheten av arbetsområdet, men effekten sträckte sig inte längre ut i havsområdet lika kraftigt som den ökade grumligheten och halten suspenderat material (bild 10). Fosforhalten var klart högre vid Hansnäskatan och Gråskärsbådan än ovanom arbetsområdet 23.2.2012, 1.3.2012 och 29.4.2013.

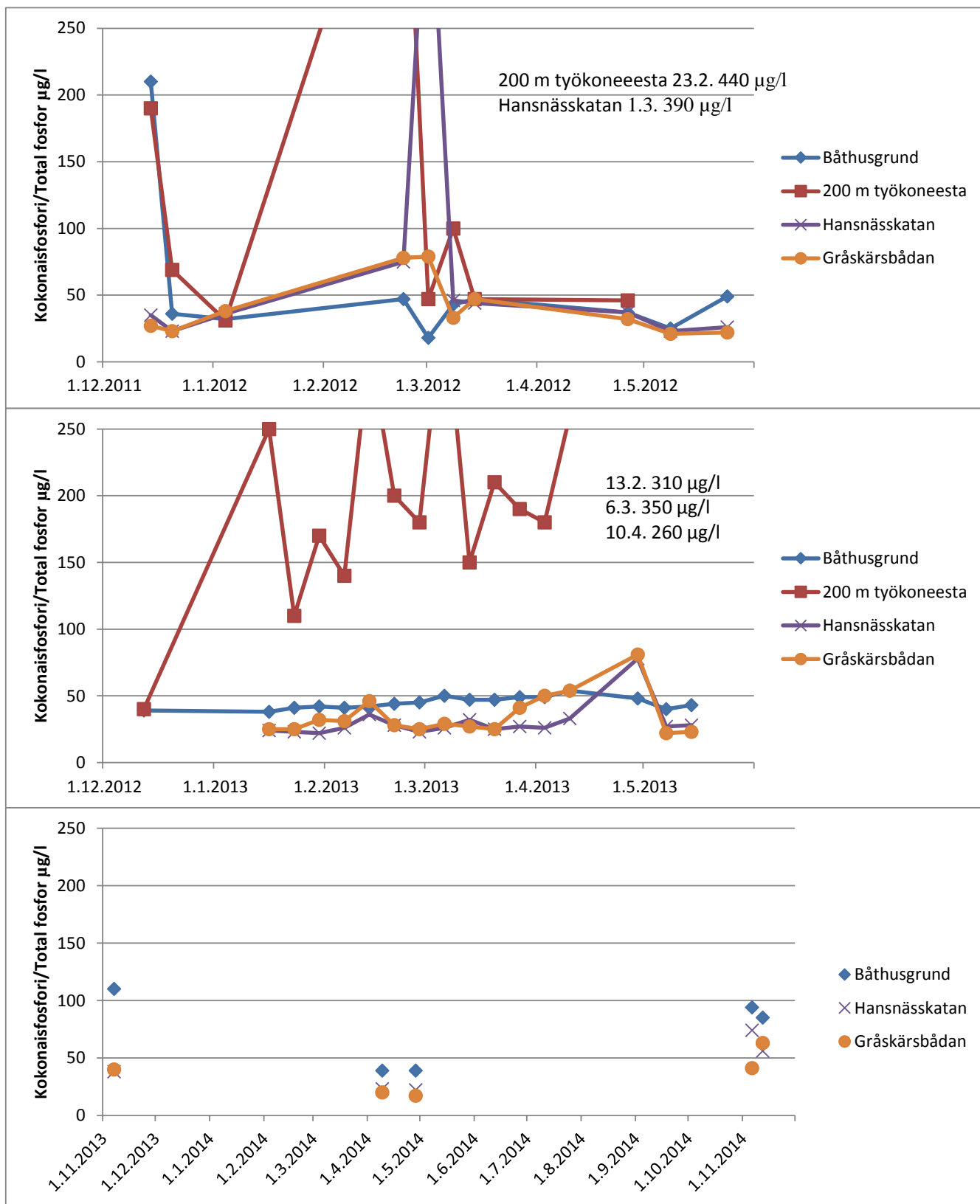


Bild 10. Halten totalfosfor under den första arbetsvintern (övre bilden), under den andra arbetsvintern (bilden i mitten) och efter arbetena (undre bilden) i Lappfjärds ås nedre lopp och i havsområdet utanför. De observationer på över 250 µg/l som faller utanför diagrammet finns antecknade på bilden.

Under muddringsarbetena var järnhalten i allmänhet högst i närheten av arbetsmaskinen och näst högst ovanom arbetsområdet (bild 11). Den ökade järnhalt som åstadkoms av muddringarna syntes emellanåt på observationsplatsen längst bort, för järnhalten var fyra gånger så hög vid Gråskärsbådan än ovanom arbetsområdet 23.2.2012 och två gånger så hög 10.4.2013.

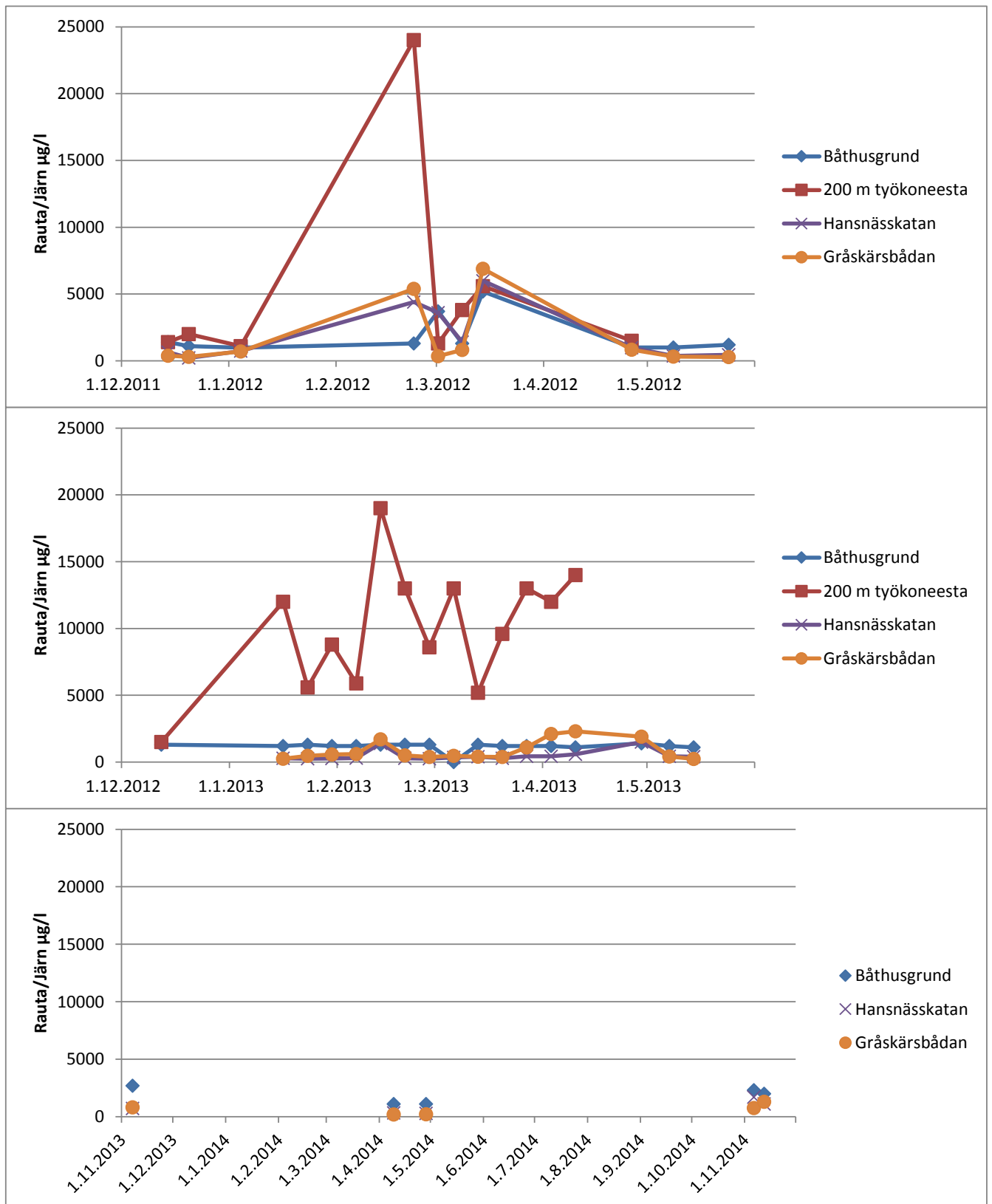


Bild 11. Järnhalten under den första arbetsvintern (övre bilden), under den andra arbetsvintern (bilden i mitten) och efter arbetena (undre bilden) i nedre loppet av Lappfjärds å och i havsområdet utanför.

Aluminium-, mangan- och zinkhalterna var tidvis klart högre i närheten av arbetsområdet än ovanom det (bild 12). Halterna var relativt låga längre ut till havs utom 23.2.2012, då de också på den yttersta havs-observationsplatsen var högre än ovanom arbetsområdet

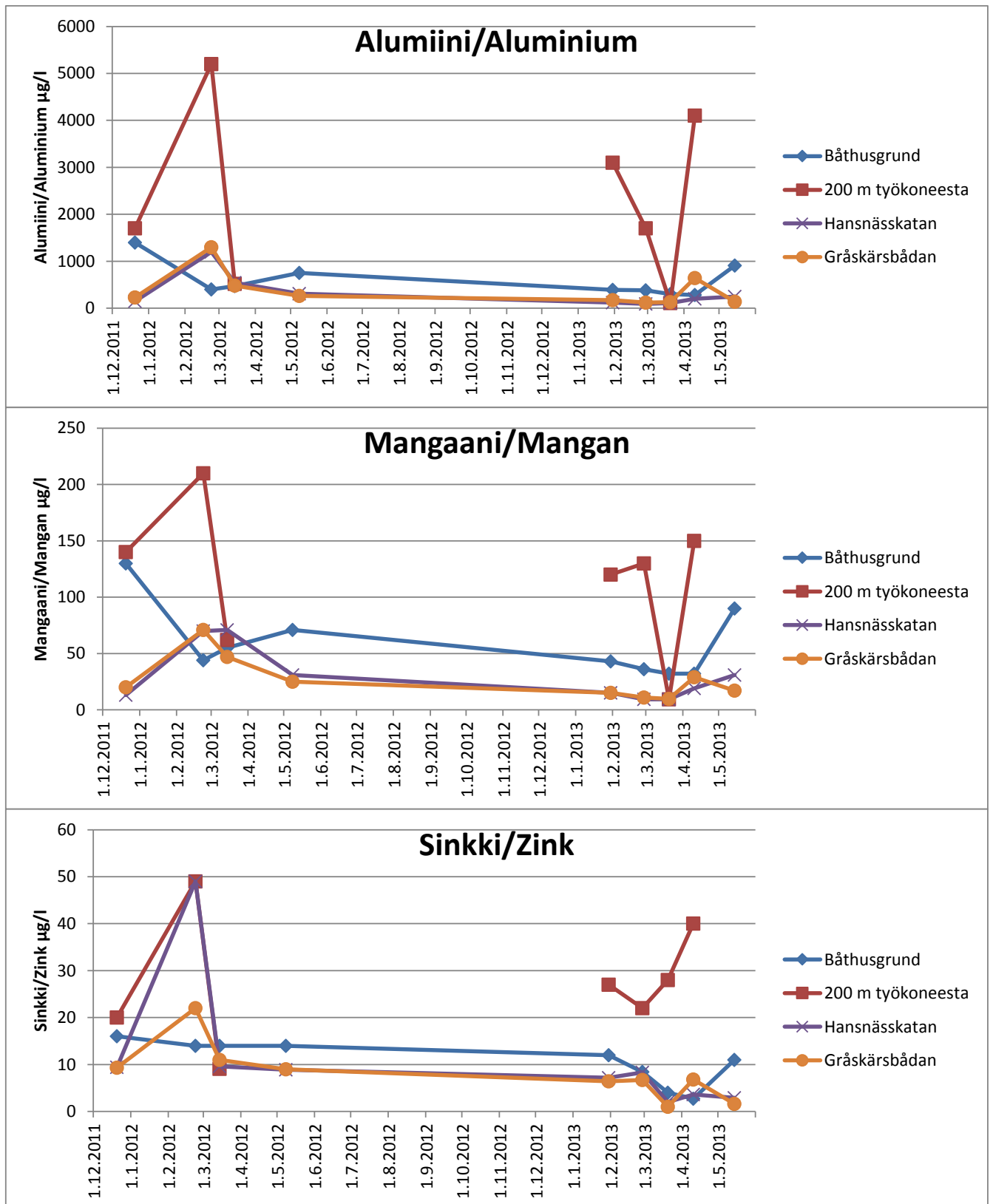


Bild 12. Aluminium-, mangan- och zinkhalterna i nedre loppet av Lappfjärds å och i havsområdet utanför.

Kadmium- och kopparhalterna var ibland många gånger högre nedanom arbetsområdet än ovanom det (bild 13). Kadmiumhalterna var emellertid ganska små, för vid kusten är vattnets goda kemiska status hotad först när den maximala kadmiumhalten överstiger gränsvärdet 0,45 µg/l eller årsmedeltalet 0,22 µg/l.

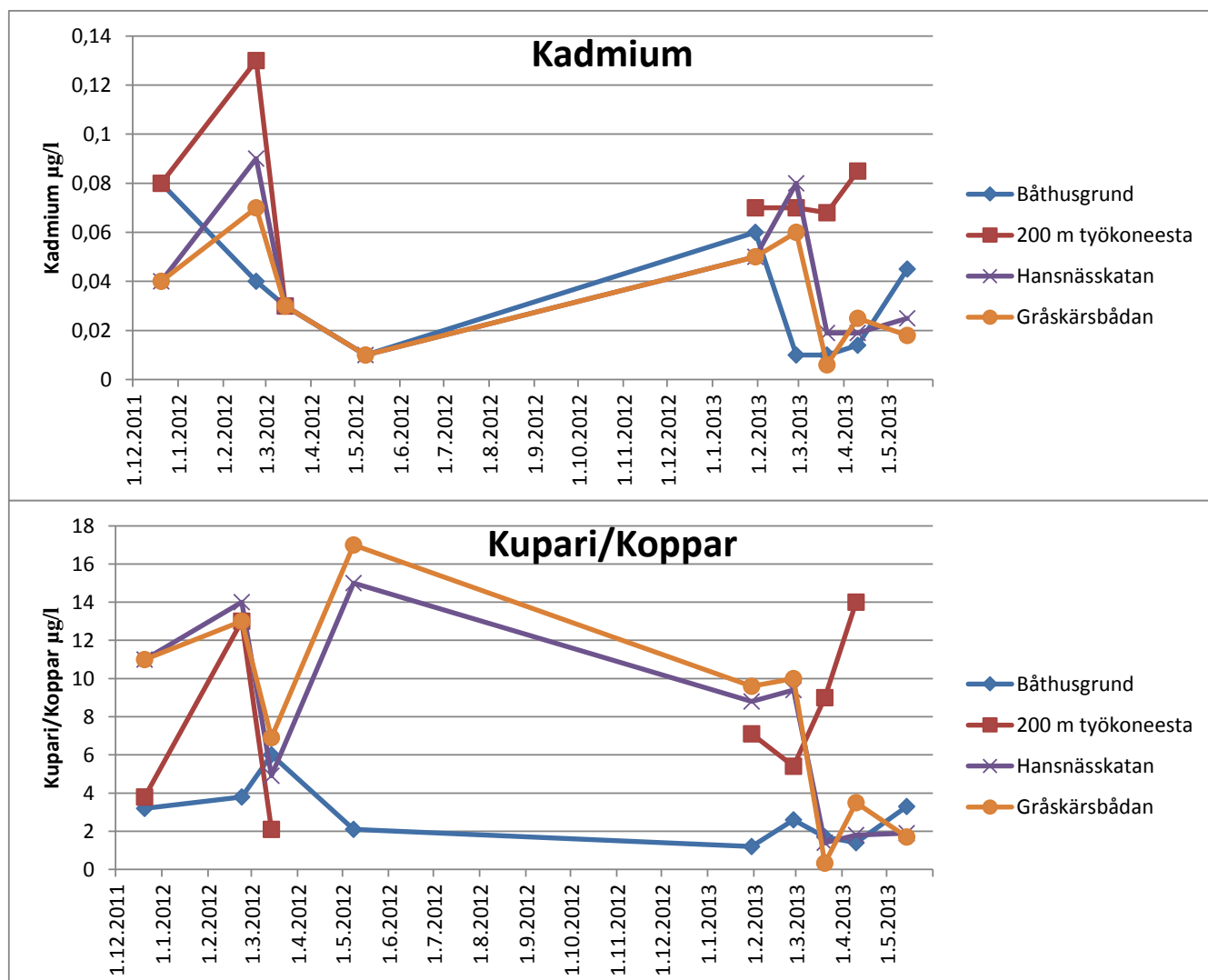


Bild 13. Kadmium- och kopparhalten i nedre loppet av Lappfjärds å och i havsområdet utanför.

Muddringsarbetena ökade inte surheten (bild 14). Vattnets pH var i närheten av arbetsmaskinen på samma nivå som ovanom arbetsområdet. Längre ut i havsområdet var pH-värdena i allmänhet högre. Vattnet var surast, pH-värdena alltså lägst (5,2–5,7), vid toppflödena 20.12.2011, 7.11.2013 samt 6.11 och 12.11.2014.

Syrehalten var under vintrarna i allmänhet högst på observationsplatsen ovanom arbetsområdet och sjönk något mot havet (bild 15). Den sjunkande syrehalten i riktning mot havet berodde uppenbarligen inte enbart på muddringarna eftersom fenomenet förekom redan i december 2012, det vill säga före muddringarna den vintern. Under vintrarna syresattes åvattnet uppenbarligen tack vare forsarna som inte frös till, medan syret i havsområdet utanför ån förbrukades vid nedbrytningen av organiskt material. Under våarna sjönk syrehalten. Visserligen började syrehalten våren 2013 stiga på havsobservationsplatserna i april, medan den fortfarande sjönk i ån. Syrehalten hölls ändå i allmänhet på en ganska hög nivå trots att den sjönk. Den exceptionellt låga halten 0,8 mg/l 13.3.2013 i närheten av grävmaskinen är i en helt annan klass jämförd med alla andra resultat, men vi känner inte till att det skulle ha inträffat något fel i provtagningen eller i bestämningen.

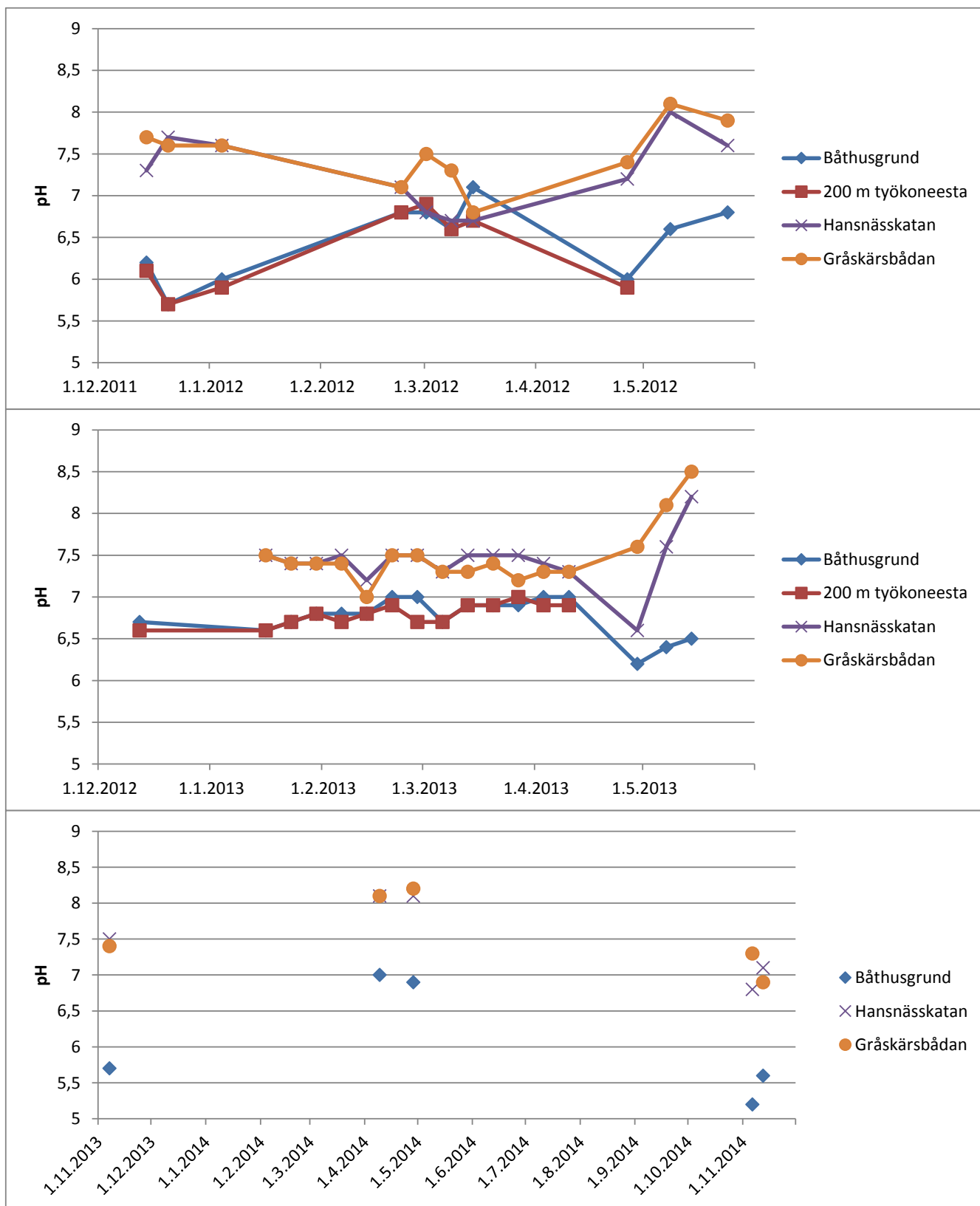


Bild 14. Vattnets pH-värden under den första arbetsvintern (övre bilden), under den andra arbetsvintern (bilden i mitten) och efter arbetena (undre bilden) i nedre loppet av Lappfjärds å och i havsområdet utanför.

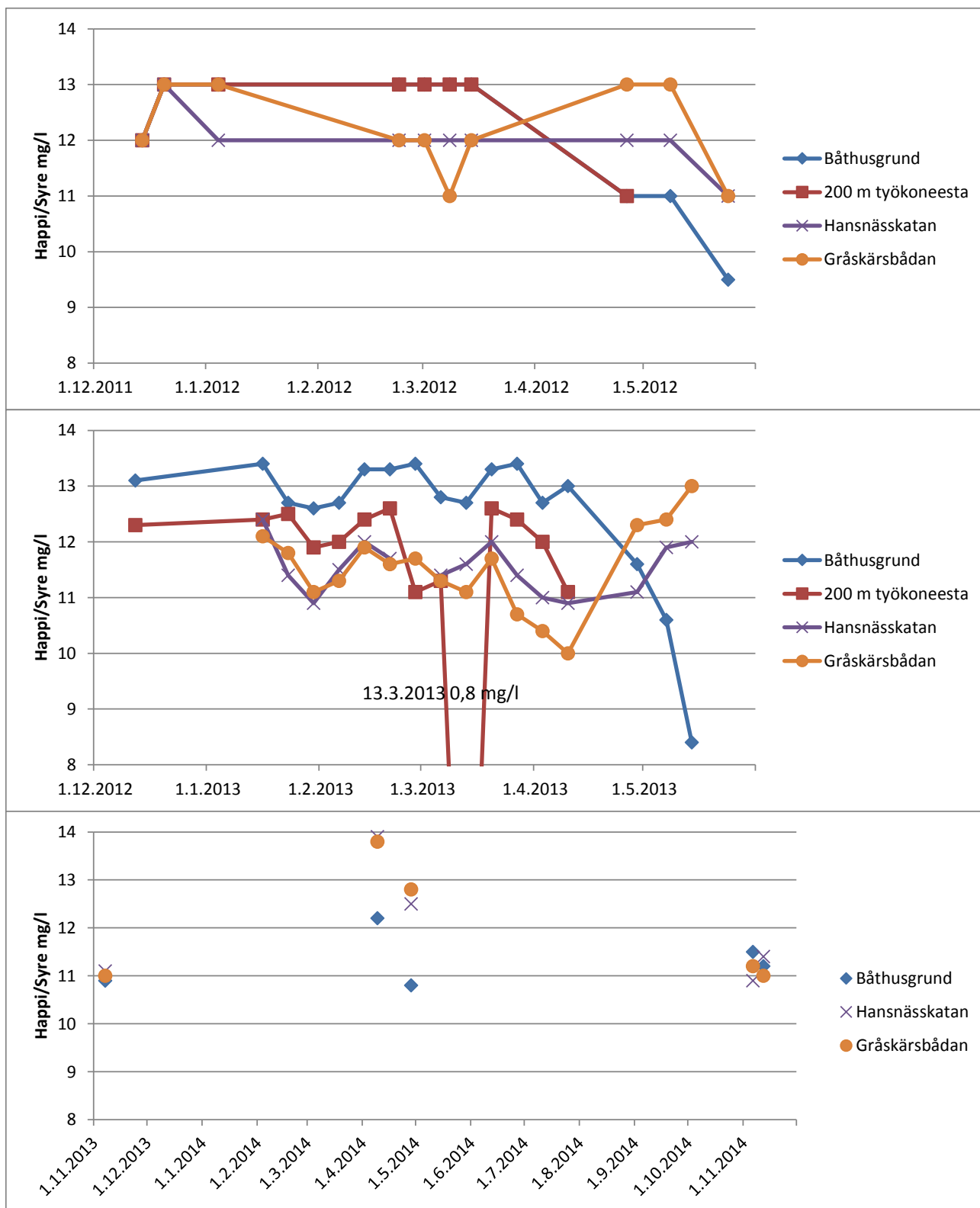


Bild 15. Vattnets syrehalt under den första arbetsvintern (övre bilden), under den andra arbetsvintern (bilden i mitten) och efter arbetena (undre bilden) i nedre loppet av Lappfjärds å och i havsområdet utanför. Den exceptionellt låga observationen 200 meter nedan om arbetsmaskinen som faller utanför diagrammet finns antecknad på bilden.

Vattnet var emellanåt betydligt mörkare i närheten av grävmaskinen än ovanom arbetsområdet (bild 16). I närheten av arbetsområdet var det omöjligt att mäta färgtalet vid flera observationstillfällen på grund av vattnets grumlighet. I ån var vattnet i allmänhet klart mörkare än i havet. Under översvämningar och tidvis också under den istäckta tiden bredde det mörka åvattnet ut sig i havsområdet.

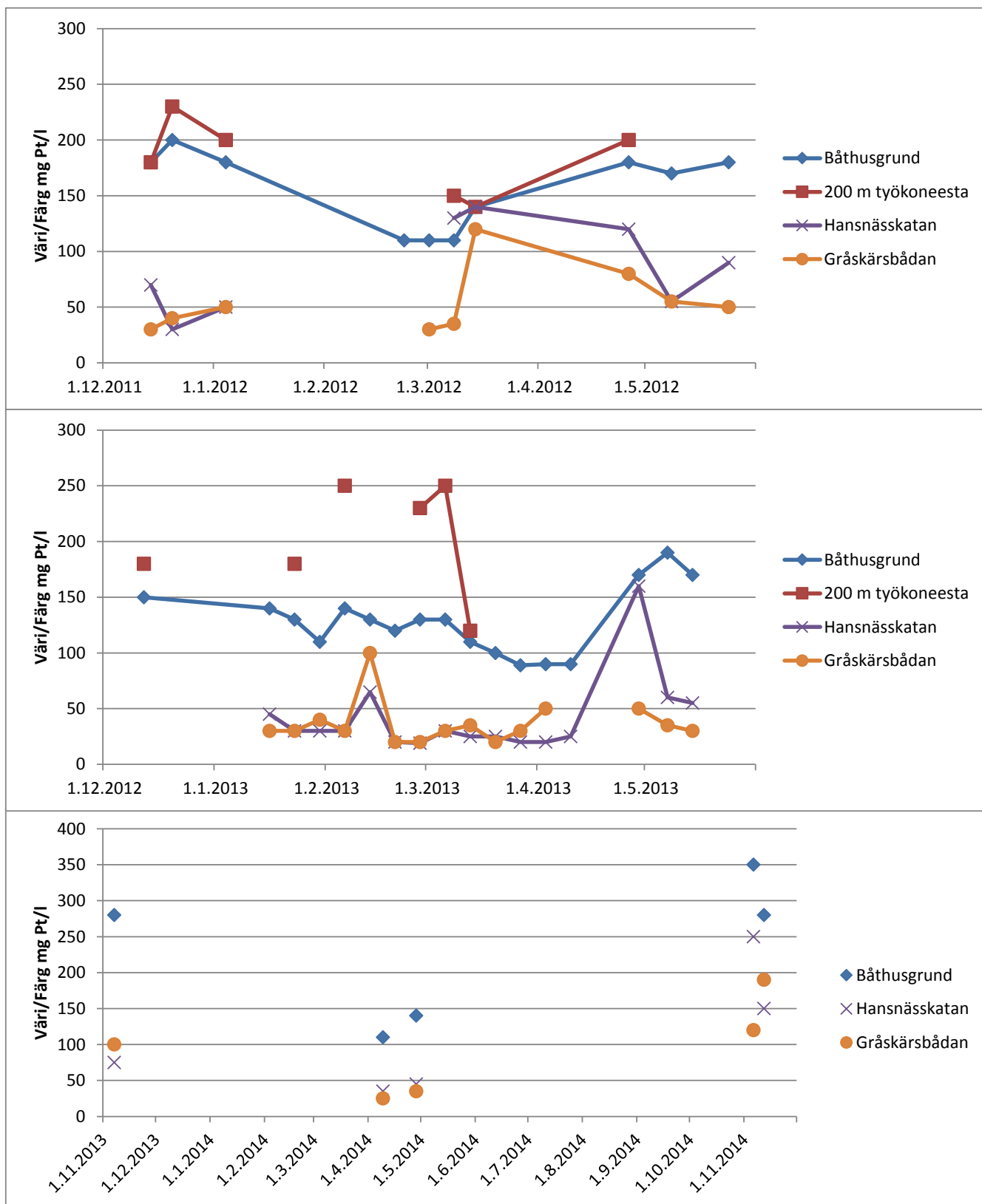


Bild 16. Vattnets färgtal under den första arbetsvintern (övre bilden), under den andra arbetsvintern (bilden i mitten) och efter arbetena (undre bilden) i nedre loppet av Lappfjärds å och i havsområdet utanför.

Elledningsförmågan i havsområdet vid Hansnäskatan och Gråskärsbådan (bild 17, skalan till höger) var i allmänhet ca hundra gånger högre än i ån och muddringsområdet (bild 17, skalan till vänster) eftersom det salta havsvattnet leder elektricitet bra. Elledningsförmågan var något högre i närheten av grävmaskinen än i ån, vilket kan ha berott på föroreningar som blandades med vattnet på grund av muddringen. I ett prov

som togs i närheten av grävmaskinen var elledningsförmågan som högst 10.4.2013, men då togs provet nedanom muddringsområdet ganska nära öppet hav.

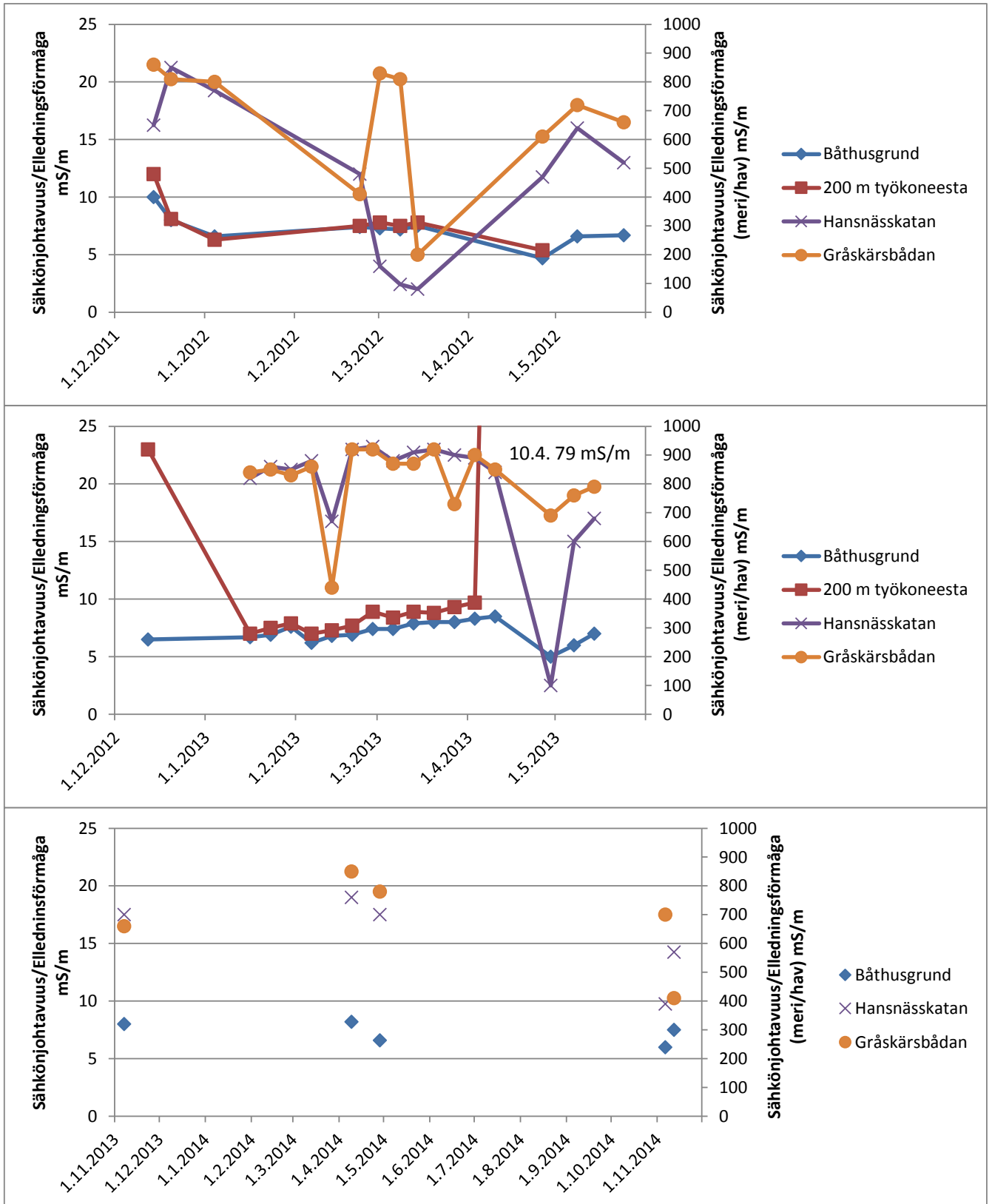


Bild 17. Elledningsförmågan under den första arbetsvintern (övre bilden), under den andra arbetsvintern (bilden i mitten) och efter arbetena (undre bilden) i nedre loppet av Lappfjärds å och i projektområdet (skalan till vänster) och i havsområdet utanför projektområdet (skalan till höger). Resultaten från havsområdet (Hansnässkatan och Gråskärsbådan) visas i en annan skala än de övriga. Den exceptionellt höga observationen 200 meter nedanom arbetsmaskinen som faller utanför diagrammet finns antecknad på bilden.

Variationen i vattenkvalitet på lång sikt kunde iakttas på observationsplatsen Storstenen i projektområdet. Vattenarbetenas inverkan på vattenkvaliteten syntes vid en enskild provtagning. Vattnet var mycket grumligt och partikel-, totalfosfor- och fosfatfosforhalterna var mycket höga 27.2.2013, det vill säga under muddringarna (bild 18). Då var halten suspenderat material mer än tio gånger så hög som normalt i februari. Annars kunde man inte se någon inverkan av vattenarbetena i vattenprov tagna vid Storstenen. Vattenkvaliteten varierade efter att muddringsarbetena hade avslutats i samma skala som före muddringen. Allmänt taget var de största problemen för vattenkvaliteten de höga halterna av näringsämnen, till följd av vilka också halterna av klorofyll a, som uttrycker algproduktionen, var höga (bild 19).

Muddringarnas inverkan på vattenkvaliteten, kännetecknande för muddringsprojekt, syntes i form av ökad grumlighet och höga halter av suspenderat material och fosfor under arbetenas gång. Grumlighets- och partikelvärdena var på den yttersta havsobservationsplatsen som värst högre än exempelvis i muddringsprojektet i Vörå å (Tolonen m.fl. 2012). En inbördes jämförelse av muddringsprojektets verkningar är emellertid svår, bland annat på grund av olikheterna i väder- och djupförhållanden och i avrinningsområdena.

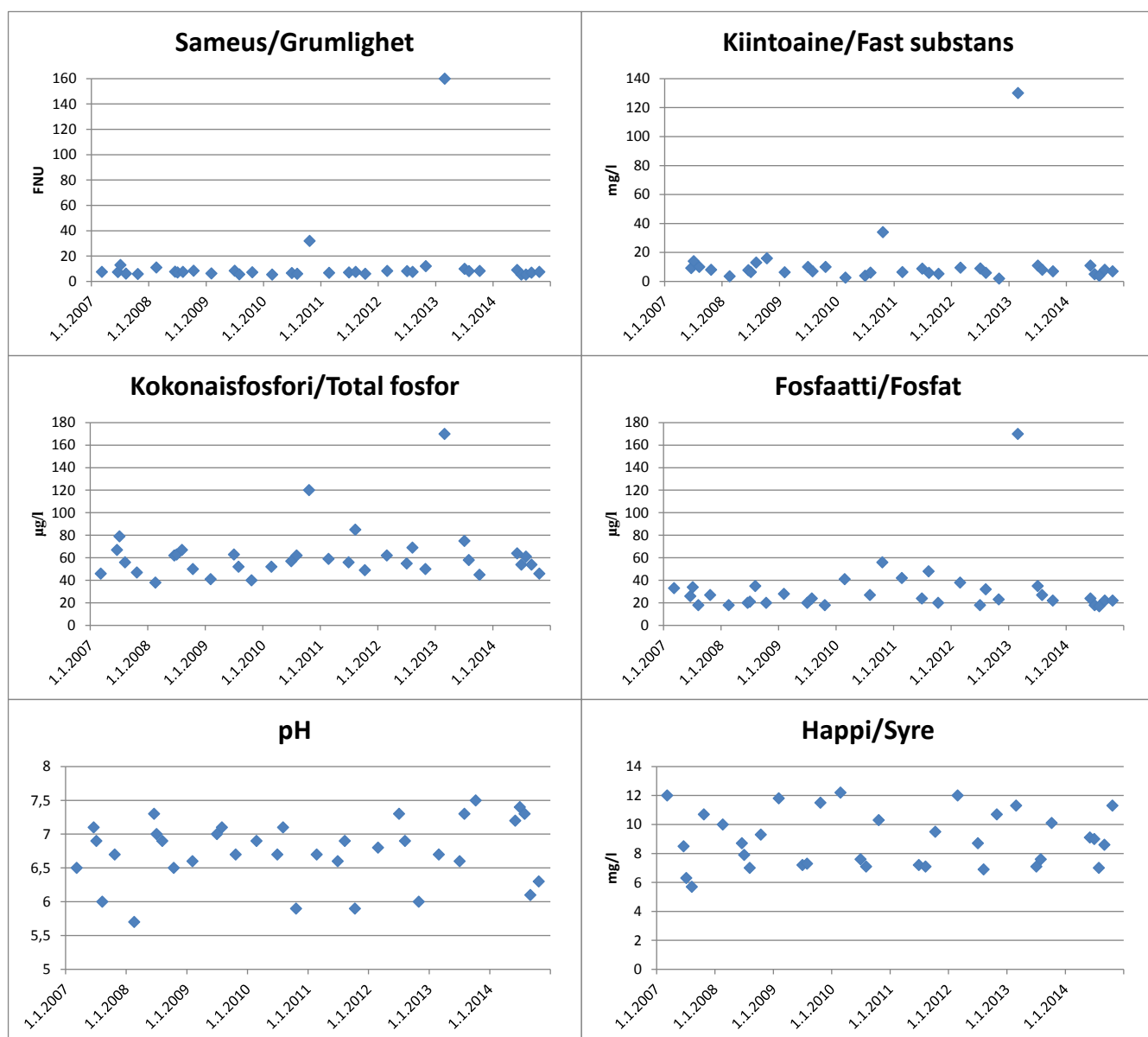


Bild 18. Grumlighet, partikel-, totalfosfor-, fosfatfosfor- och syrehalt samt pH-värde på observationsplatsen Storstenen 2007–2014.

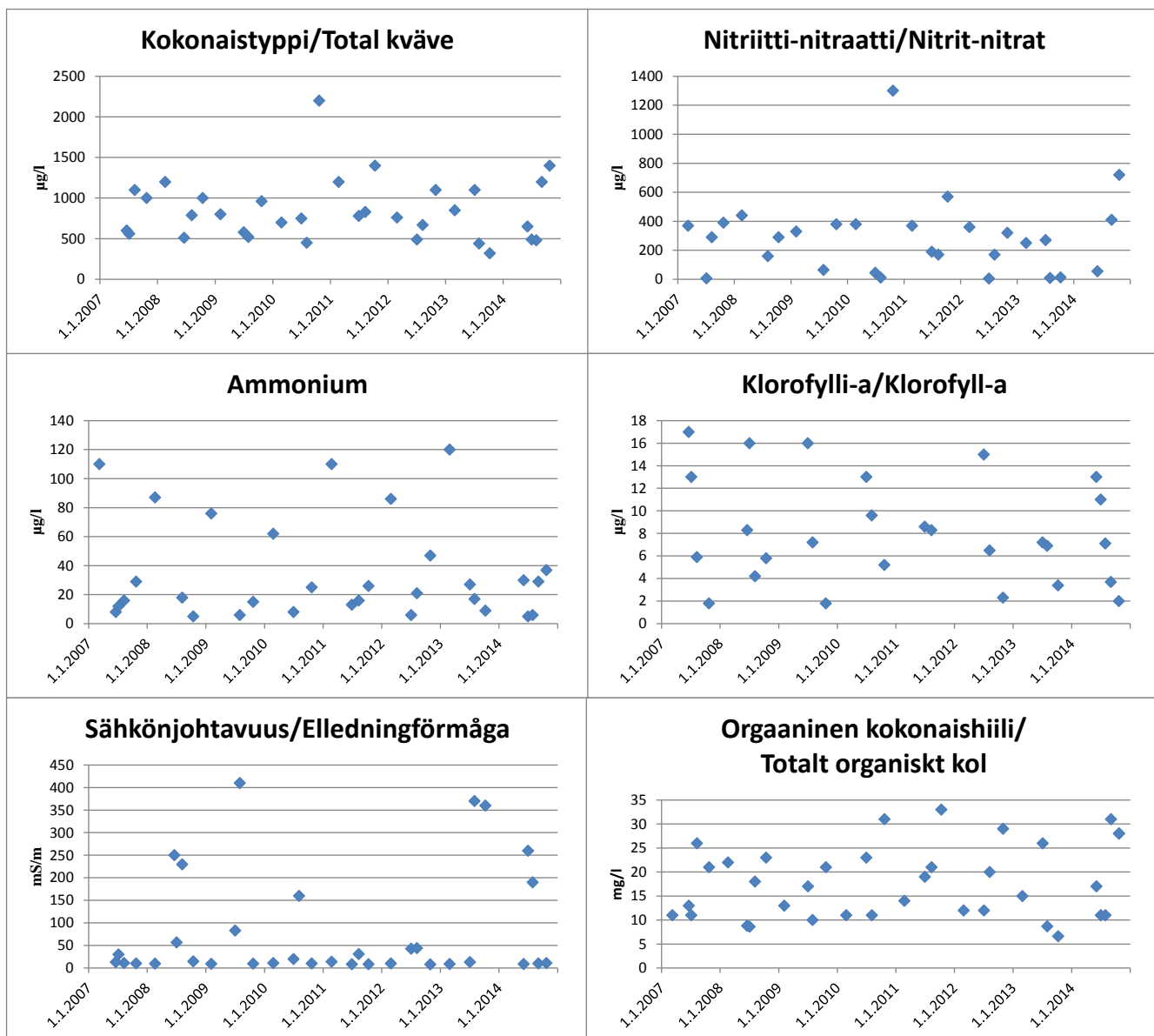


Bild 19. Halter av total-, nitrit-nitrat- och ammoniumkväve, klorofyll a och organiskt totalkol samt elledningförmåga på observationsplatsen Storstenen 2007–2014.

4.3 Sammanfattning

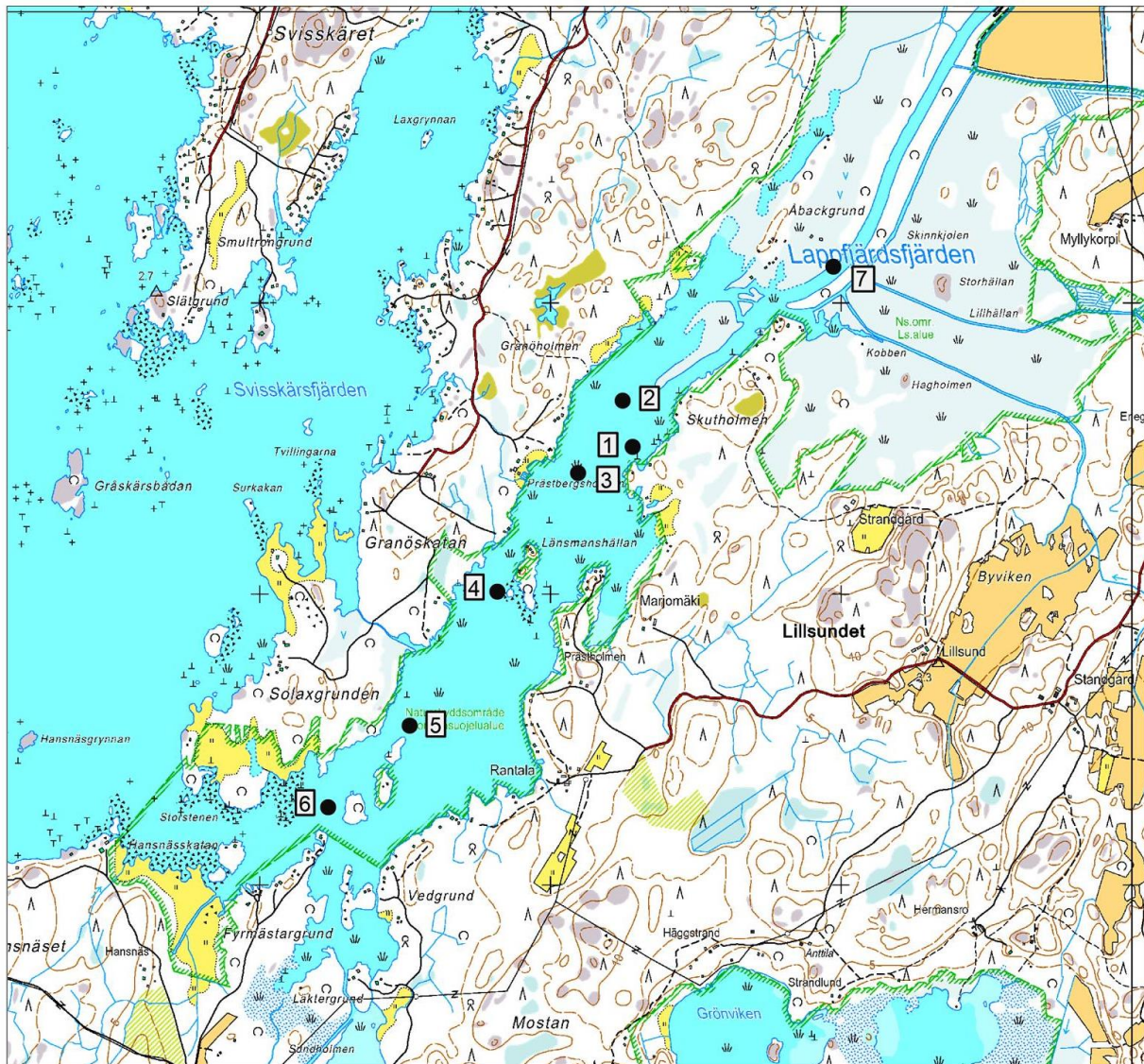
Vattenarbetena försämrade klart vattenkvaliteten genom att göra vattnet grumligt och orsaka ökade halter suspenderat material, fosfor och metaller under vintrarna 2011–2012 och 2012–2013. Effekterna av vattenarbetena sträckte sig kraftigast till havsområdet i form av ökad grumlighet och ökad halt suspenderat material. Trots att de högsta grumlighetsvärdena och halterna suspenderat material iaktogs i närheten av arbetsmaskinen var vattnet också på de yttersta havsprovtagningsplatserna ofta klart grumligare och sedimenthaltigare än i ån ovanom arbetsområdet. Halten suspenderat material i vattnet var på den yttersta havsobservationsplatsen minst tre gånger högre än i ett prov taget ovanom arbetsområdet i genomsnitt varannan provtagningsomgång under arbetstid. Som värst var halten suspenderat material på den yttersta havsobservationsplatsen ca 1,5 km från projektområdets nedre gräns över 20 gånger så hög som halten ovanom arbetsområdet. Inga effekter av muddringsarbetena kunde längre konstateras 1–3 veckor efter att arbetena hade avslutats våren 2012 och 2013. Någon inverkan av arbetena på vattnets surhet eller dess syrehalt kunde inte påvisas.

5 Sediment och sedimentation

5.1 Material och metoder

5.1.1 Sediment

Behoven av kalkning och halterna av biologiskt giftiga ämnen i de massor som skulle muddras utreddes före muddringsarbetena separat i varje muddringsområde. Proven togs med ett plaströr (Kajak) 13.9.2011. Proven togs på varje plats med en eller två upptagningar. Proven togs från dy- eller gyttjeskiktet ovanför ler- eller stenmaterialet. Proven togs såvitt möjligt på grävdjup. Proven blandades om med en plasticsked, homogeniserades, så att de skulle representera hela sedimentskiktet med jämn kvalitet. Provtagningsplatserna gavs löpande nummer (1-7) (bild 20). Provtagningsdjupet från havsnivån antecknades (tabell 2). Proven fotograferades före omblandningen medan sedimentet var i plaströret och i provburkarna (bild 21 och 22). I proven bestämdes behovet av kalkning samt halterna av klorfenol, dioxin, kvicksilver och arsen. Kalkningsbehovet bestämdes i NTM-centralens i Södra Österbotten miljölaboratorium i Vasa (T184) och de övriga analyserna gjordes på Ramboll Analytics i Lahtis (T039).



1: 20 000 1,0 0 0,50 1,0 km ETRS-TM35FIN

Bild 20. Sedimentprovtagningsplatserna 1–7 i projektområdet i Lappfjärds å innan arbetena i vattnet inleddes 13.9.2011.

Tabell 2. Provtagningsdjup och koordinater för sedimentproven (enhetskoordinatsystemet i KKS) i projektområdet i Lappfjärds å 13.9.2011.

Plats	Provtagningsdjup m	Upptagningar antal	EKS-Nord	EKS-Öst
1	1,45–1,85	1	6913403	3210337
2	1,60–1,85	2	6913563	3210304
3	1,40–1,90	1	6913313	3210148
4	1,85–2,00	2	6912906	3209871
5	1,20–1,50	2	6912446	3209569
6	1,45–2,00	1	6912165	3209289
7	1,70–2,00	2	6914022	3211025



Bild 21. Sediment i provtagningsröret på plats 2 i huvudvattenleden I nedre delen av röret ser man ett lerskikt som inte togs med i provet.



Bild 22. Sediment i ett provkärl innan provet blandades om på plats 2 i huvudvattenleden.

5.1.2 Sedimentation

Mängden suspenderat material som frigjordes vid vattenarbetena och sjönk till botten följdes med ett sedimentationsrör som placerades i havsområdet utanför mynningen av Lappfjärds å. Syftet vara att följa upp sedimentationen varje vinter under hela röjningsarbetet.

Sedimentationsrör med ställningar placerades i par på tre platser 14.12 och 20.12.2011 (tabell 3, bild 23). Ställningarna förankrades i botten, i varje ställning fästes ett rep och i det två undervattensflöten på olika djup. Det undre flötet höll ställningen lodrät och det övre var en pelarboj för att märka ut ställningen. Eftersom havsnivån var ganska hög när ställningarna placerades (Meteorologiska institutet, Kaskö, dygnsmedeltalen 63 och 81 cm högre än det teoretiska vattenståndet) placerades pelarbojen på ca en meters djup, så att den senare under vintern inte skulle fastna i isen. Ställningarna skulle avhämtas i maj 2012 när vinterns arbeten var gjorda. Pelarbojen hittades emellertid inte då, trots att man letade under två olika dagar. Pelarbojerna hade eventuellt fastnat i isen trots försiktighetsåtgärderna eller så hade någon stört försöket. Dykare letade senare efter sedimentationsrören, men inga upprättstående ställningar hittades. Sedimentationsuppföljningen misslyckades alltså under den första vintern och inga resultat erhöles.

Under den andra arbetsvintern placerades sedimentationsrören i par med ställningar under dykningar 29.10.2012 på samma tre platser som föregående år. På varje plats sänktes sammanlagt fyra rör i två ställningar och ställningarna förankrades i botten. Rören lyftes upp under dykning 10.6.2013. På plats 2 hade den ena ställningen stjälp, och bara två rör gav dugliga sedimentationsprov. Rörens sidoprofiler fotograferades med digikamera och sedimenttjockleken mättes med linjal inomhus innan proven sattes på burk. I det ena röret på varje plats bestämdes mängden ackumulerat sediment (torrsubstans och glödgningsrest) och i

det andra halterna av järn, aluminium, kadmium och mangan. Analyserna gjordes i Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry:s laboratorium i Tammerfors (T064).

Tabell 3. Koordinater för sedimentrören (enhetskoordinatsystemet i KKS) i havsområdet utanför mynningen av Lappfjärds å

Provplats	EKS-Nord	EKS-Öst
Sedimentaatio 1	6912537	3208477
Sedimentaatio 2	6912920	3207943
Sedimentaatio 3	6913584	3207510

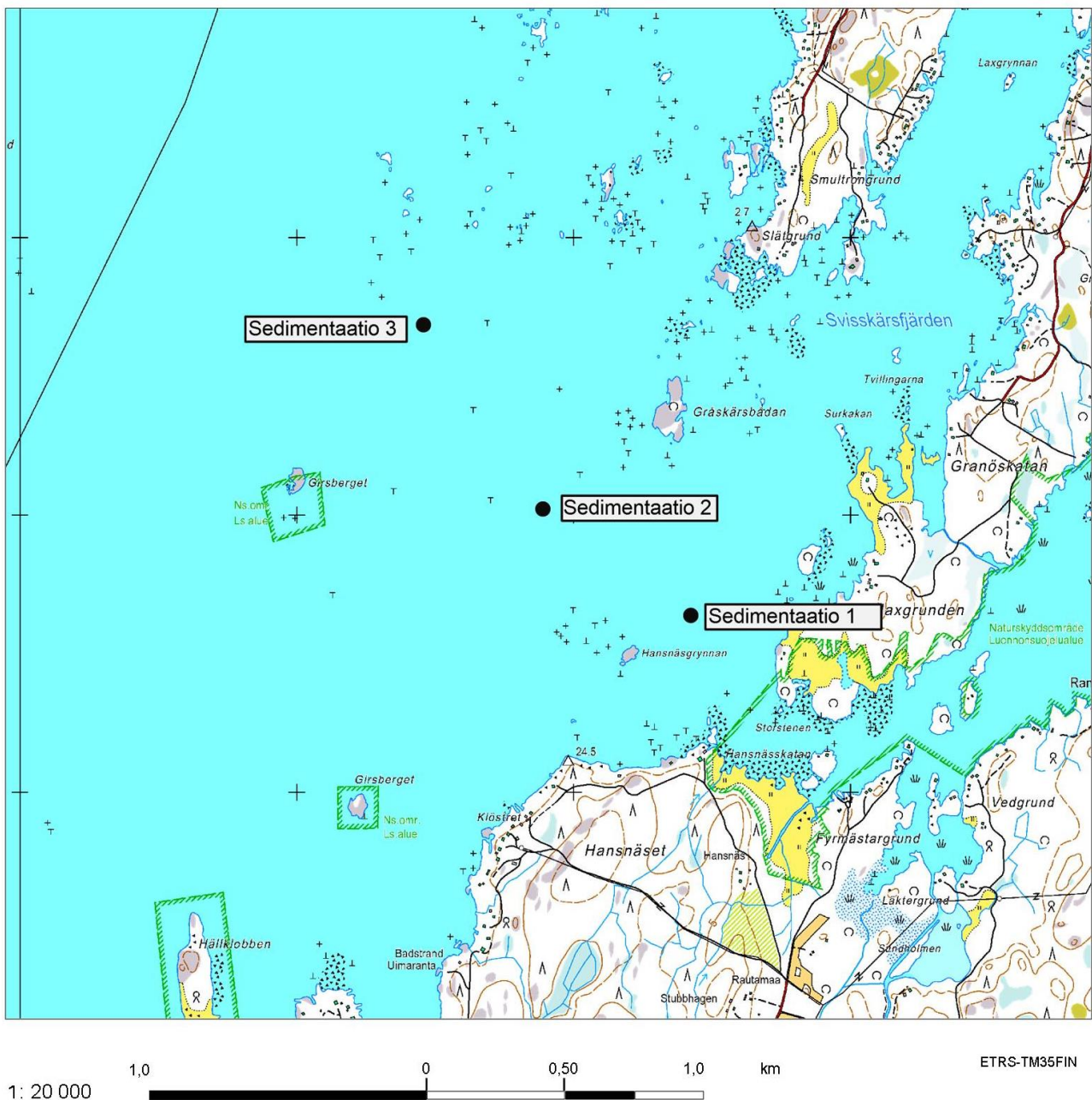


Bild 23. Sedimentationsrörens placering i havsområdet utanför mynningen av Lappfjärds å.

5.2 Resultat och granskning av resultaten

5.2.1 Sediment

Behovet att kalka sedimentet var 2,0–5,4 kg/m³ (tabell 4). Arsenhalterna var ganska små, för muddringsmassor anses vara ofarliga och lämpliga att deponera i havet när halten underskrider värdet 15 mg/kg torrsubstans (Miljöministeriet 2004). Motsvarande gränsvärde för kvicksilver är 0,1 mg/kg torrsubstans. Det var inte helt säkert om gränsvärdet för kvicksilver underskreds eftersom den lägsta analysgränsen på laboratoriet som gjorde analyserna var 0,2 mg/kg. Kvicksilverhalterna var i alla prov under analysgränsen 0,2 mg/kg. Kvicksilverhalterna underskred i varje fall klart gränsvärdet 1 mg/kg för förorenad muddringsmassa som inte är lämplig att deponera i havet. Giftigheten hos dioxiner, det vill säga polyklordibenso-p-dioxiner (PCDD) och polyklordibensofuraner (PCDF) varierar mycket, och därför anges deras giftighet i toxicitetsekvivalenter (TEQ). TEQ var som högst på provplatsen 1, men värdet underskred 20 ng WHO-TEQ/kg, och muddringsmassorna anses därför vara ofarliga. Mono-, di-, tri- och tetraklorfenolhalterna var mindre än analysgränsen 0,1 mg/kg och pentaklorfenolhalterna var mindre än analysgränsen 0,01 mg/kg.

Tabell 4. Halter mätta i sedimentprov tagna 13.9.2011 innan arbetena i vattnet inleddes.

Plats	Kalkningsbehov kg/m ³	Torrsubstans m %	Arsen mg/kg ts	Kvicksilver mg/kg ts	Dioxiner upper bound WHO (1998) – TEQ ng/kg ts	Monoklorfenoler mg/kg ts	Diklorfenoler mg/kg ts	Triklorfenoler mg/kg ts	Tetraklorfenoler mg/kg ts	Pentaklorfenoler mg/kg ts
1	5,1	56	5,2	<0,2	17	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01
2	2,4	60	3,8	<0,2	8	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01
3	2,6	54	4,0	<0,2	4	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01
4	2,0	53	3,9	<0,2	4	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01
5	5,4	55	5,6	<0,2	7	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01
6	5,3	40	7,3	<0,2	12	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01
7	2,6	57	3,3	<0,2	4	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01

5.2.2 Sedimentation

Det hade samlats ganska mycket sediment i rören 29.10.2012–10.6.2013. Sedimentet var klart tjockast i rören på plats 1 närmast muddringsområdet (ca 16–17 cm), medan skillnaden mellan de två andra platserna var mindre eller ingen alls (ca 5–9 cm) (tabell 5, bild 24). I botten av rören på plats 1 fanns det ljust finfördelat material och av färgen att döma kunde det vara sand. Materialet ovanpå det finfördelade materialet var grövre och mörkare, eventuellt organisk materia. Skikten av finfördelat och grövre material alternerade, men överst låg ett tjockt mörkt skikt. I övre delen av ett av rören låg en avbruten kvist. Det översta mörka skiktet hade sannolikt förts dit med vårflödet. I rören på plats 2 och 3 fanns det också ljust material i botten, men på plats 3 var skiktet tunnast. Det mörka materialet i rören på plats 2 och 3 verkade vara finfördelat och man kunde inte se något grovt material.

Mängderna torrsbstans, glödgningsresten eller den oorganiska materien och glödgningsförlusten eller den organiska materien, var klart störst i rören på den närmaste platsen och minst på platserna längst bort (tabell 5). Det var inte stora skillnader i andelen oorganisk materia mellan de olika platserna. Manganhalten var högre på platsen längst ute än på de övriga platserna, men i järn-, aluminium-, och kadmiumhalten var det inte några betydande skillnader mellan platserna. Av de undersökta metallerna har gränsvärden bara för kadmium angetts för att bedöma om muddringsmassan kan deponeras (Miljöministeriet 2004). Muddringsmassor anses vara ofarliga och kan deponeras i havet när kadmiumhalten underskrider 0,5 mg/kg torrsbstans. I proven utanför mynningen av Lappfjärds å var den högsta kadmiumhalten 0,43 mg/kg.

Tabell 5. Sedimentets tjocklek, mängden torrsbstans, glödgningsresten och -förlusten samt metallhalten i sedimentationsrören efter att de togs upp sommaren 2013.

Provplats	Provkod	Tjocklek cm	Torrsbstans mg	Glödgningsrest mg	Glödgningsförlust mg	Oorganisk materia %	Järn g/kg ts	Mangan mg/kg ts	Aluminium g/kg ts	Kadmium mg/kg ts
Sedimentaatio 1	S1A	17,3				25	350	19	0,35	
	S1B	17,0	92000	83000	9000	90				
	S1C	17,1								
	S1D	16,0								
Sedimentaatio 2	S2A	7,0				25	380	18	0,43	
	S2B	8,5	37000	32000	5000	86				
Sedimentaatio 3	S3A	6,0				30	590	20	0,33	
	S3B	5,0	7100	6200	900	87				
	S3C	7,1								
	S3D	5,0								

Med hjälp av endast ett sedimentationstest kan man inte direkt se verkningarna av vattenarbetet. Eftersom sedimentationstestet inte gjordes före muddringen har inte kunskap om hur snabbt sedimentet ackumulerades före arbetena i vattnet. Å andra sidan kan det finnas stora skillnader i mängden sedimenterande material mellan olika år, eftersom mängden sedimenterande material påverkas av flödesförhållandena i ån. En stor del av det sediment som samlades i rören var uppenbarligen delförd av vårflödet 2013, som var klart större än normalt. Översvämningen våren 2013 var det största vårflödet sedan 1980, då observationsperioden inleddes. Eftersom muddringen åstadkom grumlighet och höjd halt suspenderat material ökade den också mängden sedimenterande material.

Utanför Sommarösund i Korsholm samlades det i medeltal 4,8 cm sediment i sedimentationsrören under muddringarna vintern 2005–2006 och 3,1 cm vintern 2007–2008. Det är problematiskt att jämföra resultaten från Lappfjärds å och Sommarösund eftersom det redan av naturen ackumuleras mycket mera sediment utanför ett vattendrag av Lappfjärds ås storlek än utanför en havsvik som Sommarösund. På basis av sedimentprov som togs utanför Vörå å, ca 0,5 km från åmynningen, uppskattades sedimentationshastigheten vara i medeltal 3,9 cm per år under de 20 år som föregick provtagningen (Nordmyr m.fl. 2008). Sedimentationshastigheten kan inte avgöras direkt utifrån tjockleken på det skikt som samlades i sedimentationsrören eftersom den organiska materien på ytan sätter sig när den bryts ned.

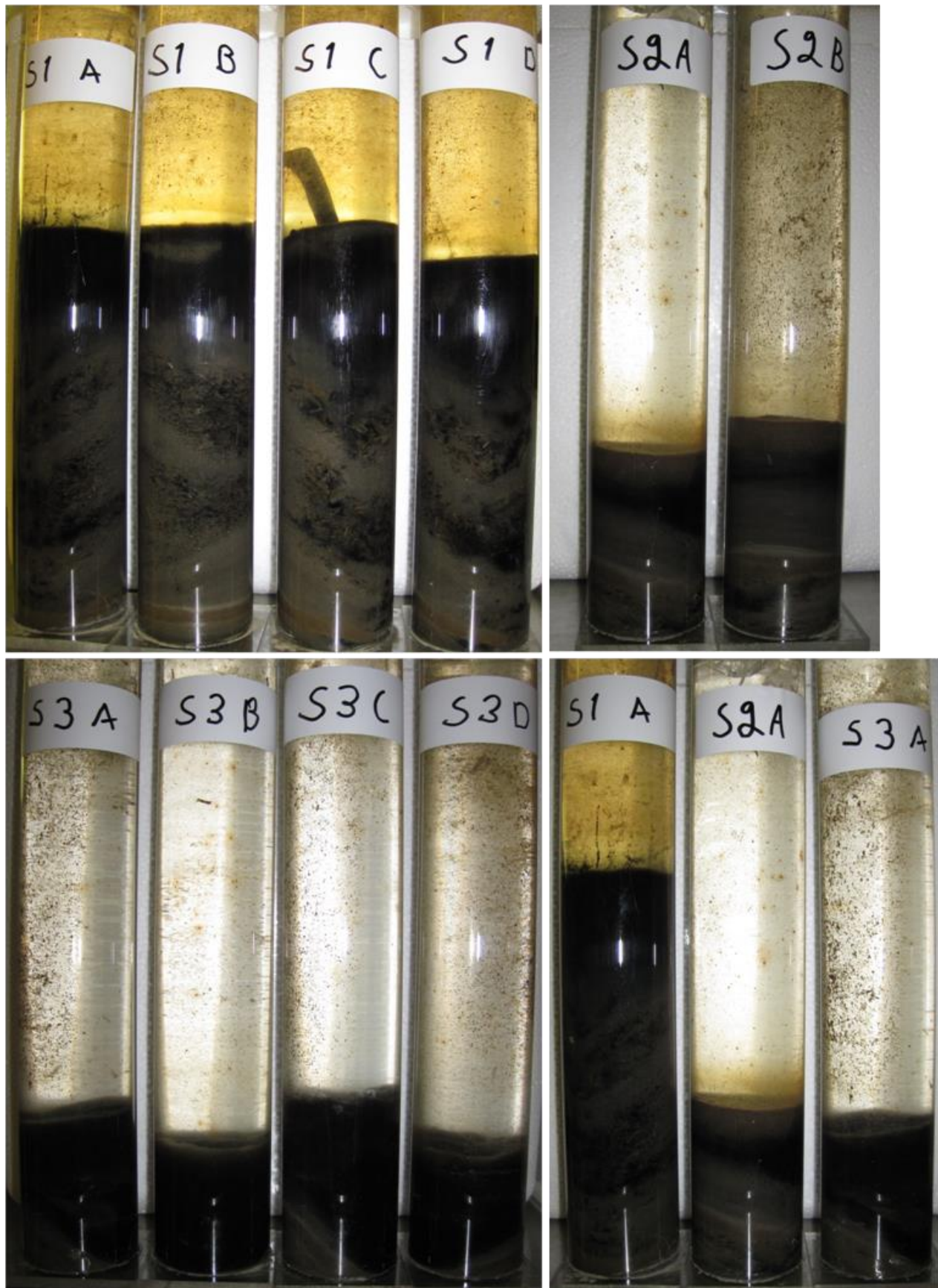


Bild 24. Sedimentationsrören som varit placerade i havsområdet utanför Lappfjärds å vintern 2012–2013 efter upptagningen. Rörrens koder är desamma som i tabell 5.

5.3 Sammanfattning

Behoven av kalkning och halterna av biologiskt giftiga ämnen i de massor som skulle muddras utreddes före muddringsarbetena i sedimentprov som tagits på sju platser hösten 2011. Halterna av giftiga ämnen var små i fråga om arsen, kvicksilver, dioxiner och klorfenoler.

Mängden suspenderat material som frigjordes vid vattenarbetena och sjönk till botten följdes med ett sedimentationsrör som placerades i havsområdet utanför mynningen av Lappfjärds å. Uppföljningen av sedimentationen misslyckades under den första arbetsvintern, men lyckades vintern 2012–2013. Det hade samlats ganska mycket sediment i rören 29.10.2012–10.6.2013, vilket åtminstone delvis har sin förklaring i det exceptionellt kraftiga vårlödet. Sedimentet var ca 16–17 cm tjockt i rören på platsen närmast muddringsområdet, medan det var ca 5–9 cm i rören på de två andra platserna. Kadmiumhalten i det sedimenterade materialet var så liten att den allmänt kan anses vara ofarlig för havsmiljön.

Med hjälp av endast ett sedimentationstest kan man inte direkt se verkningarna av vattenarbetet. Eftersom sedimentationstestet inte gjordes före muddringen har inte kunskap om hur snabbt sedimentet ackumulerades före arbetena i vattnet. Eftersom muddringen åstadkom grumlighet och höjd halt suspenderat material ökade den också mängden sedimenterande material.

6 Natura 2000-naturtyper

6.1 Material och metoder

Naturtypen ådeltan vid kusten som klassificeras som starkt hotad observerades med hjälp av flygfotografering. Det fotograferade området avgränsades till Natura 2000-skyddsområdet fram till linjen Solaxgrunden-Hansnässkatan i nedre delen av projektområdet vid båthamnen i åns nedre lopp. Fotograferingarna gjordes före muddringsarbetena sommaren 2011 och efter att de egentliga arbetena blivit klara sommaren 2014. Fotograferingen kommer att återupptas tre år efter att arbetena blivit klara, år 2016. Som stöd för tolkningen av flygfotona gjordes terrängbesök i undersökningsområdet.

Området flygfotograferades 3.8.2011 och 22.7.2014. Vertikalvyn togs av Lentokuva Vallas Oy från en maskin med golvlucka. Flygfotona levererades ortokorrigerade och fixerade i ett EUREF-FIN- och enhetskoordinatsystem. Terrängarbetena för kartläggning av växtligheten gjordes 15.8 och 15.9.2011 samt 29.7, 13.8 och 2.9.2014. De gjordes från en båt. Man rörde sig långsamt med båten i kartläggningsområdet och stannade vid behov. Vid kartläggningen antecknades alla observerade arter och växtbestånden märktes ut på flygfotona och på terrängkartorna. Det var inte möjligt att komma åt alla ställen i kartläggningsområdet med båt under någotdera året, och särskilt svårt var det 2011. Uppföljningen av de områden som inte nåddes med båt baserar sig på flygfotoobservationerna. Havsvattnet låg under flygfotograferingen 2014 ca 19 cm lägre än 2011 (tabell 6). Under terrängbesöken varierade havsvattenståndet högst 49 cm räknat i dygnsmedeltal. Det var som högst 5.9.2011 och som lägst 29.7.2014.

Tabell 6. Havsvattenståndet (dygnsmedeltal) vid tiden för terrängkartläggningarna och flygfotograferingarna. Uppgifterna om vattenstånd kommer från Meteorologiska institutet.

Datum	3.8.2011	15.8.2011	15.9.2011	22.7.2014	29.7.2014	13.8.2014	2.9.2014
Vattenstånd vid Kaskö mätstation enligt det teoretiska medelvattenståndet	-5 cm	+1cm	+28cm	-24cm	-21cm	-2cm	+5cm

På flygfotona iaktogs växtlighetens mosaikartade natur, dess mängd och zonindelning, förändringarna i gränserna och arealen för den enhetliga vattenväxtligheten, de muddrade vattenledningarna och höljornas inverkan på växtligheten och dess gränser. Dessutom följdes utvecklingen av växtlighet i deponeringsområdena. Flygfotona granskades med kartprogrammet ArcMap. De ortokorrigerade bilderna överfördes till kartprogrammet, där växtbestånden markerades med de färger eller symboler som anger den dominerande arten eller arterna, i skalan 1:1600. Dessutom mättes växtbeståndens arealer enligt livsform för flytbladsväxter respektive övervattensväxter i ett avgränsat område på 115 ha. Avgränsningen av området grundar sig på det växttäckta område som fastställts utifrån flygfotona. Pilblad och vanlig igelknopp räknades i arealgranskningen till flytbladsväxterna, för det var omöjligt att på basis av flygfotona åtskilja dem från flytbladsväxterna. Dessutom förekom den vanliga igelknoppen i regel i flytbladsform i kartläggningsområdet.

6.2 Resultat och granskning av resultaten

I terrängkartläggningarna observerades 18 kärlväxtarter 2011 och 21 arter 2014 (tabell 7). I kartläggningarna hittades i huvuddrag samma arter båda åren. En skillnad var att 2014 hittades sommarlånke (*Callitriche cophocarpa*), flaskstarr (*Carex rostrata*), svärdslilja (*Iris pseudacorus*) och missne (*Calla palustris*), trots att de inte observerades 2011. Dessutom observerades vattenblåsört (*Utricularia vulgaris*) 2011 i motsats till 2014. Alla ovan nämnda arter var vanliga vattenväxter, men de förekom inte som dominerande arter i stora bestånd. Ett undantag var flaskstarren, som är en allmän växt i strandvatten och som kan förekomma i form av omfattande växtbestånd. Flaskstarr växte i ett område vars kartläggning måste göras utifrån flygfoton 2011. Då observerades nog starrbestånd, men de kunde inte bestämmas på artnivå. Vattenarbetena har sannolikt inte påverkat förekomsten av de ovan nämnda arterna.

Tabell 7. Kärlväxtarter som observerades 2011 och 2014 i växtlighetskartläggningen i Lappfjärds å.

Art	2011	2014
ålnate (<i>Potamogeton perfoliatus</i>)	x	x
vattenblåsört (<i>Utricularia vulgaris</i>)	x	
sommarlånke (<i>Callitriche cophocarpa</i>)		x
säv (<i>Shoenoplectus lacustris</i>)	x	x
sjöfråken (<i>Equisetum fluviatile</i>)	x	x
vass (<i>Phragmites australis</i>)	x	x
svärdslilja (<i>Iris pseudacorus</i>)		x
bredkaveldun (<i>Typha latifolia</i>)	x	x
vit näckros (<i>Nymphaea alba</i>)	x	x
trådnate (<i>Potamogeton filiformis</i>)	x	x
sprängört (<i>Cicuta virosa</i>)	x	x
flaskstarr (<i>Carex rostrata</i>)		x
pilblad (<i>Sagittaria sagittifolia</i>)	x	x
knappsäv (<i>Eleocharis palustris</i>)	x	x
vanlig igelknopp (<i>Sparganium emersum</i>)	x	x
svalting (<i>Alisma plantago-aquatica</i>)	x	x
blomvass (<i>Butomus umbellatus</i>)	x	x
blåsäv (<i>Shoenoplectus tabernaemontani</i>),	x	x
gäddnate (<i>Potamogeton natans</i>),	x	x
gul näckros (<i>Nuphar lutea</i>),	x	x
missne (<i>Calla palustris</i>)		x
vasstarr (<i>Carex acuta</i>),	x	x

Till de dominerande arterna i det undersökta området hörde säv och blåsäv (*Shoenoplectus lacustris*, *S. tabernaemontani*), som förekom i vid utsträckning som breda zoner (bild 25 och 26). Den dominerande arten i strandzonen vid gränsen till fast mark var ofta vass (*Phragmites australis*). Gräs- och starrdominerad växtlighet förekom särskilt i kanterna av vattenlederna, eventuellt ovanpå tidigare deponerade muddermassor. Blomvassen (*Butomus umbellatus*), som är sällsynt i södra Österbottens biogeografiska landskap, förekom också i kanterna av vattenlederna (bild 27). Pilblad (*Sagittaria sagittifolia*), gul näckros (*Nuphar lutea*) och vanlig igelknopp (*Sparganium emersum*) förekom rikligt.

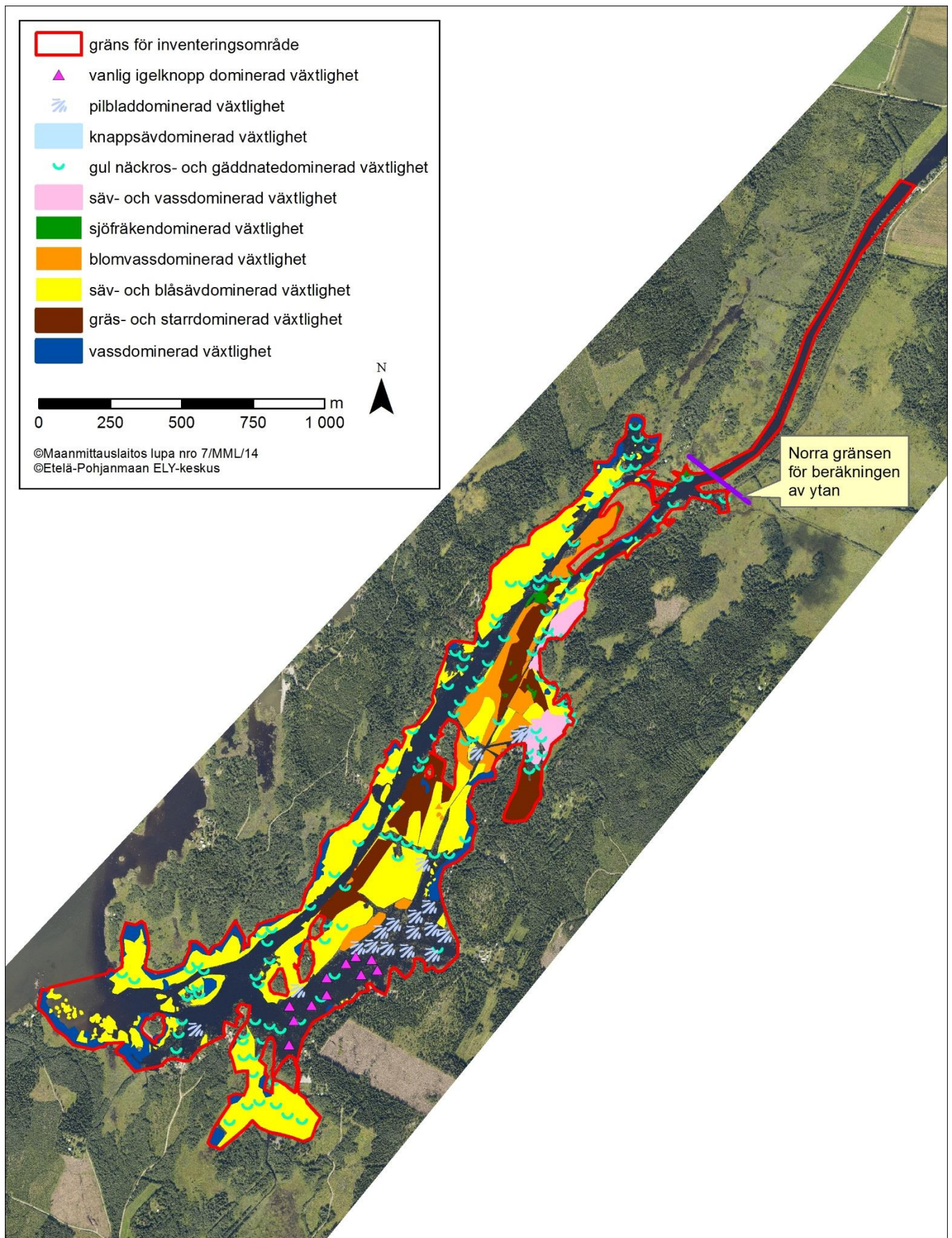


Bild 25. Växtligheten i undersökningsområdet i Lappjärds å sommaren 2011 (flygfoto: Lentokuva Vallas Oy).

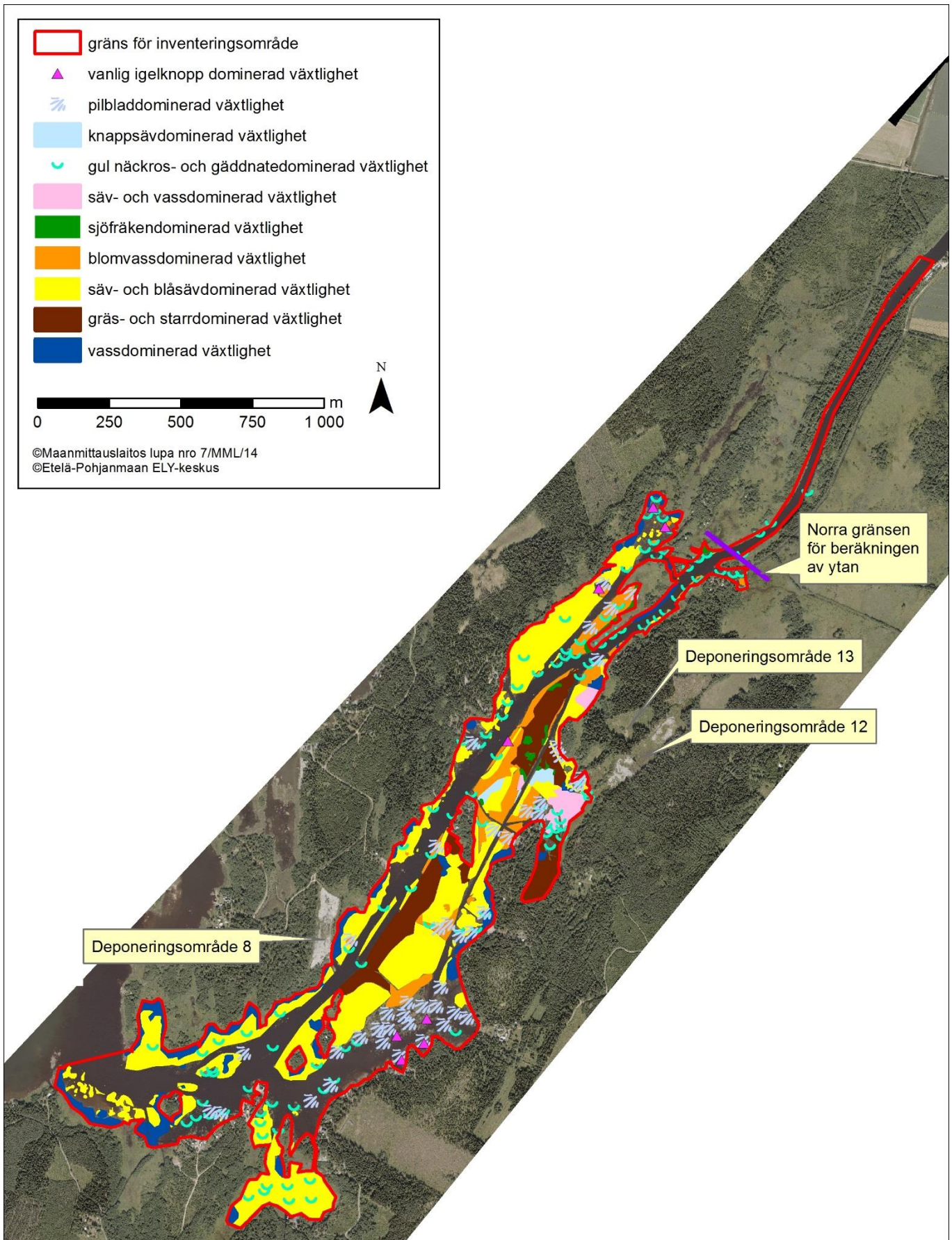


Bild 26. Växtligheten i undersökningsområdet i Lappfjärds å sommaren 2014 (flygfoto: Lentokuva Vallas Oy).



Bild 27. Den sällsynta blomvassen i södra Österbottens biogeografiska region.

Växtligheten i ådeltat var mosaikartad, typiskt för naturtypen. Med andra ord växlade bestånden av olika arter, som klart avvek från varandra. Fläckarna av olika växtarter kunde emellertid vara ganska små till arealen. På växtlighetskartorna (bild 25 och 26) beslöt vi oss för en indelning enligt den dominerande arten, vilket inte heller var oproblematiskt på grund av den stora mångfalden. Exempelvis växte det på många ställen fläckvis flytbladsväxter bland bestånden av vass och säv.

Särdragen i ådeltats naturtyp, zonerna och det mosaikartade i växtligheten, hade bevarats oförändrade mellan 2011 och 2014. I bestånden av övervattensväxter och flytbladsväxter hade det bara skett små förändringar mellan kartläggningarna, med undantag av det muddrade området. I södra Österbottens biogeografiska region hade de stora bestånden av den sällsynta blomvassen bevarats. Den vanliga igelknoppen hade minskat nordost om Vedgrund, där det inte hade muddrats. I området hade man slagit vattenväxter åtminstone sommaren 2011, och slåttern kan ha minskat mängden igelknopp. I växtlighetszonernas inre delar finns det några skillnader på kartan från 2014 jämfört med kartan 2011. Exempelvis har växtlighet som domineras av knappsäv (*Eleocharis palustris*) endast markerats på kartan 2014. När växtlighetskartan ritades 2011 måste man använda mera flygfototolkning, eftersom det då ställvis var omöjligt att röra sig på vattnet. Det hade därför inte nödvändigtvis skett några förändringar i de svårtillgängliga inre delarna av undersökningsområdet i den mån som växtlighetskartorna anger, utan det är sannolikt fråga om en precisering av kartläggningen.

På basis av terrängkartläggningen och flygfotona har den största förändringen skett vid de muddrade lederna. I de här områdena har arealen öppet vatten ökat och växtligheten minskat. Såväl övervattensväxterna och flytbladsväxterna som långskottsväxterna har försvunnit från den muddrade leden på grund av att deras rotstockar har muddrats. I arealundersökningen i det 115 ha stora området hade bestånden av övervattensväxter en areal på 59 ha (51 %) 2011 och flytbladsväxterna 22 ha (19 %). Den växtfria andelen av vattenytan var 34 ha (30 %). Övervattensväxternas areal var 58 ha i det undersökta området 2014, det vill säga en hektar mindre (2 %) än 2011. Flytbladsväxternas areal var 17 ha i det undersökta området 2014, det vill säga fem hektar mindre (23 %) än 2011. Växtlighetens totalareal hade minskat från 2011 till 2014

med ca 6 ha (7 %). Flytbladsväxtbeståndens areal hade minskat mer än övervattensväxternas, eftersom det har funnits mer flytbladsväxter än övervattensväxter i de områden som muddrades. Den växtfria vattenytan steg till 40 hektar, vilket är 6 ha (18 %) mer än före muddringen.

På de deponerade massorna fanns det ett spirande växttäckte redan 2014 (bild 26). Deponeringsområdet 13 syntes sämst på flygfotona eftersom där hade deponerats minst (ca 4300 m³tfm) och endast 2012. På deponeringsområdet 12 lades sammanlagt ca 4 200 m³tfm upp och på området 8 24 700 m³tfm 2012 och 2013. På deponeringsområdena kunde man ställvis se erosion orsakad av regnvatten (bild 28).



Bild 28. Erosion orsakad av regnvatten på den växtfria delen av deponeringsområdet 8 sommaren 2014.

6.3 Sammanfattning

Särdragen i ådeltats naturtyp, zonerna och det mosaikartade i växtligheten, hade bevarats oförändrade mellan 2011 och 2014. I bestånden av övervattensväxter och flytbladsväxter hade det bara skett små förändringar mellan kartläggningarna, med undantag av det muddrade området. I arealundersökningen i det 115 ha stora området hade bestånden av övervattensväxter en areal på 59 ha (51 %) 2011 och flytbladsväxterna 22 ha (19 %). Den växtfria andelen av vattenytan var 34 ha (30 %). Övervattensväxtbeståndens areal var 58 ha i det undersökta området 2014, det vill säga en hektar mindre (2 %) än 2011. Flytbladsväxtbeståndens areal var 17 ha i det undersökta området 2014, det vill säga 5 ha mindre (23 %) än 2011. Växtlighetens totalareal hade minskat från 2011 till 2014 med ca 6 ha (7 %). I södra Österbottens biogeografiska landskap hade de stora bestånden av den sällsynta blomvassen bevarats. På de deponerade massorna fanns det ett spirande växttäckte redan 2014. Växttäcktet var störst på deponeringsområdet 13, där deponering skedde endast 2012.

7 Bottenfauna

7.1 Material och metoder

Prov av bottenfaunan togs 27 och 29.9.2011 innan restaureringen inleddes och efter arbetenas slut 17–18.9.2014 (tabell 8). Proven togs på två ställen i mitten av projektområdet (P1 Pääväylä och P1 Pohjoinen väylä = område P1), på två ställen utanför projektområdet (P2 och P2 Hansnäsgrynnan = område P2) och på en referensplats (P3) (bild 29). Platserna för provtagningen måste flyttas från dem som fanns i kontrollplanen eftersom botten nära platsen P1 Pohjoinen väylä ställvis bestod av enbart sand och botten på referensplatsen P3 var mycket stenig. Inga prov togs direkt i de leder där man grävde utan vid sidan av dem. Proven togs med en Ekmanhämtare enligt standarden SFS 5076. I området P1 fanns det så mycket rotstockar av vattenväxterna att provtagarens käftar inte kunde sluta sig helt och en del av provet läckte ut. Havsnivån låg ca 40 cm lägre provtagningsdagen 2014 än när proven togs 2011 (Meteorologiska institutet, Kaskö, dygnsmedeltal). Ekmanhämtarens yta var 225 cm², utom i proven tagna 18.9.2014 vid P2, P2 Hansnäsgrynnan och P3, då den var 289 cm². På varje plats togs fem parallellprov, som förenades till ett samlingsprov. Proven silades med 1 mm och 0,5 mm såll och konserverades i etanol. Bottendjuren samlades i laboratoriet. Största delen av proven delades och djuren plockades från samplen (tabell 8). I analysnoggrannheten iaktogs SYKEs anvisningar för en så kallad måltaxonomnivå. Resultaten matades in i systemet för förvaltning av miljödata Hertta, med vilket indexet för klassificering av bottenfaunans tillstånd på mjuka bottenar vid kusten, BBI (Brackish water benthic-index), räknades genom kombination av resultaten från båda sållningarna.

Tabell 8. Koordinaterna för provtagningsplatserna (enhetskoordinatsystemet i KKS), provtagningsdatum, djup och bottenkvalitet enligt täckning (3>75%, 2=25-75%, 1=5-25%, 0=0-5%) samt samplets storlek före restaureringsprojektet och efter arbetenas slut.

Plats	EKS-Nord	EKS-Öst	Datum	Djup, m	Botten	Delning 0,5 mm	Delning 1 mm
P1Pääväylä	6912688	3209712	27.9.2011	1,0	gyttja 3, sand 1, grov detritus 1	1/4	1/4
	6912676	3209710	17.9.2014	0,7–0,9	gyttja 2, lera 2, grov detritus 2, fin detr. 1, sand 1	Ingen delning	1/2
P1Pohj.väylä	6912446	3209850	27.9.2011	1,0	sand 3, gyttja 1	1/8	1/4
	6912432	3209862	17.9.2014	0,7–0,9	gyttja 2, sand 2, grov detritus 1, fin detr.1	1/4	1/2
P2	6912385	3208557	29.9.2011	3,8	gyttja 3, grov detritus 2, fin detr.1	1/4	1/16
	6912386	3208578	18.9.2014	2,8	gyttja 3, sand 2, grov detritus 2, kvistar 1, fin detr. 1	1/3	1/2
P2Hansnäsgrynnan	6912471	3208435	29.9.2011	4,5	gyttja 3, grov detritus 2, fin detr.1	1/3	1/4
	6912471	3208440	18.9.2014	3,9	gyttja 3, sand 2, grov detritus 2, fin detr.1, kvistar 0	Ingen delning	1/3
P3	6912997	3208904	29.9.2011	4,5	gyttja 3, grov detritus 1, sand 0	1/2	Ingen delning
	6912999	3208896	18.9.2014	4,4	gyttja 3, sand 1, grus 1, små stenar 1, grov detritus 1, fin detr. 1	1/2	1/2

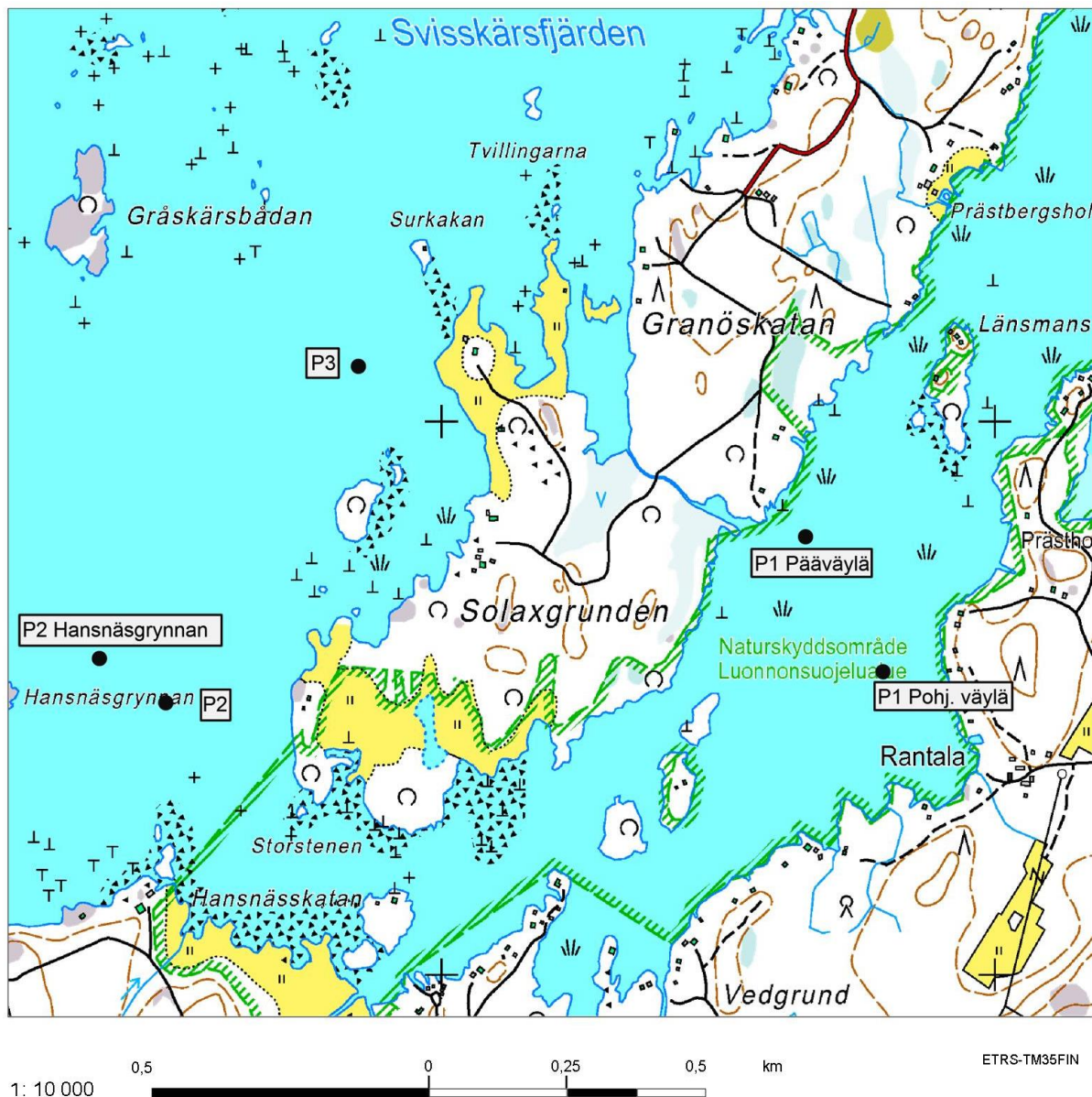


Bild 29. Platserna för provtagning av bottenfauna i projektområdet i Lappfjärds å och i havsområdet utanför.

7.2 Resultat och granskning av resultaten

I området P1 var antalsandelarna av fjädermygglarver (Chironomidae), fåborstmaskar (Oligochaeta) och ärtmusslor (Pisidium) stora (tabell 9). Andelen svidknottlarver (Ceratopogonidae) var också stor 2014. På platserna P2, P2 Hansnäsgrynnan och P3 i havsområdet var de rikligast förekommande arterna östersjömussla (*Macoma baltica*), nyzeeländsk tusensnäcka (*Potamopyrgus antipodarum*) och havsborstmaskar av släktet *Marenzelleria*. Artmässigt fördelade sig platserna på två grupper bland annat på grund av skillnaderna i vattnets salthalt. I området P1 består vattnet till största delen av åvatten, och därför förekom där inte några egentliga brackvattenarter. Artsammansättningen var i huvuddrag likadan som i andra prov tagna i området (Krooks 1986 och tabell 10). Visserligen förekom det varken nyzeeländsk tusensnäcka eller havsborstmaskar av släktet *Marenzelleria* i ett område som undersöktes 1981 (Krooks 1986).

Tabell 9. Antalsandelar (%) av bottenjur artvis eller artgruppvis i projektområdet i Lappfjärds å och i havsområdet utanför 2011 och 2014.

Taxon	P1 Pohj.väylä		P1 Pääväylä		P2		P2 Hansnäsgrynnan		P3	
	2011	2014	2011	2014	2011	2014	2011	2014	2011	2014
NEMERTEA										1
NEMERTEA, Cyanophthalma obscura						2	2	3		4
NEMATODA		4	6	1	1	1	1	0,3		
POLYCHAETA, Marenzelleria					11	29	13	32	7	4
OLIGOCHAETA	24	16	12	27	8		1		5	1
GASTROPODA										2
GASTROPODA, Valvatidae										5
GASTROPODA, Valvata				0,4						
GASTROPODA, Valvata piscinalis		2								
GASTROPODA, Valvata cristata	2									
GASTROPODA, Potamopyrgus anti-podarum					33	12	24	3	8	8
GASTROPODA, Lymnaeidae		1				1				1
GASTROPODA, Acroloxus lacustris	1									
BIVALVIA				0,4						
BIVALVIA, Pisidium	17	3	37	19						
BIVALVIA, Pisidium amnicum	2									
BIVALVIA, Sphaerium		17								
BIVALVIA, Macoma baltica					35	55	55	61	76	72
BIVALVIA, Anodonta				0,4						
ARACHNIDA, ACARINA		2								
ARACHNIDA, Hydracarina	2		2	2	5			1		
CRUSTACEA, OSTRACODA						1	1			1
CRUSTACEA, Asellus aquaticus			2							
CRUSTACEA, Gammaridae							3			
CRUSTACEA, Monoporeia affinis					1					
EPHEMEROPTERA	2									
EPHEMEROPTERA, Ephemeridae				1						
EPHEMEROPTERA, Caenidae	1	14		1						
EPHEMEROPTERA, Heptageniidae				1						
ODONATA, ZYGOPTERA	1									
HETEROPTERA, Corixidae	2		10							
TRICHOPTERA	1	8	4	6						
DIPTERA, NEMATOCERA									4	
DIPTERA, Chironomidae	44	23	21	23	6	1				
DIPTERA, Ceratopogonidae	2	10	6	19						
COLEOPTERA	1		2	0,4				1		1

Tabell 10. Resultaten av uppföljningar av bottendjur som inte hör till den obligatoriska kontrollen och BBI-värden enligt databasen Hertta. Provtagningsplatsen Solaxgrunden ligger nära platsen P1 Pohjoisväylä och Granöskatan E nära platsen P1 Pääväylä.

Taxon	Solaxgrunden		Granöskatan E		Storstenen		Storstenen		Gråskärsbådan	
	5.7.2011		5.7.2007		5.7.2007		5.7.2011		5.7.2011	
	%	ind/m ²	%	ind/m ²	%	ind/m ²	%	ind/m ²	%	ind/m ²
NEMATODA	43	569								
POLYCHAETA, <i>Marenzelleria</i>					4	9			39	284
OLIGOCHAETA	6	80	43	138	4	9	14	27	1	9
HIRUDINEA, <i>Batracobdella paludosa</i>			3	9						
GASTROPODA, <i>Hydrobia ulvae</i>					4	9				
BIVALVIA, <i>Pisidium</i>	1	9	8	27						
BIVALVIA, <i>Macoma baltica</i>									45	329
CRUSTACEA, COPEPODA									1	9
TRICHOPTERA, Leptoceridae							18	36		
TRICHOPTERA, <i>Athripsodes cinereus</i>			3	9						
TRICHOPTERA, <i>Oecetis ochracea</i>			3	9						
TRICHOPTERA, <i>Oecetis lacustris</i>					4	9				
DIPTERA, Chironomidae	50	667	37	119	83	212	50	98	15	107
DIPTERA, Ceratopogonidae	1	9			4	9	18	36		
COLEOPTERA, Elmidae, <i>Oulimnius tuberculatus</i>			3	9						
Totalt	100	1333	100	320	100	257	100	196	100	738
BBI	0,189		0,577		0,341		0,564		0,523	

Den totala individtäteten bland bottendjuren var störst på platsen P1 Pohjoisväylä 2011 och minst på referensplatsen P3 längst bort från muddringsområdet samma år (tabell 11). På platsen P1 Pohjoisväylä sjönk totalindividtäteten kraftigt mellan 2011 och 2014. En orsak till den sjunkande totalindividtäteten var de minskade antalen individer av fjädermyggor, fåborstmaskar och ärtmusslor. På platsen P2 Hansnäsgrynnan sjönk totalindividtäteten mycket mellan 2011 och 2014. Den främsta orsaken till den sjunkande totalindividtäteten var minskningen i antalet nyzeeländska tusensnäckor, som var större än ökningen av antalet havsborstmaskar av släktet *Marenzelleria*. Individtäteten ökade på referensplatsen P3 bland annat på grund av att östersjömusslan ökade i antal och på platsen P1 Pääväylä bland annat för att fåborstmaskarna ökade. Trots att det inte var någon större skillnad i totalindividtätet på platsen P2 mellan de två åren skedde en stor ökning bland östersjömusslorna och havsborstmaskarna av släktet *Marenzelleria* och minskning av de nyzeeländska tusensnäckorna mellan 2011 och 2014.

Värdet på klassificeringsindexet BBI för bottenfaunans status var störst på platsen P1 Pohjoisväylä 2011 och minst på referensplatsen P3 längst bort från muddringsområdet samma år (tabell 11). Indexet varierade mellan åren, men riktningen var inte densamma. Förändringen var störst på referensplatsen P3, där indexvärdet ökade från 2011 till 2014. Näst störst var förändringen på P2 Hansnäsgrynnan, där indexvärdet ökade från 2011 till 2014. Minst var förändringen på platsen P2, där värdet sjönk en aning. Indexvärdena var större än i prov tagna i samma område före muddringarna, vilket kunde bero på att proven för den här obligatoriska kontrollen togs på hösten, medan de övriga proven togs på sommaren (tabell 10).

Tabell 11. Individtätheter (antal/m²) av bottendjur artvis eller artgruppvis och BBI-värden i projektområdet i Lappfjärds å och i havsområdet utanför 2011 och 2014.

Taxon	P1 Pohj.väylä		P1 Pääväylä		P2		P2 Hansnäsgrynnan		P3	
	2011	2014	2011	2014	2011	2014	2011	2014	2011	2014
NEMERTEA										14
NEMERTEA, Cyanophthalma obscura						42	53	62		69
NEMATODA		71	107	18	36	21	36	7		
POLYCHAETA, Marenzelleria					320	830	409	803	62	69
OLIGOCHAETA	960	267	213	649	213		27		44	14
GASTROPODA										28
GASTROPODA, Valvatidae										83
GASTROPODA, Valvata				9						
GASTROPODA, Valvata piscinalis		36								
GASTROPODA, Valvata cristata	71									
GASTROPODA, Potamopyrgus antipodarum					924	332	773	62	71	125
GASTROPODA, Lymnaeidae		18				21				14
GASTROPODA, Acroloxus lacustris	36									
BIVALVIA				9						
BIVALVIA, Pisidium	676	53	676	453						
BIVALVIA, Pisidium amnicum	71									
BIVALVIA, Sphaerium		284								
BIVALVIA, Macoma baltica					996	1571	1769	1543	684	1163
BIVALVIA, Anodonta				9						
ARACHNIDA, ACARINA		36								
ARACHNIDA, Hydracarina	71		36	36	142			21		
CRUSTACEA, OSTRACODA						21	27			14
CRUSTACEA, Asellus aquaticus			36							
CRUSTACEA, Gammaridae							98			
CRUSTACEA, Monoporeia affinis					36					
EPHEMEROPTERA	71									
EPHEMEROPTERA, Ephemeridae				18						
EPHEMEROPTERA, Caenidae	36	249		18						
EPHEMEROPTERA, Heptageniidae				18						
ODONATA, ZYGOPTERA	36									
HETEROPTERA, Corixidae	71		178							
TRICHOPTERA	36	142	71	133						
DIPTERA, NEMATOCERA										36
DIPTERA, Chironomidae	1778	391	391	551	178	21				
DIPTERA, Ceratopogonidae	71	178	107	453						
COLEOPTERA	36		36	9				21		14
Sammanlagt	4018	1724	1849	2382	2844	2858	3191	2519	898	1606
BBI	0,894	1,100	1,152	1,032	0,836	0,745	0,819	0,576	0,565	0,869

På basis av klassificeringsindexet BBI hade bottenfaunan god status i ett större område än i den här kontrollen, det vill säga i vattenförekomsten Kristinestad, södra, enligt en bedömning 2013. Utifrån samma index var statusen på de observationsplatser som hörde till den här obligatoriska kontrollen god, och på platser med övervägande åvatten till och med hög, men man måste förhålla sig med reservation till resultatet. Värdet på klassificeringsindexet BBI är högre ju större mångfald som råder bland arterna. Vid beräkning av indexet används antalet arter, uppgifter om individtätethet och poängvärden för toleransen mot miljöstress hos de olika djurarterna. Indexet har utvecklats för kustvatten och lämpar sig inte för att beskriva arterna på botten med övervägande åvatten liksom i området P1. Indexet beaktar inte de artvisa skillnaderna mellan fåborstmaskar och fjädermygglarver i deras känslighet för förändringar i livsmiljön. Arter eller artgrupper som förekom i proven 2014 och som klassificerats som mycket känsliga var ärtmusslor, nattsländor (Trichoptera) och musselkräftor (Ostracoda) (Vuori m.fl. 2009). Känsliga arter eller artgrupper var skalbaggar (Coleoptera), dagsländor (Ephemeroptera), klotmusslor (Sphaerium), stor kamgälsnäcka (*Valvata piscinalis*), dammsnäckor (Lymnaeidae), nyzeeländsk tusensnäcka och snörmaskar (Nemertea). Toleranta artgrupper var havsborstmaskarna av släktet *Marenzelleria* och östersjömusslan, och särskilt toleranta var fåborstmaskarna och fjädermyggorna. Det minskade antalet ärtmussleindivider på platsen P1 Pohjoisväylä var den största förändringen inom den mycket känsliga artgruppen. På samma plats observerades klotmusslor 2014 trots att sådana inte hade hittats förut. Individtätheten hos nyzeeländsk tusensnäcka, som klassificerats som känslig, sjönk mycket i området P2 från 2011 till 2014. De nyzeeländska tusensnäckornas årliga variationer har emellertid enligt observationer varit stora av naturen exempelvis i havsområdet utanför Vasa (Saarikari 2014). Den nyzeeländska tusensnäckan är en främmande art som har spritt sig från Nordamerika till Östersjön och som bara förekommer i syrerika sediment (Tiensuu 2009). Individtätheten hos de toleranta *Marenzelleria*-havsborstmaskarna ökade i området P2 och östersjömusslan på platserna P2 och P3.

Variationerna i individtätethet mellan de olika åren är av naturen stora. Individtätheterna varierar också mycket mellan årstiderna och variationerna kan också på närbelägna provtagningsplatser verka slumpartade (Krooks 1986). Individtätheterna påverkas inte bara av belastningen av näringsämnen och organisk materia orsakad av mänsklig aktivitet utan också av många andra faktorer, såsom konkurrensen mellan arterna, förmågan att anpassa sig till förändrade förhållanden, vattnets salthalt och väderförhållandena. Det är också möjligt att en del av de förändringar som observerades i den här kontrollen inte var verkliga på grund av det ringa antalet parallellprov. En del av förändringarna i individtätethet bland de ovan nämnda känsliga och toleranta arterna kunde ändå i viss mån bero på de muddringar som gjordes. Muddringsarbetena åstadkom en kraftig ökning i halten suspenderat material till och med längre ut än referensplatsen P3. Under arbetsvintern 2012–2013 samlades det mycket sediment i sedimentationsrören i havsområdet och 10–14 procent av det var organiskt (tabell 5). De exceptionellt stora översvämningarna hösten 2012 och våren 2013 förde uppenbarligen med sig mer organisk belastning än normalt i havsområdet och det går inte att särskilja muddringsarbetenas andel i belastningen. Belastningen av organisk materia som drev till referensplatsen P3 kan förklara tillväxten i individtätethet hos östersjömusslan. Östersjömusslan är en av Östersjöns nyckelarter, som drar nytta av att eutrofieringen accelererar. När eutrofieringen fortsätter och syreförhållandena på botten blir sämre börjar östersjömusslan emellertid gå tillbaka (Hänninen & Leppäkoski 2004). Många fjädermyggararter, fåborstmaskar, havsborstmaskar av släktet *Marenzelleria* och nyzeeländsk tusensnäcka livnär sig på finfördelad organisk materia. Fjädermygglarverna tål också mängden snabbt sedimentande materia, för de kan gräva upp sig på ytan av sedimentet i motsats till många andra bottendjursarter som lever nedgrävda i sedimentet (Tiensuu 2009). I den här undersökningen fastställdes inte fjädermyggorna och fåborstmaskarna på artnivå. De rikligast förekommande arterna 1981 i det åvattendominerade området P1 var fåborstmasken *Limnodrilus hoffmeisteri* och fjädermyggor av typen *Chironomus plumosus* (Krooks 1986).

7.3 Sammanfattning

Muddringsarbetenas inverkan på bottenfaunan utreddes genom att prov togs på fem platser innan arbetena inleddes hösten 2011 och efter att de avslutades hösten 2014. Artmässigt fördelade sig platserna på två grupper bland annat på grund av skillnaderna i vattnets salthalt. I det åvattendominerade muddringsområdet var de rikligast förekommande arterna fjädermyggor (Chironomidae), fåborstmaskar (Oligochaeta) och ärtmusslor (Pisidium). I havsområdet förekom östersjömussla (*Macoma baltica*), nyzeeländsk tusensnäcka (*Potamopyrgus antipodarum*) och havsborstmaskar av släktet *Marenzelleria* rikligast.

Individtätheterna bland bottendjuren varierade mycket mellan åren, vilket i många fall kan vara helt naturligt. Individtätheterna påverkas inte bara av belastningen av näringsämnen och organisk materia orsakad av mänsklig aktivitet utan också av många andra faktorer, såsom konkurrensen mellan arterna, förmågan att anpassa sig till förändrade förhållanden, vattnets salthalt och väderförhållandena. En del av förändringarna i individtäthet kunde ändå i viss mån bero på de muddringar som gjordes. Muddringsarbetena åstadkom en kraftig ökning i halten suspenderat material till och med längre ut än referensplatsen P3. De exceptionellt stora översvämningarna hösten 2012 och våren 2013 förde uppenbarligen med sig mer organisk belastning än normalt i havsområdet och det går inte att särskilja muddringsarbetenas andel i belastningen. Belastningen av organisk materia som drev till referensplatsen P3 kan förklara tillväxten i individtäthet hos östersjömusslan.

Källor

- Hänninen, J. & Leppäkoski, E. 2004. Rehevöityminen ja umpeenkasvu. Utg: Walls, M. & Rönkä, M. (red.). 2004. Veden varassa – Suomen vesiluonnon monimuotoisuus. Edita Prima Oy, Helsingfors. S. 102-108. ISBN 951-37-257-850-7 (PDF)
- Korhonen, J. & Haavanlammi, E. (red.) 2012: Hydrologinen vuosikirja 2006–2010 (Hydrologisk årsbok 2006–2010). Miljön i Finland 8/2012. 234 s.
- Krooks, K. 1986: Zoo- och fyto-bentos i Lappfjärds ås mynningsområde. Pro gradu-arbete. Kompendium 55 s. Åbo Akademi.
- Nordmyr, L., Åström, M. & Peltola, P. 2008: Metal pollution of estuarine sediments caused by leaching of acid sulphate soils. Estuarine, Coastal and Shelf Science 76 (2008) 141–152.
- Saarikari, V. 2014: Vaasan edustan merialueen yhteistarkkailu: Pohjaeläinselvitys 2012. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy.
- Seppälä, T. & Latvala, J. 2011: Ehdotus tarkkailusuunnitelmaksi Lapväärtinjoen alaosan väylien kunnostushankkeessa. Närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten, kompendium.
- Tiensuu, M. 2009: Suvisaaristo – rehevöityneen sisäsaariston ekologinen tila. Nylands miljöcentralers rapporter 17/2009
- Tolonen, M. 2012: Väliraportti Lapväärtinjoen alaosan väylien kunnostushankkeen vesistö tarkkailusta talvella 2011–2012. Närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten, kompendium.
- Tolonen, M. 2013: Väliraportti Lapväärtinjoen alaosan väylien kunnostushankkeen vesistö tarkkailusta talvella 2012–2013. Närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten, kompendium.
- Tolonen, M., Sillanpää, P., Salmelin, J. & Väliviita, L. 2012: Kontroll av översvämningsskydds och restaureringsprojektet i Vörå å.: Slutrapport. Närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten, rapporter 126. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-257-675-0>.
- Vuori, K.-M, Mitikka, S. & Vuoristo, H. (red.) 2009: Pintavesien ekologisen tilan luokittelu. Finlands miljöcentral, miljöförvaltningens anvisningar 3/2009. 120 s.
- Miljöministeriet 2004: Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje. Miljöhandledning 117.

Bilagor

Bilaga 1. Koordinater för vattenprovtagningsplatserna (enhetskoordinatsystemet i KKS). Provet nedanom arbetsmaskinen togs 200 m från grävmaskinen mot havet.

Plats	EKS-Nord	EKS-Öst
Båthusgrund	6914917	3211546
kartoitus 2	6912283	3208636
Hansnässkatan	6912506	3208497
kartoitus 4	6912701	3208232
Gråskärsbådan	6912931	3207993
kartoitus 6	6913190	3207795
no. arbetsmaskin 14.12.2011	6913406	3210160
no. arbetsmaskin 20.12.2011	6913270	3210095
no. arbetsmaskin 4.1.2012	6913372	3210161
no. arbetsmaskin 23.2.2012	6913511	3210265
no. arbetsmaskin 1.3.2012	6913559	3210251
no. arbetsmaskin 8.3.2012	6913332	3210197
no. arbetsmaskin 14.3.2012	6913403	3210166
no. arbetsmaskin 26.4.2012	6912340	3209427
no. 12.12.2012, Fyrmästargrundets hamn	6911929	3209057
no. arbetsmaskin 16.1.2013	6912210	3209255
no. arbetsmaskin 23.1.2013	6912210	3209255
no. arbetsmaskin 30.1.2013	6912210	3209255
no. arbetsmaskin 6.2.2013	6912210	3209255
no. arbetsmaskin 13.2.2013	6912210	3209255
no. arbetsmaskin 20.2.2013	6912213	3209272
no. arbetsmaskin 27.2.2013	6912023	3209041
no. arbetsmaskin 6.3.2013	6912068	3209139
no. arbetsmaskin 13.3.2013	6912044	3209048
no. arbetsmaskin 20.3.2013	6912044	3209042
no. arbetsmaskin 27.3.2013	6912113	3208864
no. arbetsmaskin 3.4.2013	6912110	3208884
no. arbetsmaskin 10.4.2013	6912159	3208725

PRESENTATIONSBLAD

Publikationens serie och nummer Rapporter 27/2015				
Ansvarsområde Miljö och naturresurser				
Författare Mika Tolonen Anna-Maria Koivisto (översättning Lingsoft Language Services Oy)		Publiceringsdatum Mars 2015		
		Utgivare Förläggare Närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten		
		Projektets finansör uppdragsgivare		
Publikationens titel Restaurering av vattenleder i Lappfjärds ås nedre lopp: Slutrapport Resultat från den obligatoriska kontrollen av vattenkvaliteten, sedimentet, växtligheten och bottenfaunan 2011–2014				
<p>Sammandrag</p> <p>Staden Kristinestad fick tillstånd av miljötillståndsverket att restaurera Lappfjärds ås nedre lopp genom att muddra vattenlederna. Muddringarna inleddes vintern 2011–2012 och de fortsatte följande vinter. Under den första vintern muddrades 18 100 m³tfm och under den andra 25 200 m³tfm. I tillståndsbeslutet för projektet ålades tillståndshavaren kontrollera projektets konsekvenser för vattenkvaliteten, de skyddade Natura 2000-naturvärdena, fiskbestånden, fiskarnas lekrområden och fisket på ett sätt som godkänns av tillsynsmyndigheterna. I den här slutrapporten presenteras alla resultat från kontrollerna av vattenkvaliteten, sedimentationen och bottenfaunan samt dessutom resultaten från växtlighetskartläggningarna 2011 och 2014.</p> <p>Vattenarbetena försämrade klart vattenkvaliteten genom att göra vattnet grumligt och orsaka ökade halter suspenderat material, fosfor och metaller under vintrarna 2011–2012 och 2012–2013. Effekterna av vattenarbetena sträckte sig kraftigast till havsområdet i form av ökad grumlighet och ökad halt suspenderat material. Trots att de högsta grumlighetsvärdena och halterna suspenderat material iaktogs i närheten av arbetsmaskinen var vattnet också på de yttersta havsprovtagningsplatserna ofta klart grumligare och sedimenthaltigare än i ån ovanom arbetsområdet.</p> <p>Behoven av kalkning och halterna av biologiskt giftiga ämnen i de massor som skulle muddras utreddes före muddringsarbetena. Mängden suspenderat material som frigjordes vid vattenarbetena och sjönk till botten följdes med ett sedimentationsrör.</p> <p>Växtlighetens mosaikartade natur, dess mängd och zonindelning granskades på flygfoton tagna före muddringsarbetena 2011 och efter arbetena 2014. Det gjordes också terrängbesök i undersökningsområdet. Flygfotograferingen kommer att återupptas år 2016.</p> <p>Bottendjursprov togs före muddringsarbetena 2011 och efter arbetena 2014 på samma platser. Individtätheterna bland bottendjuren varierade mycket mellan åren. Individtätheterna påverkas inte bara av belastningen av näringsämnen och organisk materia orsakad av mänsklig aktivitet utan också av många andra faktorer, såsom konkurrensen mellan arterna, förmågan att anpassa sig till förändrade förhållanden, vattnets salthalt och väderförhållandena.</p>				
Nyckelord (enligt Allärs) Lappfjärds å, obligatorisk kontroll, vattenkvalitet, sediment, sedimentering, skadliga ämnen, vegetation, bottenfauna				
ISBN (tryckt)	ISBN (PDF) 978-952-314-232-9	ISSN-L 2242-2846	ISSN (tryckt)	ISSN (webbpublikation) 2242-2854
WWW www.doria.fi/ely-keskus		URN URN:ISBN:978-952-314-232-9		Språk svenska, finska
				Sidantal 56
Beställningar				
Förläggningsort och datum			Tryckeri	

Staden Kristinestad fick tillstånd av miljötillståndsverket att restaurera Lappfjärds ås nedre lopp genom att muddra vattenlederna. Muddringarna inleddes vintern 2011–2012 och de fortsatte följande vinter. Under den första vintern muddrades 18 100 m³tfm och under den andra 25 200 m³tfm. I tillståndsbeslutet för projektet ålades tillståndshavaren kontrollera projektets konsekvenser för vattenkvaliteten, de skyddade Natura 2000-naturvärdena, fiskbestånden, fiskarnas lekområden och fisket på ett sätt som godkänns av tillsynsmyndigheterna. I den här slutrapporten presenteras alla resultat från kontrollerna av vattenkvaliteten, sedimentationen och bottenfaunan samt dessutom resultaten från växtlighetskartläggningarna 2011 och 2014.

RAPPORTER 27 | 2015

RESTAURERING AV VATTENLEDER I LAPPFJÄRDS ÅS NEDRE LOPP: SLUTRAPPORT
RESULTAT FRÅN DEN OBLIGATORISKA KONTROLLEN AV VATTENKVALITETEN, SEDIMENTET,
VÄXTLIGHETEN OCH BOTTENFAUNAN 2011 – 2014

Närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten

ISBN 978-952-314-232-9 (PDF)

ISSN-L 2242-2846

ISSN 2242-2854 (webbpublikation)

URN:ISBN:978-952-314-232-9

www.ely-centralen.fi/publikationer | www.doria.fi/ely-keskus