



Sveriges geologiska undersökning

**Muddertippningsplats SSV Vinga
– övervakning sediment
Kontroll 1 och 2, 2003
Projekt säkrare farleder**



Ingemar Cato & Fredrik Klingberg

Uppdrag Miljö och energi
Maringeologi

Muddertippningsplats SSV Vinga – övervakning sediment. Kontroll 1 och 2, 2003. Projekt säkrare farleder

SGU-rapport
2003:18

SGU-rapport
2003:18

SGU Rapport 2003:18

Muddertippningsplats SSV Vinga - övervakning sediment. Kontroll 1 och 2, 2003. Projekt säkrare farleder

av

Ingemar Cato och Fredrik Klingberg

© SGU, Uppsala

Referens: Cato, I., 2003: Muddertippningsplats SSV Vinga – övervakning sediment. Kontroll 1 och 2, 2003. Projekt säkrare farleder. *Sveriges geologiska undersökning, SGU-rapport 2003:18*, 14 sid. Uppsala.

Framsida: Lerbotten. Foto: SGU maringeologi (1994-09-22).

**Muddertippningsplats SSV Vinga
- övervakning sediment.
Kontroll 1 och 2, 2003.
Projekt säkrare farleder**

av

Ingemar Cato och Fredrik Klingberg

Uppdragsområde:	Uppdrag Miljö och energi
Rapport maringeologi nr:	SGU maringeologi 2003:5
SGU Dnr:	08-560/2003
SGU projektkod:	39046
SGU projektdirektory:	/prj/Sfa/03
Datum offert:	2002-08-20 (per telefon)
Datum beställning:	2003-04-22
Datum rapport:	2003-06-11
Uppdragsgivare:	Marine Monitoring AB vid Kristineberg
Adress uppdragsgivare:	Pl 2130 450 34 FISKEBÄCKSKIL
Telefon uppdragsgivare:	0523-185 60 070-4726252
Beställare:	Åke Granmo
Referens uppdragsgivare:	Åke Granmo
Referens/Projektledare SGU:	Ingemar Cato
Projektgrupp SGU:	Ingemar Cato Fredrik Klingberg
Adress SGU:	Sveriges geologiska undersökning Box 670 751 28 UPPSALA
Telefon SGU:	018-179 000 (huvudkontor) 070-227 02 53 (SGUs fartyg) 010-279 18 78 (SGUs fartyg)

Innehållsförteckning	sid.
1. Sammanfattning	4
2. Uppdraget	5
3. Bakgrund	5
4. Metoder	7
5. Resultat	8
5.1 Provtagningsomgångar 2001/2002	8
5.2 Provtagningsomgång 2003-02-27	8
5.3 Provtagningsomgång 2003-04-17	12
6. Referenser	15

1. Sammanfattning

Sveriges geologiska undersökning (SGU) har av Marine Monitoring AB vid Kristineberg, fått i uppdrag att provtaga, beskriva och radiografiskt undersöka bottensedimenten på fyra stationer invid muddertippningsplatsen SSV Vinga, utanför Göteborg. Provtagningen ingår i ett kontrollprogram av muddertippningarna inom projektet ”Säkra farleder. Sedimentkontrollprogrammet omfattar dokumentation av sedimentstatusen före, under och efter olika faser i muddringsprojektet. I föreliggande rapport redovisas radiografiskt referensmaterial samt provtagningsresultaten från de två första provtagningsomgångarna efter det att muddertippningen startat.

Resultaten från de radiografiska undersökningarna i augusti 2002, dvs före muddertippningarna startade utvisar bottenförhållanden med väl bioturberade sediment ända upp i sedimentytan.

Den radiografiska analysen tillsammans med den optiska besiktningen av sedimentkärnorna från provtagningsomgången i februari 2003 visar en mycket tunn (några millimeter till någon centimeter mäktig) pålagring av mudderslam på botten vid stationerna G10, G11B, G12 och G17. På station 1, som ligger i direkt anslutning till nordöstra kanten av muddertippningsområdet, är pålagringen ca 15 cm. Flera s k *graded bedding*-strukturer (graderad skiktning) framträder indikerande spår från 3-4 muddertippningar. Ytskiktet på framförallt den senare stationen uppvisar ingen bioturbation.

Den radiografiska analysen tillsammans med den optiska besiktningen av sedimentkärnorna från provtagningsomgången i april 2003 visar fortfarande på en mycket tunn (några millimeter till någon centimeter mäktig) pålagring av mudderslam på botten vid stationerna G11B, G12 och G17. På station G10, som ligger nordost om muddertippningsplatsen, överlagras botten numera av ca 5 cm mudderslam, medan botten på station 1 uppvisar en pålagring av slam som uppgår till drygt 30 cm. Pålagringen omfattar material från ca 15 muddertippningar. Vart och ett av lagrena uppvisar en tydlig *graded bedding*-struktur. Resultaten indikerar att pålagringen av mudderslam på station 1 ökat med drygt 15 cm sedan föregående kontrollmätning (2003-02-27).

2. Uppdraget

Sveriges geologiska undersökning (SGU) har av Marine Monitoring AB vid Kristineberg, fått i uppdrag att provtaga, beskriva och radiografiskt undersöka bottensedimenten på fyra stationer invid muddertippningsplatsen SSV Vinga, utanför Göteborg. Provtagningen ingår i ett kontrollprogram av muddertippningarna inom projektet "Säkra farleder. Sedimentkontrollprogrammet omfattar dokumentation av sedimentstatusen före, under och efter olika faser i muddringsprojektet. I föreliggande rapport redovisas referensmaterial samt provtagningsresultaten från de två första provtagningsomgångarna efter det att muddringarna startat.

3. Bakgrund

Muddertippningsplatsen SSV Vinga (fig. 1) omfattar ett drygt 1,7 km² stort område med vattendjup varierande mellan 25 och 70 meter (fig. 2). Platsen har under ca 20 års tid använts för tippning av "rena" muddermassor. Göteborgs hamn AB har 1998-12-22 erhållit tillstånd att tippa "rena" muddermassor till en omfattning av 12 miljoner m³ (Länsstyrelsen i Västra Götaland, tillstånd dnr 241-3503-98). Enligt tillståndet får tippmassor endast läggas på ackumulationsbotten och då djupare än 30 meter inom tippplatsen. Tippningsområdet är, enligt länsstyrelsens beslut, uppdelat i fyra områden, vilka skall fyllas ett i taget.

I samband med muddrings- och muddertippningsverksamhet sker, beroende på rådande hydrologiska förhållande på platsen, i större eller mindre utsträckning grumling av den omkringliggande vattenmassan. Grumlingen orsakas av de i muddermassorna ingående finkorniga partiklarna som frigöres i samband med grävning alternativt tippning. En partikulär lösning, s.k. suspension uppstår i vatten-

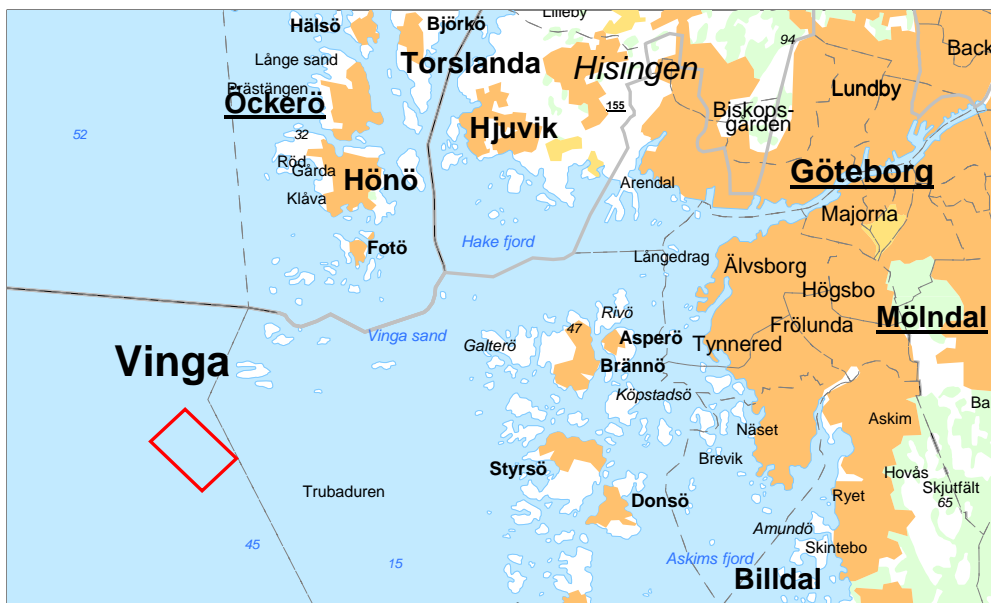


Fig 1. Karta över Göteborgs skärgård utvisande muddertippningsplatsen SSV Vinga (röd rektangel).

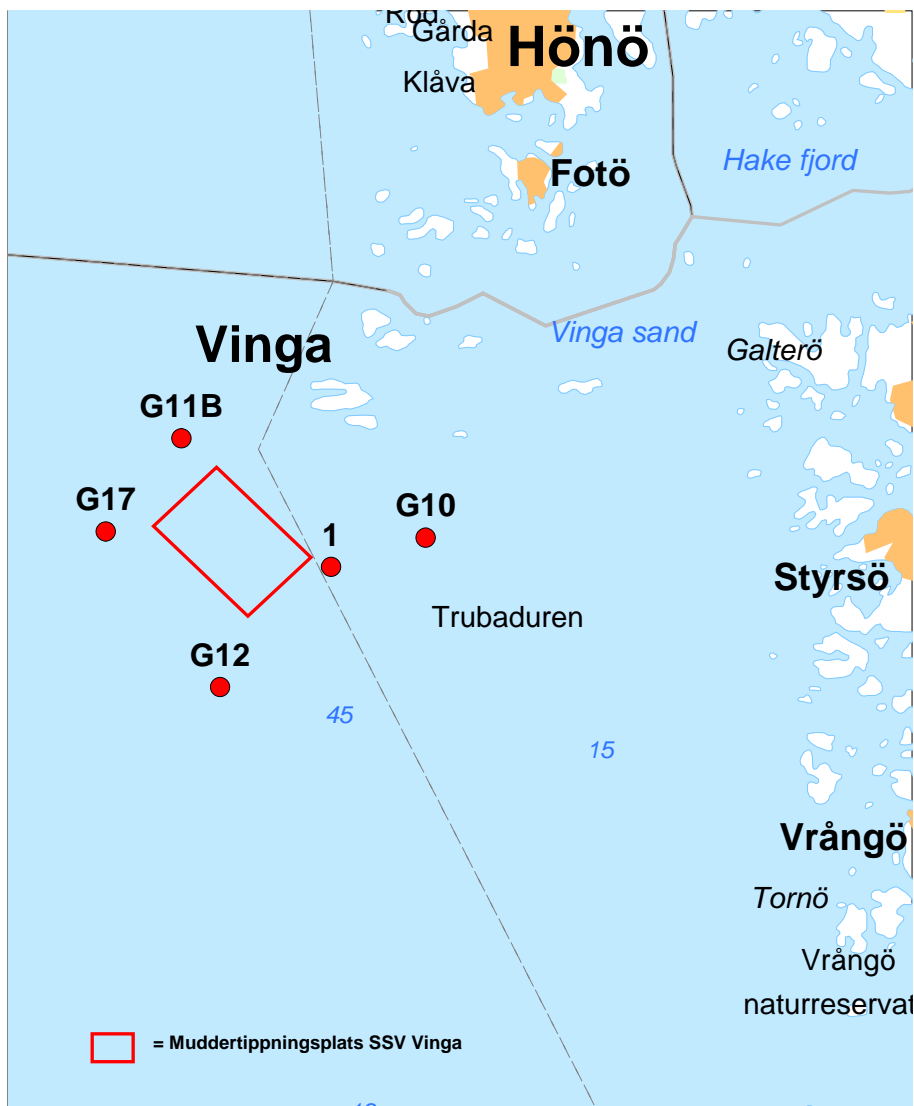


Fig 2. Kartutsnitt utvisande lokaliseringen av muddertippningsplatsen SSV Vinga samt de fem sedimentstationer som ingår i kontrollprogrammet.

massan. Den areella partikelspridningen i samband med muddrings- och muddertippningsoperationer brukar som regel vara lokalt begränsade, men kan vid kraftig vind och strömsättning få större spridning. Material som frigörs och ingår i suspensionen sedimenterar betydligt långsammare än de i klump sammanhållna muddermassorna. I allmänhet har det suspenderade materialet sedimenterat inom några dagar eller någon vecka. För information om de ekologiska effekter som kan uppkomma i samband med muddring och muddertippning hänvisas bl a till Blomqvist (1982).

I ett försök att övervaka bl a de sedimentologiska effekterna av tippningen av muddermassor erhållna vid muddringsarbetena inom projektet "Säkrare farleder" har ett kontrollprogram vid tipplats SSV Vinga upprättats av Göteborgs hamn AB (fig. 2). I kontrollprogrammet ingår fyra sedimentstationer (G10 – G17). Därutöver provtas en station (1) av SGU i forskningssyfte. Station G17 ingår dessutom i Bohuskustens vattenvårdsförbunds stationsnät för miljöövervakning av Bohuskustens sediment.

Provtagningarna är planerade att äga rum, dels innan muddringsoperationen startar under vintern 2002/2003, dels 1, 3, 6, och 10 månader efter operationens start, samt därefter ett år efter 10-månadersprovtagningen. Vid varje sedimentprovtagning insamlas prov för analys av milökemiskt relevanta ämnen och substanser.

4. Metodik

Provtagningarna har skett med hjälp av en box-corer (Jonasson & Olausson 1966) från vilken de ytligaste 0-5 cm av sediment försiktigt skrapats av och placerats i glasburkar försedda med aluminiumfolie mellan plastlock och burk. Proverna har omgående levererats till laboratorium för vidare analys. Resultaten från de kemiska analyserna behandlas inte i föreliggande rapport.

Från varje box-core har dessutom en ca 20-25 cm lång sedimentkärna uttagits med hjälp av ett specialkonstruerat rektangulärt plexiglasrör. Sedimentkärnan har sedan röntgats med en nyutvecklad digital sediment-scanner av typ ITRAX (Cato et al. 2000). Vid operationen sattes tubspänningen till 60 kV, tubströmstyrka till 22 mA och exponeringstiden till 200 ms.

Från resterande box-coreprov har sedimenttyp och lagerföljd bestämts respektive beskrivits enligt gängse nomenklatur och rutiner (SGU 1983). Sedimentproverna har i allmänhet fotodokumenterats.

I tabell 1 redovisas de av Göteborgs hamn AB förutbestämda positionerna för respektive kontrollstation. De faktiska uppnådda positionerna från respektive provtagningsomgång anges i tabellerna 2-4. Differensen mellan positionerna anger hur väl de utnyttjade fartygen lyckats uppnå och hålla sig kvar på respektive stations position. Samtliga nyttjade fartyg och båtar har saknat dynamisk positionering (DP), vilket medfört svårigheter att hålla fartyget/båten kvar på position under provtagningsoperationen. En jämförelse mellan de olika provtagningsomgångarna visar att tagen position kan avvika upp till 100 meter från önskad position. Detta beror dels på avdrift, men beror också på hur väl fartygets befäl lyckats ta position när box-corern gått i botten.

Tabell 1. Positioner och vattendjup från provtagningarna vid muddertippningsplats SSV Vinga 2002-08-27. St.1 ingår inte i kontrollprogrammet.

Station	Lat (WGS84)	Long (WGS84)	N (RT90)	E (RT90)
G10	57° 36.50	11° 37.90	6395132	1250666
G11B	57° 37.50	11° 33.57	6396876	1246377
G12	57° 35.21	11° 34.76	6392508	1247056
G17	57° 36.60	11° 32.30	6395240	1245049
St.1	57° 36.40	11° 36.40	6394620	1249006

5. Resultat

5.1 Provtagningsomgångar 2001/2002

Bottensedimenten vid berörda kontrollstationer provtogs av Ingemar Cato och Fredrik Klingberg för första gången den 18 oktober 2001 från SMHIs fartyg R/V Sensor, dvs innan muddringsarbetena startade. Resultaten (sedimenttyper, lagerföljdsbeskrivning samt foto) från denna undersökningsomgång finns redovisade av Klingberg (2001).

En förnyad provtagning ägde rum från R/V Arne Tisselius den 27 augusti 2002, då med syfte att från varje station erhålla en sedimentkärna för senare radiografisk analys (digital röntgenbild) och jämförelse med motsvarande bilder från påföljande provtagningar. Provtagningen utfördes av Fredrik Klingberg. Positionerna från provtagningarna 2002-08-27 redovisas i tabell 2.

Tabell 2. Positioner och vattendjup från provtagningarna vid muddertippningsplats SSV Vinga 2002-08-27.

Station	Lat (WGS84)	Long (WGS84)	Vattendjup (m)
G10	57°36.477	11° 37.917	40.5
G11B	57° 37.506	11° 33.569	53.4
G12	57° 35.205	11° 34.760	50.6
G17	Ej provtagen		
1	57° 36.369	11° 36.356	45.7

I figur 3 redovisas röntgenbilder från provtagningsomgången 2002-08-27. Sedimentkärnornas längd (avsedda för radiografisk analys) uppgick till 21 cm för station G10, 18 cm för station G11B, 25 cm för station G12 och 27 cm för station 1. Kärnorna visar normal sedimentation och är tydligt bioturberade i ytan.

5.2. Provtagningsomgång 2003-02-27

Den första provtagningen efter det att muddertippningarna inom projekt "Säkra farleder" startat ägde rum från fartyget R/V Skagerrak den 27 februari 2003. Provtagningen utfördes av Fredrik Klingberg. Positionerna från provtagningarna anges i tabell 3. I figur 4 redovisas röntgenbilder från provtagningsomgången 2003-02-27.

Tabell 3. Positioner och vattendjup från provtagningarna vid muddertippningsplats SSV Vinga 2003-02-27. St.1 ingår inte i kontrollprogrammet.

Station	N (RT90)	E (RT90)	Vattendjup (m)
G10	6394828	1250594	40
G11B	6396894	1246392	48
G12	6392564	1247262	50
G17	6395267	1245024	66
St.1	6394666	1249089	46



Fig. 4. Radiografiska bilder av sedimentkärnor från provtagningsomgång 2002-08-27. Över sedimentkärnorna ligger bottenvatten. Ju mörkare sediment ju högre densitet. Den skarpa gränsen i kärnornas övre del är en effekt av ändrad exponeringstid.

Följande lagerföljder dokumenterades:

Station G10

Lagerföljd

- 0- 1 cm Ljusgrått ytskikt, hög vattenhalt och havsborstmask, homogen gyttjelera, oxiderad. Recent sedimentation
- 1- 5 cm Ljusbrun, mycket lös, homogen något siltig gyttjelera, oxiderad.
- 5-20 cm Mörkt grå gyttjelera, fastare än ytlagret, plastiskt, reducerad

Anm. Vid påfyllning av röntgenröret blev ytlagret något uppslammat och omsedimenterat. Analysprov 0-1 cm i glasflaska, fryst. Sedimentkärnans längd avsedd för radiografisk analys uppgick till 26 cm.

Station G11B

Lagerföljd

- 0-15 cm Brun, oxiderad mycket lös homogen gyttjelera. Ev. kräfthål i ytan. Ormstjärnor.
- 15-19 cm Sulfidfärgat band. Homogen gyttjelera.

Anm. Analysprov 0-1 cm i glasflaska, fryst. Sedimentkärnans längd avsedd för radiografisk analys uppgick till 25 cm.

Station G12

Lagerföljd

- 0- 1 cm Gråaktigt brun oxiderad gyttjelera. mm stora ”gryn” i ytlagret. Recent sedimentation.
- 2- 5 cm Brun oxiderad gyttjelera, sjöborre.
- 5.20 cm Sulfidfärgad mörkt grå gyttjelera.

Anm. Analysprov 0-1 cm i glasflaska, fryst. Sedimentkärnans längd avsedd för radiografisk analys uppgick till 24 cm.

Station G17

Lagerföljd

- 0- 5 cm Gråaktigt brun oxiderad gyttjelera. Recent sedimentation.
- 5-20 cm Sulfidfärgad mörkt grå gyttjelera.

Anm. Analysprov 0-1 cm i glasflaska, fryst. Sedimentkärnans längd avsedd för radiografisk analys uppgick till 26 cm.

Station 1

- 0-33 cm Grå och lös lera i ytan

Anm. Sedimentkärnans längd avsedd för radiografisk analys uppgick till 33 cm.



Fig. 4. Radiografiska bilder av sedimentkärnor från provtagningsomgång 2003-02-27. Över sedimentkärnorna ligger bottenvatten. Ju mörkare sediment ju högre densitet. Den skarpa gränsen i kärnornas övre del är en effekt av ändrad exponeringstid.

Den radiografiska analysen tillsammans med den optiska besiktningen av sedimentkärnorna visar en mycket tunn (några millimeter till någon centimetermäktig) pålagring av mudderslamm på botten vid stationerna G10, G11B, G12 och G17. På station 1, som ligger i nordöstra kanten av muddertippningsområdet, är pålagringen ca 15 cm. Flera s k *graded bedding*-strukturer (graderad skiktning) framträder indikerande spår från 3-4 muddertippningar. Ytskiktet på framförallt den senare stationen uppvisar ingen bioturbation.

5.3 Provtagningsomgång 2003-04-17

Den andra provtagningen efter det att muddertippningarna inom projekt "Säkra farleder" startat ägde rum från en mindre fiskebåt den 17 april 2003. Provtagningen utfördes av Fredrik Klingberg. Positionerna från provtagningarna anges i tabell 4. I figur 5 redovisas röntgenbilder från provtagningsomgången 2003-04-17.

Tabell 4. Positioner och vattendjup från provtagningarna vid muddertippningsplats SSV Vinga 2003-04-17. St.1 ingår inte i kontrollprogrammet.

Station	N (RT90)	E (RT90)	Vattendjup (m)
G10	6394708	1250610	40
G11B	6396834	1246347	54
G12	6392495	1247275	51
G17	6395228	1245248	62
St.1	6394627	1248907	46

Följande lagerföljder dokumenterades:

Station G10

Lagerföljd

- 0- 5 cm Grå lösa muddermassor.
- 5- 15 cm Brunaktig postglacial gyttjelera.
- 15-30 cm Mörkt grå postglacial gyttjelera

Anm. Position vid provtagningen (inga vikter). Analysprov 0-1 cm i glasflaska, fryst. Sedimentkärnans längd avsedd för radiografisk analys uppgick till 21 cm.

Station G11B

Lagerföljd

- 0- 5 cm Brun oxiderad homogen gyttjelera. Recent. Ormstjärna, räka.
- 5- 40 cm Brunaktigt mörkt grå postglacial homogen gyttjelera.

Anm. I omgivningarna fanns hård botten. Sannolikt betyder det att depositionsbotten har ringa omfattning. Två blyvikter använt. Analysprov 0-1 cm i glasflaska, fryst. Sedimentkärnans längd avsedd för radiografisk analys uppgick till 19 cm.

Station G12

Lagerföljd

0- 5 cm Brun oxiderad homogen gyttjelera. Recent. Flera sjöborrar.
5- 40 cm Mörkt grå homogen postglacial gyttjelera, maskgångar.

Anm. Två blyvikter använt. Analysprov 0-1 cm i glasflaska, fryst. Sedimentkärnans längd avsedd för radiografisk analys uppgick till 29 cm.

Station G17

Lagerföljd

0- 5 cm Brun oxiderad homogen gyttjelera. Recent.
5- 40 cm Mörkt grå homogen postglacial gyttjelera. Havsborstmaskar, maskgångar.

Anm. Sökte position något österut för att komma lite grundare. Två blyvikter använt. Analysprov 0-1 cm i glasflaska, fryst. Sedimentkärnans längd avsedd för radiografisk analys uppgick till 26 cm.

Station 1

Lagerföljd

0- 31 cm Grå lösa muddermassor. Mäktigheten svårbedömd.
31- 45 cm Postglacial grönaktigt grå gyttjelera.

Anm. Inga blyvikter använt. Analysprov 0-1 cm i glasflaska, fryst. Sedimentkärnans längd avsedd för radiografisk analys uppgick till 37 cm.

Den radiografiska analysen tillsammans med den optiska besiktningen av sedimentkärnorna visar en mycket tunn (några millimeter till någon centimeter mäktig) pålagring av mudderslam på botten vid stationerna G11B, G12 och G17. På station G10, som ligger nordost om muddertippningsplatsen överlagras botten av ca 5 cm mudderslam, medan botten på station 1, som ligger i direkt anslutning till nordöstra kanten av muddertippningsområdet, uppvisar en pålagring av slam som uppgår till drygt 30 cm. Pålagringen omfattar material från ca 15 muddertippningar. Vart och ett av lagrena uppvisar en tydlig *graded bedding*-struktur. Resultaten indikerar att pålagringen av mudderslam ökat med drygt 15 cm sedan föregående kontrollmätning (2003-02-27).

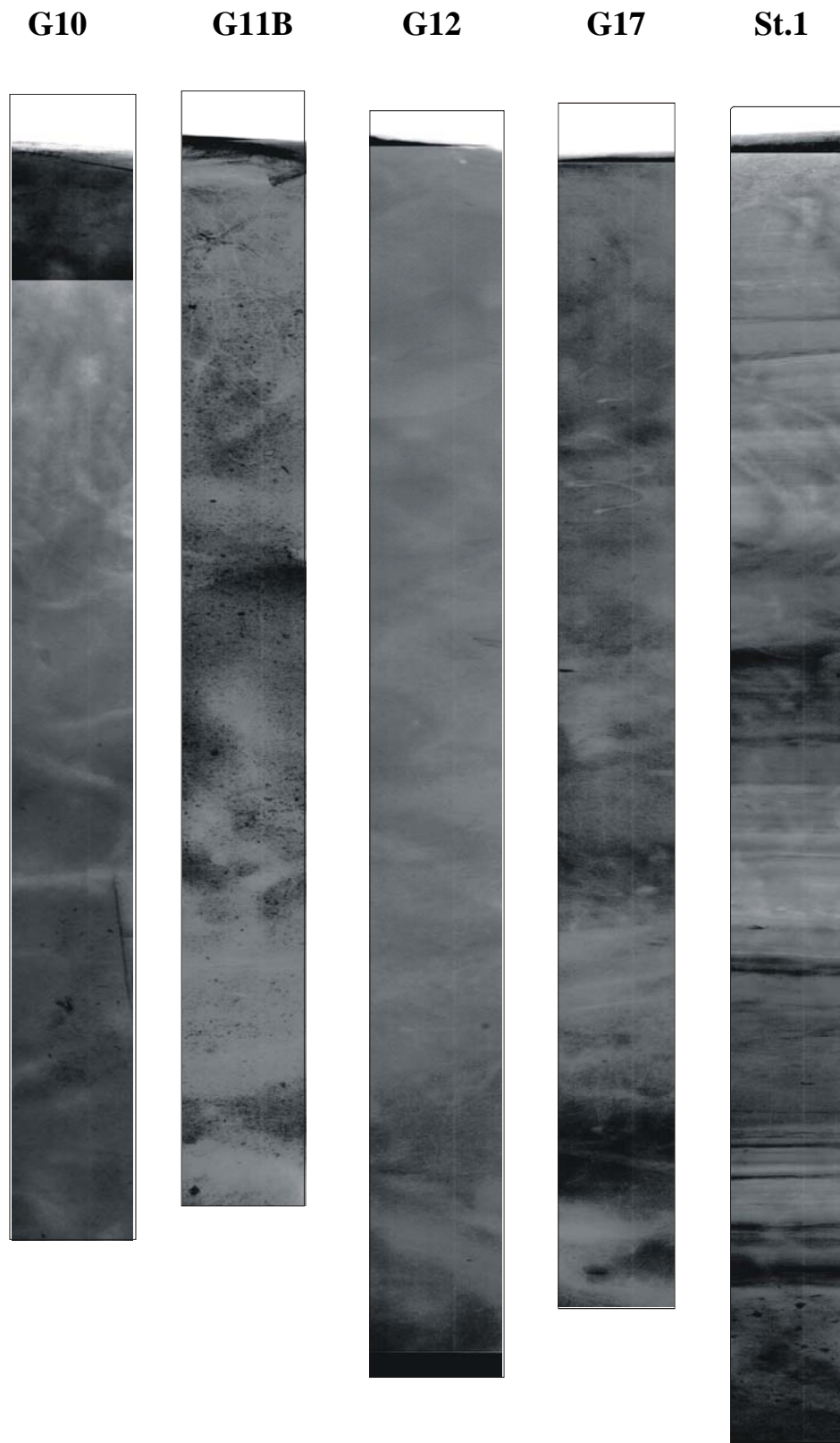


Fig. 5. Radiografiska bilder av sedimentkärnor från provtagningsomgång 2003-04-17. Över sedimentkärnorna ligger bottenvatten. Ju mörkare sediment ju högre densitet. Den skarpa gränsen i kärnornas övre del är en effekt av ändrad exponeringstid. På station 1 framträder de olika muddertippningsslamskikten tydligt.

6. Referenser

- Blomqvist, S., 1982: Ekologiska bedömningsgrunder för muddring och muddertippning – utvärdering. *Naturvårdsverket Rapport SNV PM 1613*, 113 sid.
- Cato, I., Rindby, A. & Rudolfsson, J., 2000: Unik sedimentscanner utvecklad. *Geologiskt forum* 25, 13-15.
- Jonasson, A. & Olausson, E., 1966: New devices for sedimentsampling. *Marine Geology* 4,365-372.
- Klingberg; F., 2001: Provtagning SSV Vinga, oktober 2001. Rapport SGU dnr 08-1186/2001. 6 sid.
- SGU, 1983: Metodik och jordartsindelning tillämpad vid geologisk kartläggning i skala 1:50 000. *Sveriges geologiska undersökning, ser Ae.* 21 sid.