



Sveriges geologiska undersökning

Miljökemisk sedimentundersökning av ytorna D1-X-Box och D2-X-Box i SÖ Östersjön

Miljökemisk sedimentundersökning av ytorna D1-X-Box och D2-X-Box i SÖ Östersjön



Ingemar Cato, Bernt Kjellin
och Anders Elhammer

**Miljökemisk sedimentundersökning av ytorna
D1-X-Box och D2-X-Box i SÖ Östersjön**

av

Ingemar Cato, Bernt Kjellin och Anders Elhammer

© SGU, Uppsala

Referens: Cato, I., Kjellin, B. & Elhammer, A., 2007: Miljökemisk sedimentundersökning av ytorna D1-X-Box och D2-X-Box i SÖ Östersjön. *Sveriges geologiska undersökning, SGU-rapport 2007:25*, 54 sid. Uppsala.

Framsida: Foto utvisande recent mjukbotten på station 07-0004, SÖ Östersjön. Foto: SGU (2007).

Miljökemisk sedimentundersökning av ytorna D1-X-Box och D2-X-Box i SÖ Östersjön

av

Ingemar Cato, Bernt Kjellin och Anders Elhammer

| | |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Uppdragsområde: | Uppdrag Miljö och energi |
| Rapport maringeologi nr: | SGUmaringeologi 2007:10 |
| SGU Dnr: | 08-698/2007 |
| SGU projektkod: | 39093 |
| SGU projektdirektory: | /prj/WSP07 |
| Datum offert: | 2007-02-09 |
| Datum beställning: | 2007-04-18 |
| Datum rapport: | 2007-08-17 |
| Uppdragsgivare: | SMHI |
| Adress uppdragsgivare: | SMHI 601 76 NORRKÖPING |
| Telefon uppdragsgivare: | 011-4958311 |
| Beställare: | Kjell Wickström |
| Referens uppdragsgivare: | Kjell WickströmB |
| Referens/Projektledare SGU: | Ingemar Cato |
| Projektgrupp SGU: | Ingemar Cato, Bernt Kjellin, Anders Elhammer |
| 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) |
| SGU organisationsnummer | 202100-2528 |

| Innehållsförteckning | sid. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1. Sammanfattning | 4 |
| 2. Uppdraget | 6 |
| 3. Bakgrund | 6 |
| 4. Aktuellt undersökningsområde | 6 |
| 5. Metodik och utrustning som nyttjats vid SGUs insamling och bedömning av beskrivna prov | 9 |
| 5.1 Undersökningsfartyg och positionering | 9 |
| 5.2 Sedimentekolodsmätningar | 9 |
| 5.3 Side-scan sonarmätningar | 10 |
| 5.4 CTD-sondsmätning | 10 |
| 5.5 Sedimentprovtagning | 11 |
| 5.6 Kemiska analyser | 11 |
| 5.7 Bedömning av miljö kvalitet | 12 |
| 6. Resultat | 13 |
| 6.1 Redovisning av hydroakustiska data från yta D1-X-Box | 13 |
| 6.2 Redovisning av hydroakustiska data från yta D2-X-Box | 17 |
| 6.3 Dokumentation av provtagningar inom ytorna D1-X-Box och D2-X-Box | 20 |
| 6.3.1 Videobesiktning av bottenytan | 20 |
| 6.3.2 Radiografisk analys av sedimentkärnorna | 22 |
| 6.3.3 Sedimentationshastighet | 25 |
| 7. Redovisning av sedimentens miljö kvalitet | 26 |
| 8. CTD-mätningar | 26 |
| 9. Referenser | 27 |
| Tabell 5: Huvudelement och spårelement, analysdata | 28 |
| Tabell 6: Organiska miljögifter, analysdata | 30 |
| Bilaga 1. Observationsdokument för sedimentkärnor | 31 |
| Bilaga 2. Diagram CTD-mätningar | 46 |

1. Sammanfattning

Sveriges geologiska undersökning (SGU) har av SMHI fått i uppdrag att provta yt-sedimenten med korta, ca 60 cm långa sedimentkärnor, på åtta stationer fördelade på två områden i sydöstra Östersjön, samt att låta analysera ytskiktet (0-2 cm) på varje station med avseende på grundämnen och organiska miljögifter. De två områdena är belägna nära den svenska ekonomiska zonens (EEZ) yttre gräns i sydöstra Östersjön.

Bakgrunden till projektet är att OPAB, som innehar undersökningstillstånd för ett område inom svensk ekonomisk zon (EEZ) i SÖ Östersjön, gett WSP-group i uppdrag att utarbeta en miljökonsekvensbeskrivning för de planerade aktiviteterna, bl a provborrningar i berörda område. Som underlag för denna miljökonsekvensbeskrivning erfordras bl. a. information om bottensedimentens fördelning och miljökemiska status.

De två områdena (ytorna) som undersökts benämns D1-X-Box och D2-X-Box och är vardera drygt 20 km² stora. I syfte att optimera provtagning genomfördes först en hydrakustisk undersökning av ytorna utmed tre profiler i vardera området. Härigenom erhöles en sedimentekolodsprofil i varje linje som visar de lösa avlagringarnas uppbyggnad i havsbottens övre del. Samtidigt avbildades havsbottens yta med side scan sonarteknik. Mot bakgrund av dessa resultat kunde sedan lämpliga provtagningsstationer läggas ut. Resultaten visade en enhetlig stratigrafi med recenta laminerade gyttjeleror i botten översta del som nedåt successivt övergår i renare postglaciala leror (Littorinalera). Dessa underlagras av glaciala leror representerande Östersjöstadierna Ancylus-sjön, Yoldiahavet och underst Baltiska issjön. Inom hela området undulerar överytan hos glacialeran sannolikt till följd av plogmärken från drivande isberg som kalvade från den forna inlandsisen under dess avsmältningssfas.

Skillnaden mellan ruta D2-X-Box och den nordliga rutan D1-X-Box är att i den först nämnda anstår glacialeran öppet i bottenytan i rutans västra södra halva. Detta innebär att i denna sydvästra del av området förekommer ingen deposition av finsediment, sannolikt till följd av bottenströmmar.

Den radiografiska analysen tillsammans med den optiska besiktningen av sedimentkärnorna visar en omväxlande diffus till tydlig laminering av den postglaciala gyttjeleran. Lamineringen visar att bottenarna med postglacial gyttjelera härrör från sedimentationsbotten utan fysiska störningar. Dock tyder resultaten på att sedimentationen är intermitterant, dvs inte helt kontinuerlig utan att omlagrade sediment från närliggande områden högre upp på bassängens sluttning periodvis ”svämmas” ut över djupare belägna områden. Avsaknaden av spår från bioturbation visar därutöver att bottenförhållanden är reducerade ända upp till sedimentytan, men att det på de flesta stationerna förekommer ett några millimeter mäktigt, oxiderat, ytskikt med nysedimenterade alger. Detta tyder på att bottenvattnet tidvis kan innehålla något syre.

Baserat på mätningar av aktiviteten för isotopen ¹³⁷Cs (cesium) i sedimentkärna 07-0002 har sedimentationshastigheten uppskattats till i genomsnitt 4,3 mm/år. Ett icke orimligt värde om man ser till mäktigheten på laminae i kärnorna. Sannolikt är sedimentationshastigheten dessutom något högre beroende på fördröjningseffekter innan cesiumkontaminerade sedimentpartiklar når ut till dessa djupområden. Det skall dock

understrykas att resultaten är osäkra till följd av att aktivitet endast kunna spåras på två nivåer. Aktivitetsnivåerna är dock generellt låga i denna del av Östersjön, vilket har sin förklaring i att det mesta av nedfallet skedde i norra Östersjön och Bottenhavet och intilliggande svenska landområden.

Ytsedimentet (0-2 cm) på provtagningsstationerna 07-0001 – 07-0008 har, med undantag för station 07-0003 (glaciella), analyserat med avseende på 59 grundämnen och 38 organiska miljögifter.

Enligt svenska bedömningsgrunder för sediment i kust och hav (Naturvårdsverket 1999) uppvisar metallkoncentrationerna på stationerna med vissa undantag ingen/obetydlig till tydlig avvikelse (klasserna 1-3) från jämförvärdet, dvs den naturliga bakgrunden. I detta avseende uppvisar ytsedimenten en miljöstatus som i övrigt återfinns i icke hårt belastade svenska kustavsnitt. Undantagen utgörs av bly (Pb) som uppvisar en stor avvikelse (klass 4) på samtliga stationer samt dito för koppar (Cu) och zink (Zn) på några stationer.

Betraktar man de organiska miljögifterna så är belastningen, enligt bedömningsgrunderna större. Såväl polycykliska aromatiska kolväteföreningar (PAH), som klorerade pesticider (hexaklorhexan (HCH), klordan, trans-nonaklor och DDT), förekommer till nästan uteslutande del i höga halter (klass 4), men i flera fall också i mycket höga halter (klass 5). Det senare gäller framförallt DDT och då i dess ursprungsform, p,p-DDT, medan nedbrytningsprodukterna p,p-DDD och p,p-DDE förekommer i lägre halter. Detta tyder på antingen förhållandevis sen tillförsel av DDT eller på att nedbrytningen går mycket långsamt i den tidvis anoxiska bottenmiljön i dessa områden. En mycket hög halt (klass 5) av trans-nonaklor förekommer på en station och av benso(ghi)perylen på tre stationer.

Hexaklorbensen (HCB) och polyklorerade bifenyler (PCB) förekommer i medelhöga till höga halter (klasserna 3-4).

Sammanfattningsvis visar resultaten att ytsedimenten inom de två ytorna D1-X-Box och D2-X-Box i sydöstra Östersjön är belastade av främst metallerna bly (Pb) och zink (Zn) och framförallt organiska miljögifter, och i vissa fall kraftigt belastade när det gäller bekämpningsmedlen klordan och DDT.

I anslutning till provtagningarna genomfördes CTD-mätningar. På samtliga stationer ligger en haloklin (saltvattenssprångskikt) på mellan 60-70 m vattendjup samtidigt som temperaturminimum (ca +4 °C) inträffar vid ca 60 m vattendjup. På större djup ökar vattentemperaturen till ca två grader högre än ytvattnets temperatur. Densiteten ökar svagt, men konstant, från ytan till botten på alla stationer. Medelvärdet ligger runt 1007-1008 p.s.u. Ljudhastigheten (SVEL) är något högre under språngskiktet (ca 1450 m/s) med ett medelvärde på alla stationer på runt 1440 m/s.

2. Uppdraget

Sveriges geologiska undersökning (SGU) har av SMHI fått i uppdrag att undersöka de lösa avlagringarna samt att provtaga och dokumentera ytsedimenten på åtta platser inom två ytor D1-X-Box och D2-X-Box i sydöstra Östersjön (tabell 1 och fig.1). I uppdraget ingår vidare att låta analysera ytprov från respektive provtagningsplats med avseende på grundämnen och organiska miljögifter, samt att bedöma sedimentens miljö kvalitet. SGU utgör underkonsult till SMHI som i sin tur har fått i uppdrag av WSP-group att därutöver undersöka de hydrografiska förhållandena, vissa vattenparametrar, bl a närsalter samt med hjälp av annan underkonsult inventera bottenfaunan inom berörda ytor.

3. Bakgrund

OPAB innehar undersökningstillstånd för ett område inom svensk ekonomisk zon (EEZ) i SÖ Östersjön. WSP-group har för deras räkning fått i uppdrag att utarbeta en miljökonsekvensbeskrivning för de planerade aktiviteterna i berörda område. För att säkerställa att alla aspekter av projektets påverkan på naturmiljön uppmärksammas och hanteras på ett lämpligt sätt, skall miljökonsekvensbeskrivningen omfatta en beskrivning av de hydrografiska, biologiska och geologiska förhållandena inom området. Som underlag för denna miljökonsekvensbeskrivning erfordras bl. a. information om bottensedimentens fördelning och miljökemiska status. SMHI har gett SGU i uppdrag att ta fram och bedöma ett sådant material.

4. Aktuellt undersökningsområde

Det aktuella området ligger SSO om Gotland och sträcker sig ca 15 km utmed den svenska ekonomiska zonen gräns mot Polen, Ryssland (Kaliningrad), Litauen och Lettland (fig. 1). Inom området har två ytor, benämnda D1-X-Box respektive D2-X-Box, på vardera 16 km² lagt ut för att närmare undersökas med avseende på bottensedimenten fördelning och miljöstatus (tabell 1, fig. 1. Från SGUs översiktliga kartläggning i sydöstra Östersjön, 2004 (SGU 2005), framgår det att bottensedimenten inom hela området sannolikt domineras av postglacial leror som i sin tur överlagrar glaciallera, vilken bitvis anstår öppet i bottenytan (fig. 2). SGUs information om bottensedimenten föreligger emellertid enbart inom vissa glest undersökta mätstråk i denna del av Östersjön. Några av dessa mätstråk ”snuddar” vid de berörda två ytorna.

Den postglaciala leran har avsatts under nuvarande Östersjöstadium (Littorinahavet) medan glacialerna avsatts under tidigare Östersjöstadier (Yoldiahavet och Baltiska is-sjöstadiet) vid en tidpunkt när inlandsisen (den senaste nedisningen, Weichsel) smälte bort från området för ca 12 000 år sedan. Det är de postglaciala leryttjorna, gyttjele- rorna och de senast avlagrade sådana (recenta sedimenten) inom dessa områden som lämpar sig för miljökemisk analys, dvs de är inom dessa ytor som den nuvarande miljökemiska statusen kan analyseras och avläsas. I övriga områden lagras inga miljögifter in till följd av erosion och omröring genom ström- och vågpåverkan.

I syfte att optimera provtagningsplatsernas placering planerades en hydroakustisk sedimentkartläggning in före provtagningen.

Tabell 1. Hörnkoordinater för de undersökta platserna D1-X-Box och D2-X-Box (se även fig. 1).

| D1-X 4x4 km box | Lat (WGS84) | Long (WGS84) | X (RT90) | Y (RT90) |
|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| ULC | 56° 00 35.86 | 18° 59 59.25 | 6213643,6942 | 1699227,1025 |
| URC | 56° 00 39.93 | 19° 04 14.87 | 6213976,5608 | 1703647,6265 |
| LRC | 55° 58 16.74 | 19° 04 22.34 | 6209556,7427 | 1703986,3837 |
| LLC | 55° 58 12.67 | 19° 00 06.65 | 6209223,5713 | 1699560,0949 |

| D2-X 4x4 km box | Lat (WGS84) | Long (WGS84) | X (RT90) | Y (RT90) |
|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| ULC | 55° 55 52.06 | 18° 52 28.00 | 6204516,5454 | 1691802,4138 |
| URC | 55° 55 55.47 | 18° 56 42.70 | 6204820,4663 | 1696217,3626 |
| LRC | 55° 53 31.80 | 18° 56 50.30 | 6200385,5211 | 1696551,0743 |
| LLC | 55° 53 27.66 | 18° 52 35.80 | 6200058,9438 | 1692136,0563 |

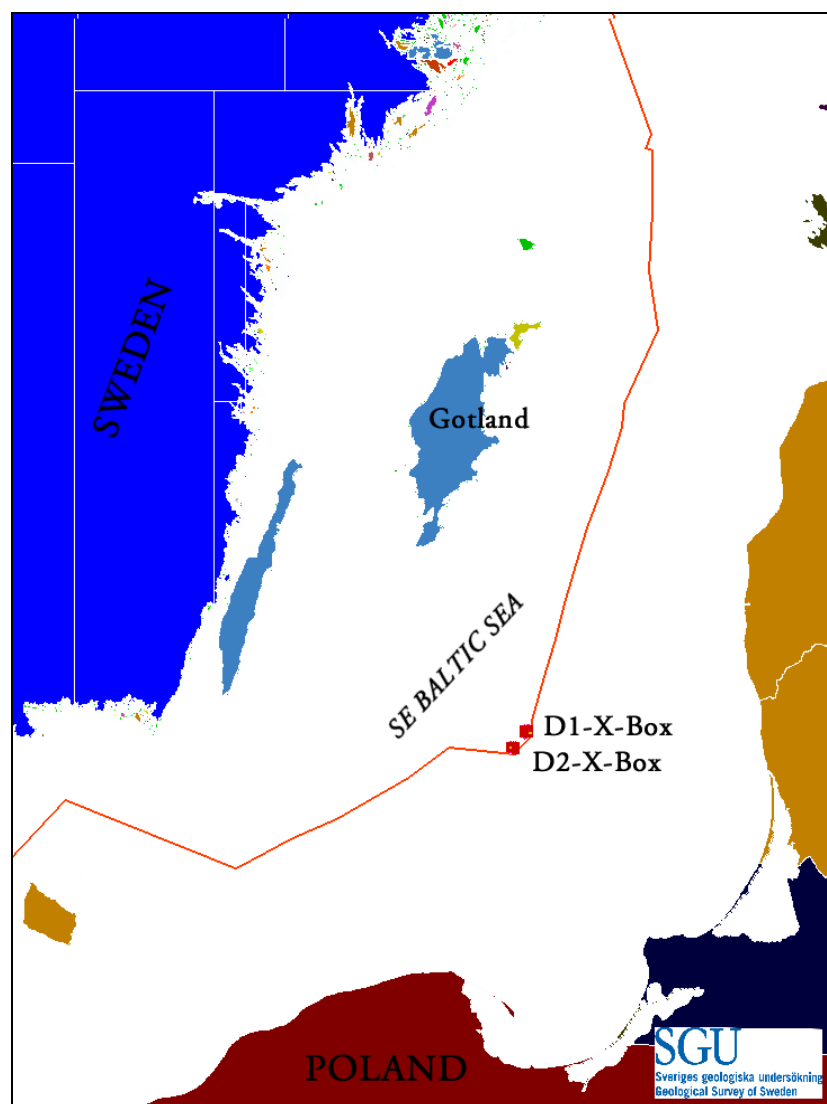


Fig. 1. Översiktskarta utvisande de två ytorna D1-X-Box och D2-X-Box som undersökts och provtagits i SÖ Östersjön.

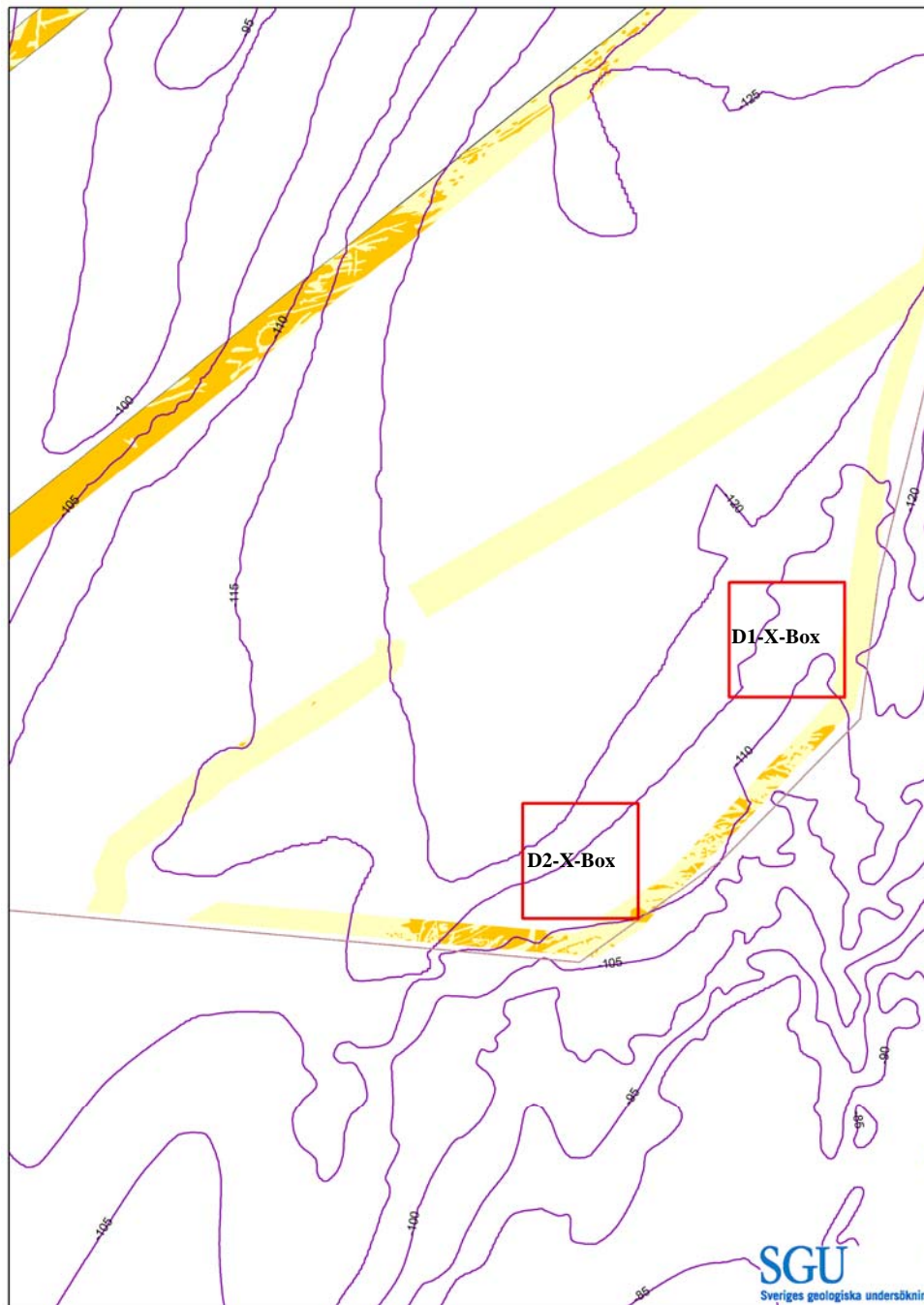


Fig. 2. Utsnitt som visar fördelningen av sediment i de områden som 2004 kartlagts av SGU inom ramen för den översiktliga reguljära kartläggningen av SÖ Östersjön. De rödmarkerade kvadraterna visar de två, i denna rapport, aktuella undersökningsplatserna D1-X-Box och D2-X-Box. Ljulgult och mörkgult markerar sedimenttyperna postglacial lera respektive glacial lera i bottenytan som huvudjordart, dvs med en mäktighet >50 cm.

5. Metodik och utrustning som nyttjats vid SGUs insamling och bedömning av beskrivna prov

5.1 Undersökningsfartyg och positionering

Mätningar och provtagning utfördes från SGU:s undersökningsfartyg, S/V Ocean Surveyor, under perioden 24-28 april 2007 (tabell 1). Utrustningen har under mätningarna och provtagningen positionerats med differentiell GPS, där korrektionerna erhöles från IALA-systemet. Uppskattningsvis ger dGPS en positionsnoggrannhet av 1-2 meter.

Samtliga positionsuppgifter i undersökningen är angivna dels i Rikets Nät koordinat-system RT38/RT90 dels i Lat/long WGS84.

Tabell 1. Utdrag ur S/V Ocean Surveyors logg, utvisande omfattningen och typ av aktivitet inom föreliggande projekts fältarbetsperiod.

| | |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ti 24/4 8.40 | avg. Berga |
| On 25/4 7.30 | ank. mätområdet |
| | sonar och sedimentekolods-mätning längs tre linjer i varje undersökningsruta. |
| | Därefter ctd-mätningar, bottenprovtagningar och vattenprovtagningar på totalt 8 platser. |
| natt on/to | Ankrat på platsen |
| To 26/4 | Fortsatt provtagning |
| To 26/4 20.00 | Start fortsatt transport mot Göteborg |
| Fre 27/4 18.00 | F. Lundgren iland vid Falsterbokanalen. |
| Lö 28/4 10.00 | B. Yhlén med utrustning iland vid Tångudden, Gbg |
| Lö 28/4 12.00 | ank. Frihamnen Gbg |

Utmed beskrivna mätlinjer (fig. 3) har samtidigt utförts mätningar med lättseismisk utrustning, subbottom profiler (penetrerande sedimentekolod) och side scan sonar (side-scan ekolod). Mätfarten var 3 meter/sekund. Pulsintervallet för vart och ett av de tre hydroakustiska mätsystemen var satt till 1,0 sekund.

5.2 Sedimentekolodsmätningar

För information om de övre sedimentlagren användes ett skrofast sedimentekolod av typ Edo Western HiPac (3,5/7 kHz). Sedimentekolodsdata har lagrats/processerats i systemet TritonElics-ISIS. Rådata lagrades digitalt i formatet SEG-Y. Profilerna och utsnitt från diagrammen vid provtagningspunkterna redovisas i kap. 6.1-6.2 nedan.

Ekolodning utfördes med hjälp av ett SIMRAD enkelstrålelod.

5.3 Side-scan sonarmätningar

Side-scan sonar mätningar genomfördes i syfte att dokumentera utbredningen i bottenytan av olika sedimenttyper, uppstickande berggrund samt eventuell förekomst av föremål (t ex rörledningar och kablar). För mätningarna nyttjades en side-scan sonar av Chirp-typ, Benthos-1624 med TritonElics-ISIS lagrings/processeringssystem.

Insamlade rådata har lagrats digitalt i format SEG-Y. Sonarbilderna har slant-range-korrigerats och geo-rektifierats till en sonar mosaik i geo-Tiff-format med pixelstorlek motsvarande 1 x 1 meter i verkligheten.

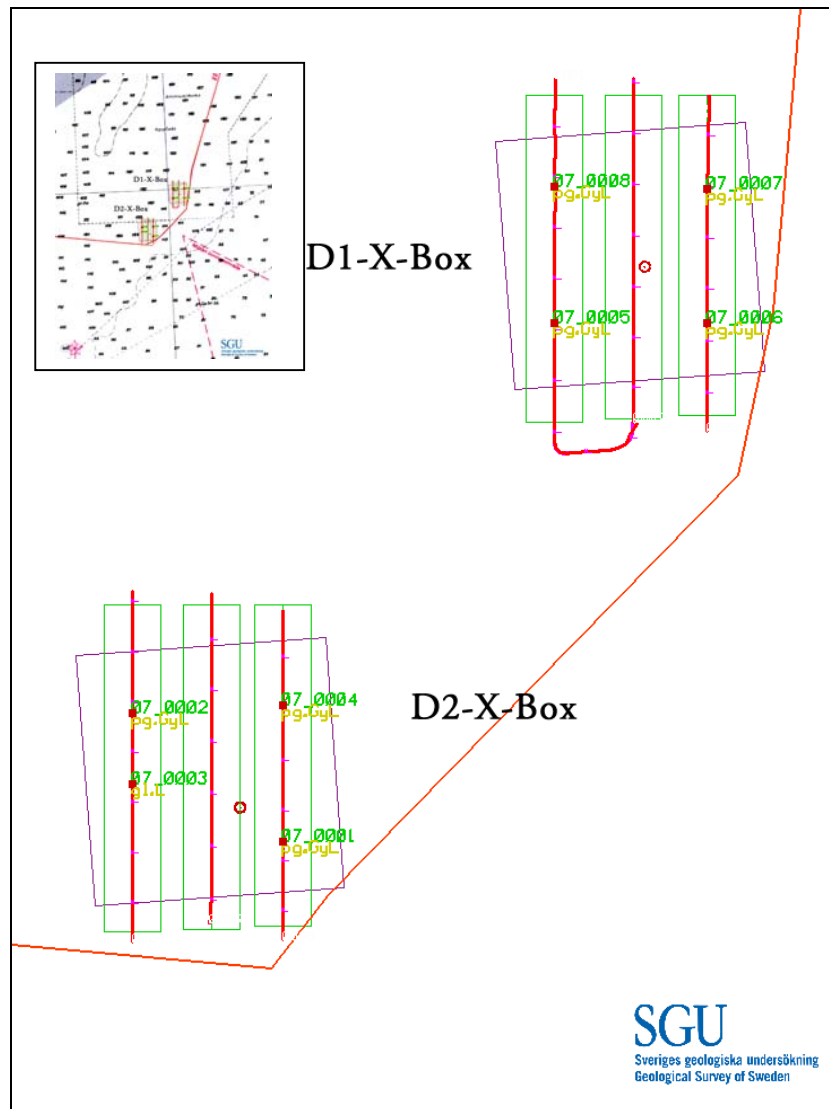


Fig. 3. Mätlinjer (rött) och provpunkter (rött/grönt) på de två undersökta ytorna D1-X-Box och D2-X-Box i SÖ Östersjön. De med grön linje inramade fälten visar täckningen med side scan sonar.

5.4 CTD-sondsmätning

På varje sedimentprovtagningsstation 07-0001 – 07-0008 genomfördes med hjälp av en CTD-sond (SVEP 5002) mätning av vattentemperatur, salthalt, densitet och beräkning av ljudhastigheten från ytan till botten. Mätresultaten redovisas i bilaga 2.

5.5 Sedimentprovtagning

Sedimentprovtagning föregicks av en bottenyteobservation med undervattenskamera. Om bottenytebesiktningen bekräftade den utifrån de hydroakustiska mätningarna utvalda provtagningsplatsens lämplighet för geokemiska analyser genomfördes provtagning. Varje sådan plats provtogs med ett ”dubbelpipigt” gravitationslod av typ *Gemini Corer*. Positionerna för aktuella provtagningspunkter redovisas i tabell 2 samt illustreras i figur 3 (ovan).

En av de två parallellkärnorna tagna med Gemini Corer från vardera provtagningsplats beskrevs, fotograferades, röntgades samt datalagrades ombord i fartygets laboratorium. Röntgning skedde med en digital sediment-scanner av typ ITRAX (Cato *et al.* 2000). Vid röntgen sattes tubspänningen till 60 kV, tubströmstyrka till 18-22 mA och exponeringstiden till 200-250 ms samt steglängden till 0,2 mm.

Tabell 2. Positioner och vattendjup för i denna undersökning analyserade ytprover.

| Prov | X (RT90) m | Y(RT90) m | Vatten- djup | Provtagare | Färg/Sedimenttyp |
|---------|---------------|--------------|-----------------|-------------|------------------|
| 07-0001 | 6201215 | 1695458 | 108 | Geminicorer | Glaciallera |
| 07-0002 | 6203484 | 1692801 | 113 | Geminicorer | |
| 07-0003 | 6202235 | 1692798 | 112 | Stötlod | |
| 07-0004 | 6203626 | 1695459 | 113 | Geminicorer | |
| 07-0005 | 6210420 | 1700273 | 116 | Geminicorer | |
| 07-0006 | 6210406 | 1702979 | 110 | Geminicorer | |
| 07-0007 | 6212791 | 1702974 | 114 | Geminicorer | |
| 07-0008 | 6212842 | 1700275 | 116 | Geminicorer | |

5.6 Kemiska analyser

Analysdata finns redovisade i tabellerna 5 och 6. Följande metoder har använts:

Torrsubstansen (TS) för kemisk analys bestämdes genom torkning i enlighet med standard (SS 028113). Vattenhalten beräknades från torrsubstansen och uttrycks i procent av det frystorkade provets vikt. Analyserna utfördes av Analytica AB i Luleå.

Vattenhalten i sedimentet bestämdes genom vägning före och efter frystorkning. Bestämningarna utfördes av SGU i Uppsala.

Totalkol, totalkväve och totalt organiskt kol analyserades genom elementaranalys av MikroKemi AB i Uppsala.

Huvudelement och spårelement har med några få undantag analyserats med avseende på sedimentets totala halt i enlighet med Internationella havsforskningsrådets (ICES) rekommendationer. Beroende på elementgruppernas olika kemiska och analytiska egenskaper har tre olika metoder för uppslutning/lakning använts. För flertalet element har sedimentprovet smälts med LiBO₂ och sedan upplösts i 5 % HNO₃. För vissa element (Ag, Be, Co, Cs, Li, Pb, Sb, Tl och Zn) har uppslutning skett med HF/HClO₄/HNO₃ och för några element (As, Cd, Hg och S) efter lakning med 7M HNO₃. Slutbestämning har skett med plasma-emissionsspektrometri (*Inductively*

Coupled Plasma, ICP-AES) och plasma-masspektrometri (ICP-QMS). Analyserna har skett enligt modifierade EPA-metoder 200.7 respektive 200.8. Resultaten har jämförts med certifierade standarder (GSD-2, GSD-4, GSD-8). Analyserna utfördes av Analytica AB i Luleå.

Organiska miljögifter har efter sohlextraktion av sedimentprovet och efterföljande rening analyserats enligt följande. Polyaromatiska kolväten (PAH) har bestämts med hjälp av gaskromatograf (GC-FID) och hög prestanda vätskekromatograf (HPLC). Klorerade ämnen har bestämts med hjälp av högupplösande gaskromatograf (GC-MS) försedd med SPI-injektor och EC-detektor. Resultaten har jämförts med certifierade standarder (NIST, SRM 1647, U.S.EPA C-813-01 och NIST, SMR 1492). Analyserna utfördes av IVL Svenska Miljöinstitutet AB i Göteborg/Stockholm.






Aktiviteten av radiocesium (^{137}Cs) bestämdes i respektive sedimentkärna med en vertikal upplösning av 1 cm. Bestämningen skedde på vått sediment i en gammaspекtrotometer (NaI-detektor) med processeringsenhet bestående av MicroACE mångkanalsanalysator med programvara ScintiVision-32. Analyserna utfördes av SGU ombord på fartyget S/V Ocean Surveyor.

5.7 Bedömning av miljö kvalitet

Sedimentenprovets miljöstatus har bedömts och klassats i enlighet med Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för miljö kvalitet i kust och hav (Naturvårdsverket 1999, 2005).

Klassningen omfattar 5 klasser för tungmetaller, där klass 1 (blå färg) motsvarar ingen/obetydlig avvikelse från jämförvärdet, dvs. avvikelse från den naturliga bakgrunden och klass 5 (röd färg) ett starkt påverkat område med mycket stor avvikelse från jämförvärdet av ifrågavarande tungmetall (tabell 3). Klassningen av organiska miljögifter följer samma mönster (tabell 3), dock med den skillnaden att det inte finns några jämförvärden eftersom den naturliga halten av dessa ämnen är 0. Mycket små mängder av PAH kan dock vara naturligt och härröra från skogsbränder.

Tabell 3. Klassificering enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 1999, 2005).

| | Metaller | Organiska miljögifter |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|  | Klass 1 Avvikelse från jämförvärde Ingen/obetydlig avvikelse | Ingen halt |
|  | Klass 2 Liten avvikelse | Låg halt |
|  | Klass 3 Tydlig avvikelse | Medelhög halt |
|  | Klass 4 Stor avvikelse | Hög halt |
|  | Klass 5 Mycket stor avvikelse | Mycket hög halt |

Svenska bedömningsgrunder finns inte för alla de ämnen som undersökts inom ramen för föreliggande undersökning. I dessa fall redovisas enbart koncentrationsdata samt hur dessa förhåller sig till medianvärdet av motsvarande ämne i SGUs miljökemiska databas. Resultatet av klassningen redovisas i tabellerna 5 och 6.

6. Resultat

6.1 Redovisning av hydroakustiska data från yta D1-X-Box

Den undersökta ytan (fig. 4) utgör den nordligaste av de två ytor som undersökts och översiktligt redovisas i figur 3 (ovan). Tre hydroakustiska mätlinjer (1-3), löpande i N-S riktning genom ytan, har uppmätts med hydroakustisk teknik. De röda linjerna i figur 4 markerar också det geografiska läget för sedimentekolodsprofilerna redovisade i figurerna 5-6.

De med grön linje inramade fälten i figur 4 utgör täckningen med side scan sonar. Graferna från dessa mätningar är mycket enhetliga och visar en jämngrå ton typisk för recenta postglaciala gytjeleror. Dessa redovisas därför inte med figurer.

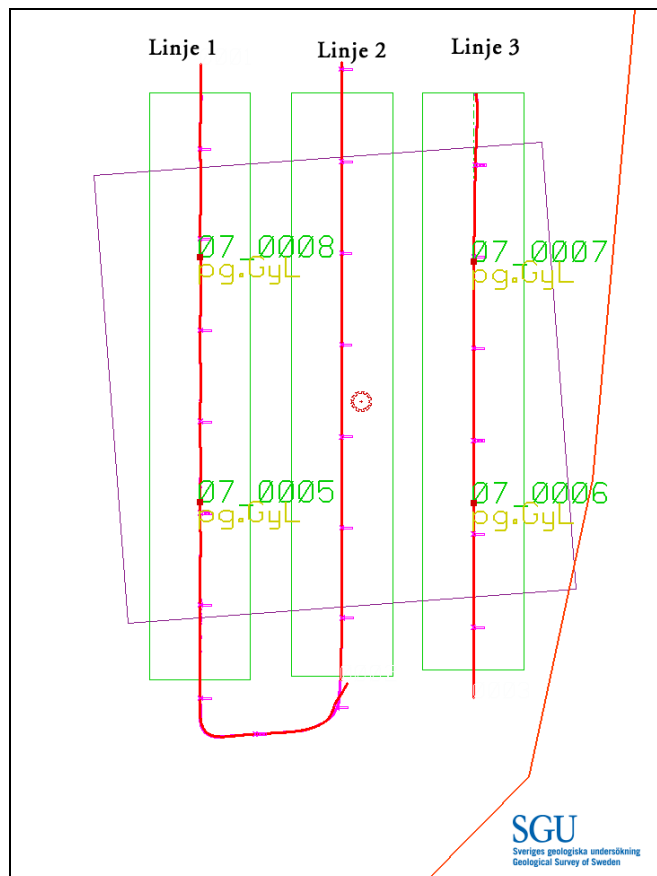


Fig. 4. Undersökningsruta D1-X-Box utvisande mätlinjer och provtagningspunkter. För översikt se figur 3. De med grön linje inramade fälten visar täckningen med side scan sonar. Röd ring i kartans centrala del markerar brunnens position D1-X.

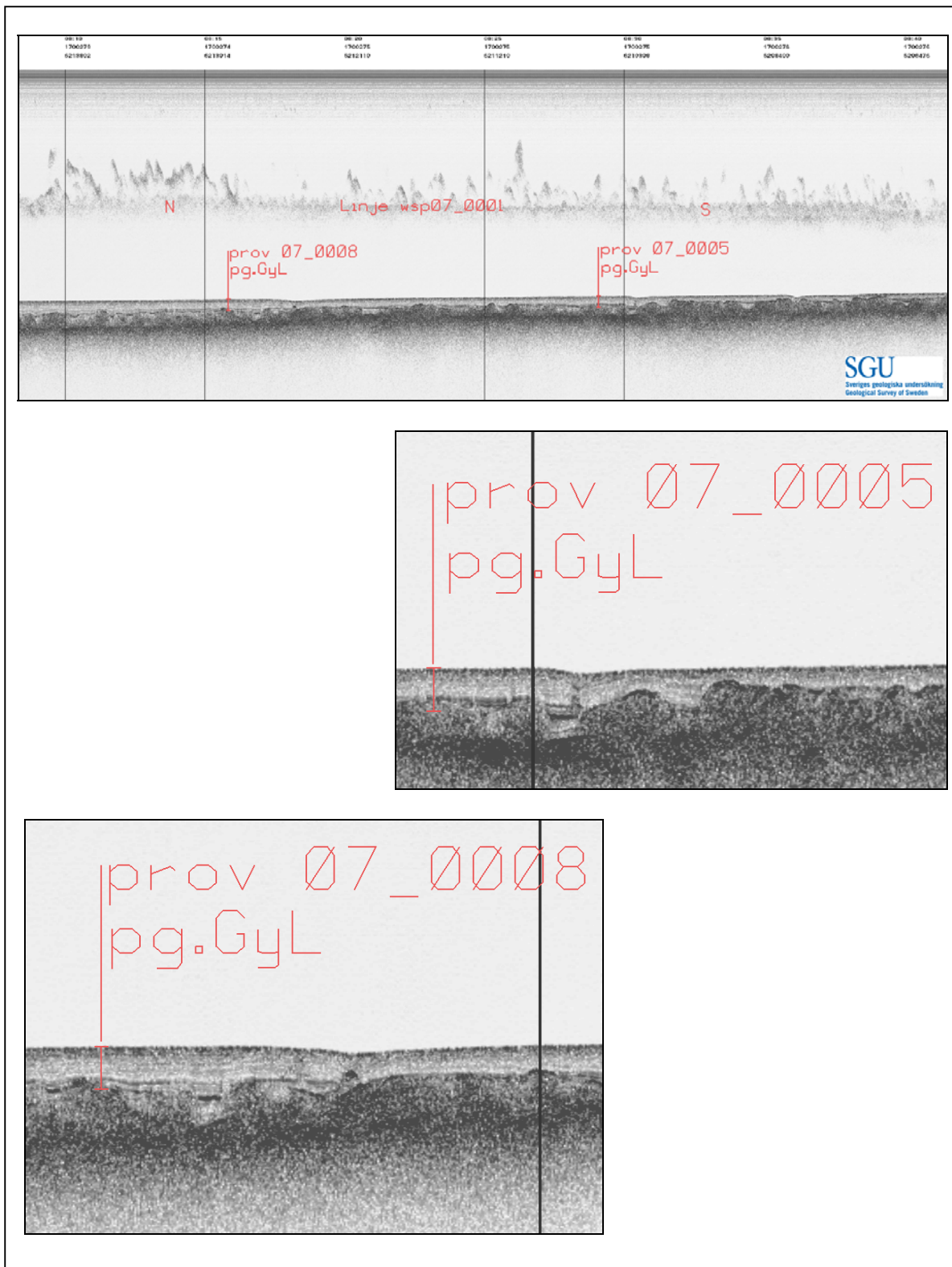


Fig.5. Sedimentekolodsprofil utmed mätlinje wsp07-1 i undersökningsruta D1-X-Box (överst) samt detaljbilder över provtagningspunkterna för prov 07-0005 och 07-0008 (röd markering, I). Norr (N) ligger till vänster i bilderna.

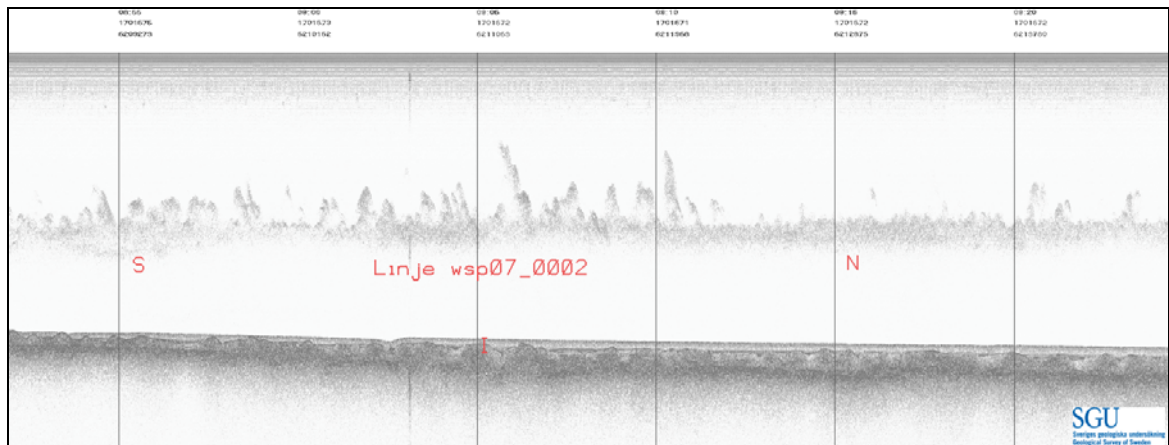


Fig.5. Sedimentekolodsprofil utmed mätlinje wsp07-2 i undersökningsruta D1-X-Box. Söder (S) ligger till vänster i bilden.

Samtliga tre sedimentekolodsprofiler uppvisar en enhetlig stratigrafi med recenta laminerade gyttjeleror (bilaga 1) som nedåt successivt övergår i renare postglaciala leror (Littorinalera). Dessa underlagras av leror representerande Östersjöstadierna Ancyclusjön, Yoldiahavet och underst Baltiska issjön. Sedimentationen i de djupare delarna av Östersjön fortgick under, i stort sett, oförändrade betingelser från senglacial tid fram till Littorinatransgressionen. Följaktligen förekommer ingen tydlig sedimentologisk gräns mellan leror avlagrade under senglacial tid, och så kallade övergångsleror avlagrade under Yoldia- och Ancylostid (Voipio 1980). Dessa leror ingår därför i beteckningen glaciallera i detta sammanhang.

Den undulerande överytan hos glacialleran utgörs sannolikt av plogmärken från drivande isberg som kalvade från den forna inlandsisen under dess avsmältningsfas (se t ex Elhammer *et. al* 1988). Dessa plogmärken kan vara upp till 100 m breda och 7-8 m djupa.

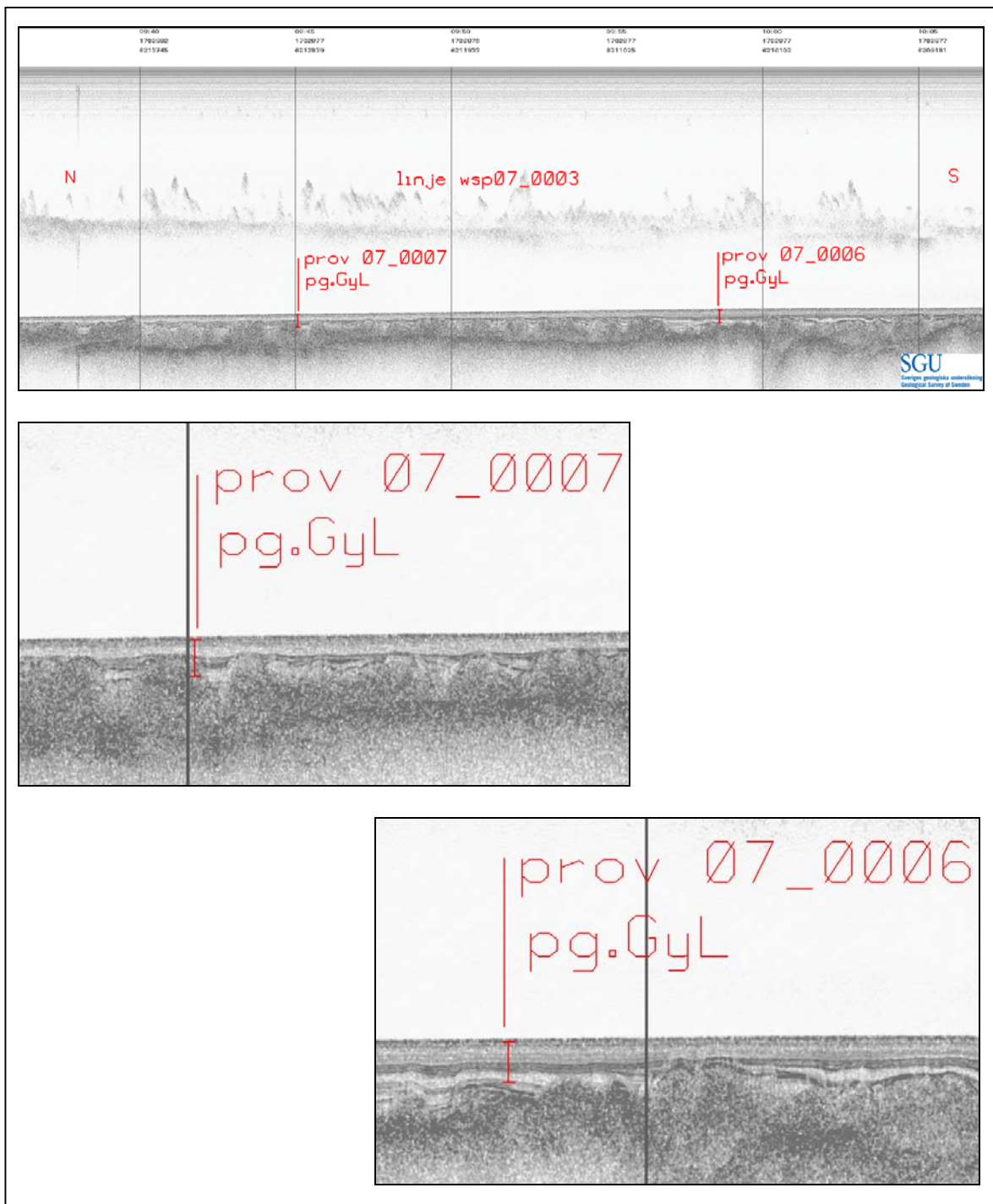


Fig.6. Sedimentekolodsprofil utmed mätlinje wsp07-3 i undersökningsruta D1-X-Box (överst) samt detaljbilder över provtagningspunkterna för prov 07-0006 och 07-0007 (röd markering, I). Norr (N) ligger till vänster i bilderna.

6.2 Redovisning av hydroakustiska data från yta D2-X-Box

Den undersökta ytan (fig. 7) utgör den sydligaste av de två ytor som undersökts och översiktligt redovisas i figur 3 (ovan). Tre hydroakustiska mätlinjer (4-6), löpande i N-S riktning genom ytan, har uppmätts med hydroakustisk teknik. De röda linjerna i figur 7 markerar också det geografiska läget för sedimentekolodspprofilerna redovisade i figurerna 8-10.

De med grön linje inramade fälten i figur 7 utgör täckningen med side scan sonar. Graferna från dessa mätningar är mycket enhetliga och visar en jämngrå ton typisk för recenta postglaciala gyttjeleror, med mörkare ton där glaciallera sticker upp i bottenytan.

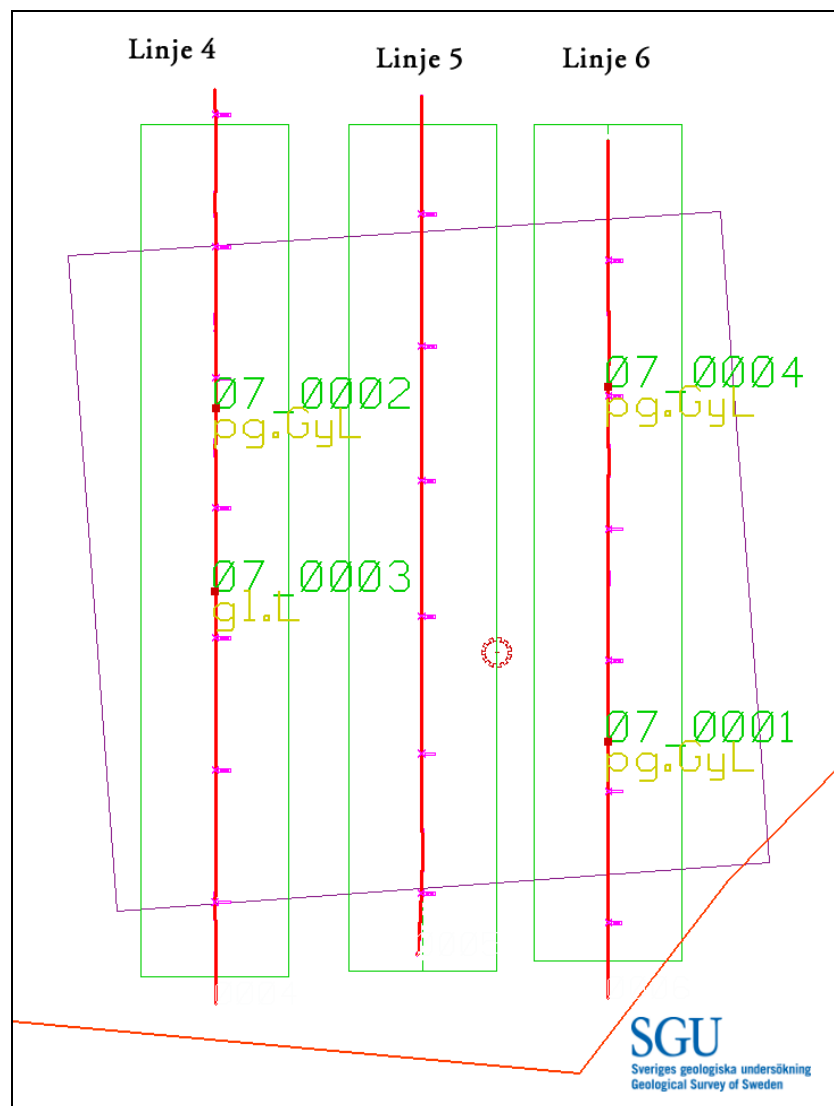


Fig. 7. Undersökningsruta D2-X-Box utvisande mätlinjer och provtagningspunkter. För översikt se figur 3. De med grön linje inramade fälten visar täckningen med side scan sonar. Röd ring i kartans centrala del markerar brunnens position D2-X.

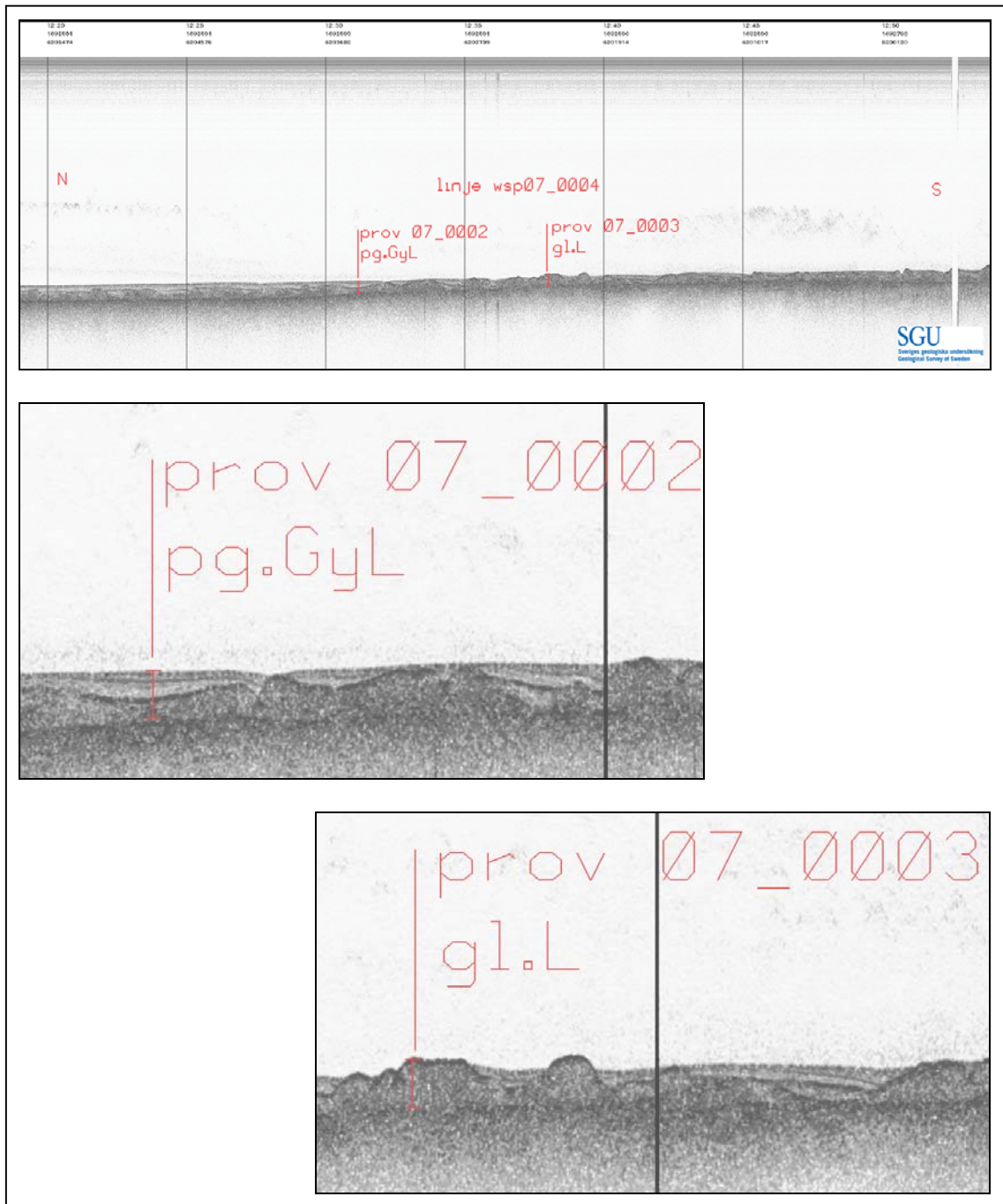


Fig.8. Sedimentekolodsprofil utmed mätlinje wsp07-4 i undersökningsruta D2-X-Box (överst) samt detaljbilder över provtagningspunkterna för prov 07-0002 och 07-0003 (röd markering, I). Notera att den undulerande glacialleran sticker fram i bottenytan på flera platser. Norr (N) ligger till vänster i bilderna.

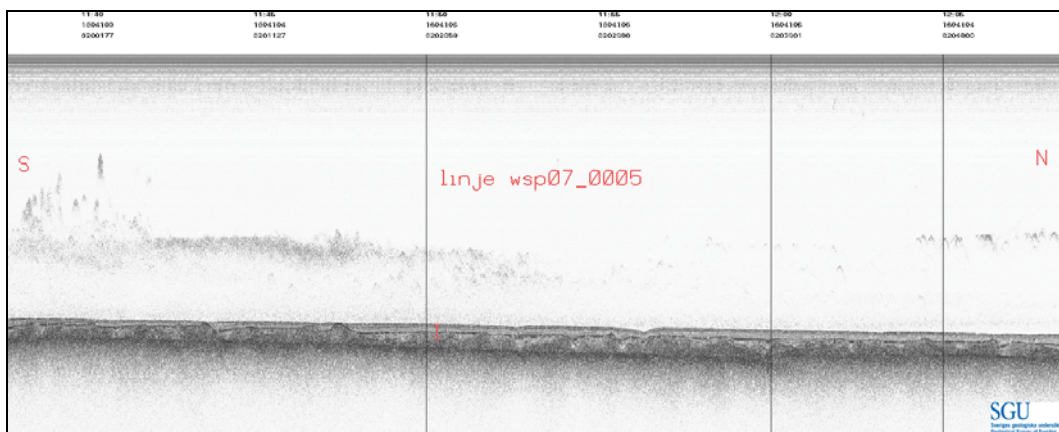


Fig.9. Sedimentekolodspöfil utmed mätlinje wsp07-5 i undersökningsruta D2-X-Box. Söder (S) ligger till vänster i bilden.

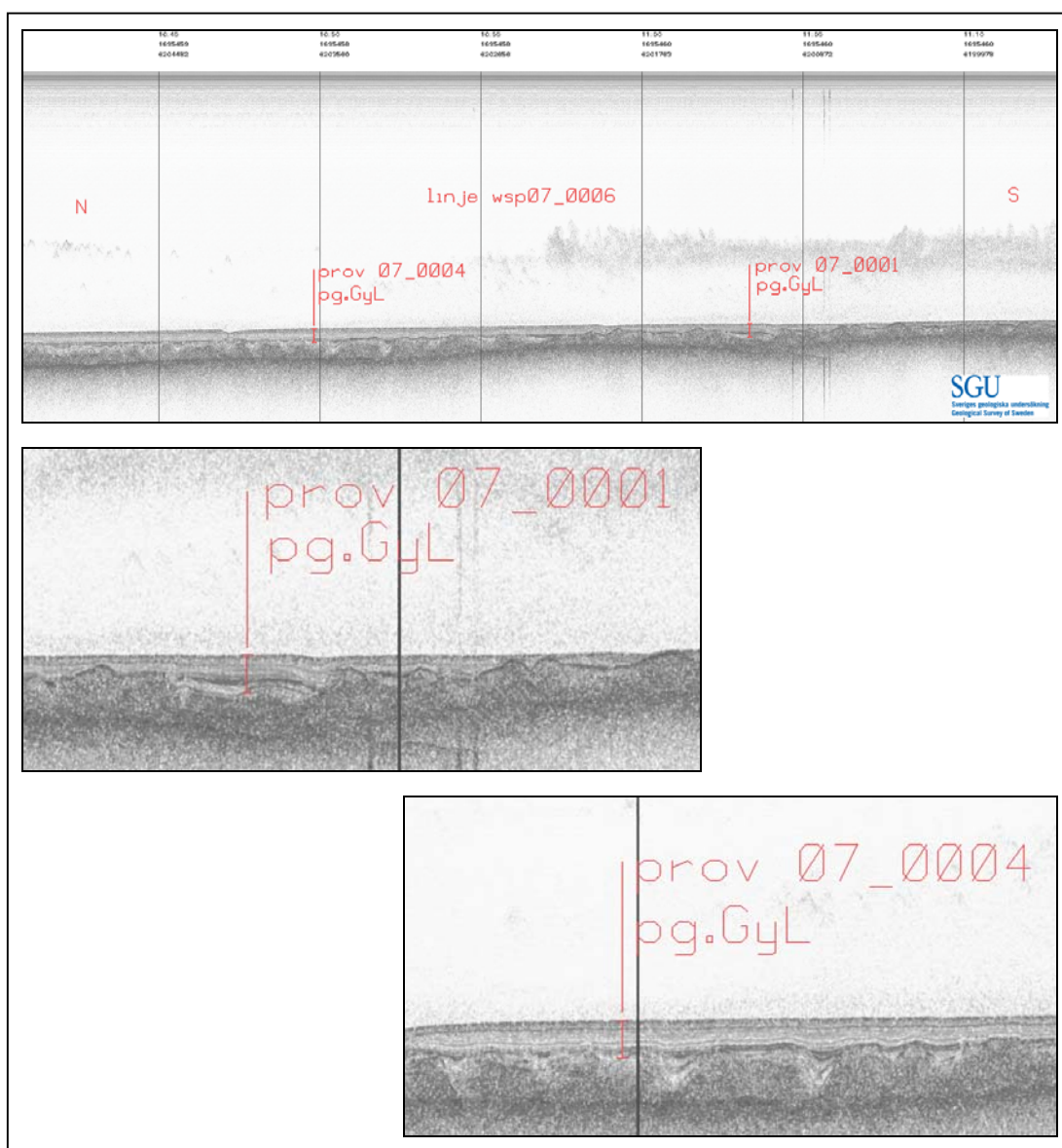


Fig.10. Sedimentekolodspöfil utmed mätlinje wsp07-6 i undersökningsruta D2-X-Box (överst) samt detaljbilder över provtagningspunkterna för prov 07-0001 och 07-0004 (röd markering, I). Notera att den undulerande glac ialleran sticker fram i bottenytan på flera platser. Norr (N) ligger till vänster i bilderna.

Samtliga tre sedimentekolodsprofiler i undersökningsruta D2-X-Box uppvisar en enhetlig stratigrafi liknande den norra undersökningsrutorna med recenta laminerade gyttjeleror (bilaga 1) som nedåt successivt övergår i renare postglaciala leror (Littorinalera). Dessa underlagras av leror representerande Östersjöstadierna Ancylussjön, Yoldiahavet och underst Baltiska issjön. Även i denna ruta undulerar överytan hos glacialleran sannolikt till följd av plogmärken från drivande isberg som kalvade från den forna inlandsisen under dess avsmältningssfas.

Skillnaden mellan ruta D2-X-Box och den nordliga rutorna D1-X-Box är att i den först nämnda anstår glacialleran öppet i bottenytan i rutans västra södra halva, vilket framgår av mätlinje wsp07-4 (fig. 8) och prov 07-0003 (bilaga 1). Detta innebär att i denna sydvästra del av området förekommer ingen deposition av finsediment, sannolikt till följd av bottenströmmar.

6.3 Dokumentation av provtagningar inom rutorna D1-X-Box och D2-X-Box

Sammanlagt åtta ca 70 cm långa sedimentkärnor, fyra från vardera undersökningsruta, har upphämtats. Sedimentkärnorna har beteckningen 07-0001 – 07-0008 och positionerna redovisas i tabell 2. Samtliga sedimentkärnor utom en utgörs av postglacial gyttjeleror. Eftersom ruta D2-X-Box i sin sydvästra del utgörs av glacialleror i bottenytan togs ett av provena (07-0003) i glacialleran för att därmed ge en full representation av de ytsediment (0-70 cm) som förekommer i de två undersökningsrutorna.

Samtliga provtagningar beskrivs närmare med bilder och text i bilaga 1.

6.3.1 Videobesiktning av bottenytan

Resultatet av videobesiktningen av bottenytan på provtagningsstationerna återges i tabell 4. Resultaten visar på stor samstämmighet mellan stationerna. Enda undantag utgör station 07-0003 som uppvisar en mjuk lerbotten (bärighet 3) med förekomst av makrofauna, bl a skädda (fig. 11). I enlighet med vad som tidigare nämnts kommer glacialleran upp till bottenytan på denna station, vilket skapar ett habitat för bottenfauna. På övriga stationer utgörs botten av postglaciala gyttjeleror med låg bärighet (2), vilket framgår av figur 12. Gas i sedimentet förekommer på några platser (fig. 13). Med undantag för station 07-0001, som har en reducerad bottenyta, är bottenytan på övriga platser oxiderad (fig. 13).

Tabell 4. Videobesiktningensprotokoll över bottenytan på provtagningsstationerna i undersökningsrutorna D1-X-Box och D2-X-Box. Förklaring: *s* = sediment, *j* = jämn, *e* = enhetlig, *r* = reducerande, *o* = oxiderande, + = ja, *f* = fåtal, *x* = ja.

| Proj | Site nr | Prov nr | Vattendjup | Material | Morfologi | Fördeln. | Bärighet | Miljö | Slam | Svavel | Micro | Macro | Sten | Block | Nodul | Ström | Gas | Gropar | Spår | Kommentar till besiktningen |
|-------|---------|---------|------------|----------|-----------|----------|----------|-------|------|--------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-----|--------|------|---------------------------------------------|
| wsp07 | 5 | 07_0001 | 110 | s | j | e | 2 | r | + | | | | | | | | | | | Lös lerbotten. |
| wsp07 | 7 | 07_0002 | 115 | s | j | e | 2 | o | + | | | | | | | | | | | Lös lerbotten. |
| wsp07 | 8 | 07_0003 | 111 | s | j | e | 3 | o | + | | | f | | | | | | | | Mjuk lerbotten. Död sill och levande skädda |
| wsp07 | 6 | 07_0004 | 113 | s | j | e | 2 | o | + | | | | | | | | | | | Lös lerbotten |
| wsp07 | 2 | 07_0005 | 116 | s | j | e | 2 | o | + | | | | | | | | | | | Lös lerbotten. |
| wsp07 | 3 | 07_0006 | 112 | s | j | e | 2 | o | + | | | | | | | | x | | | Lös lerbotten. Gashål? |
| wsp07 | 4 | 07_0007 | 114 | s | j | e | 2 | o | + | | | | | | | | | | | Lös lerbotten |
| wsp07 | 1 | 07_0008 | 118 | s | j | e | 2 | o | + | | | | | | | | x | | | Lös lerbotten. Gashål? |



Fig. 11. Exempel på makrofauna i bottenytan på station 07-0003. Uppe t.v. evertebrat, uppe t.h. död sill. Undre bilden visar skädda och död sill. Notera den begränsade nedsjukningen av fotostativet till följd av den mer fasta underliggande glacialleran.



Fig. 12. Exempel på bottenyta representerande postglacial gyttjelera med recent sedimentation. Notera nedsjukningen av stativet t.h. och att stativets bottenram helt sjunkit ned i de mjuka sedimentet. Station 07-0006.



Fig. 13. Exempel på reducerad t.v. och oxiderad bottenyta t.h. (station 07-0001 respektive station 07-0008) Notera i det senare fallet det tunna ljusbruna skiktet bestående av döda alger från den senaste vårbloomingen, samt de små hålen i ytan vilka kan tyda på avgående sedimentgas (metangas).

6.3.2 Radiografisk analys av sedimentkärnorna

Med hjälp av en ITRAX sedimentscanner, (med en flat röntgenstråle 50 µm tjock och 350 mm bred) scannades en sedimentkärna från varje station (utom prov 07-0003, glaciallera) ombord på fartyget. Resultaten presenteras i skalan 1:2 i figurerna 14-15. Den radiografiska analysen tillsammans med den optiska besiktningen av sedimentkärnorna visar en omväxlande diffus till tydlig laminering av den postglaciala gyttjeleran.

Spår av biologisk omröring, s.k. bioturbation, kan noteras inom det mellersta avsnittet i sedimentkärna 07-0002. I övriga kärnor förekommer inga spår av bioturbation, vilket tyder på att nästan syrefria (anoxiska) förhållanden rått under lång tid i bottenvattnet i denna del av SÖ Östersjön.

Med undantag för sedimentkärna 07-0008 har ingen metangas i form av små gasbubblor noterats i kärnorna. Det är därför mycket osäkert om de små hål som syns i bottenytan på station 07-0006 härrör från s.k. gasuppkok.

Lamineringen i sedimentkärnorna visar att bottarna med postglacial gyttjelera härrör från sedimentationsbottnar utan fysiska störningar. Dock tyder resultaten på att sedimentationen är intermittent, dvs inte helt kontinuerlig utan att omlagrade sediment från närliggande områden högre upp på bassängens sluttning periodvis "svämmas" ut över djupare belägna områden. Avsaknaden av spår från bioturbation visar därutöver att bottenförhållanden är reducerade ända upp till sedimentytan, men att det på de flesta stationerna förekommer ett några millimeter mäktigt, oxiderat, ytskikt med nysedimenterade alger. Detta tyder på att bottenvattnet tidvis kan innehålla något syre.

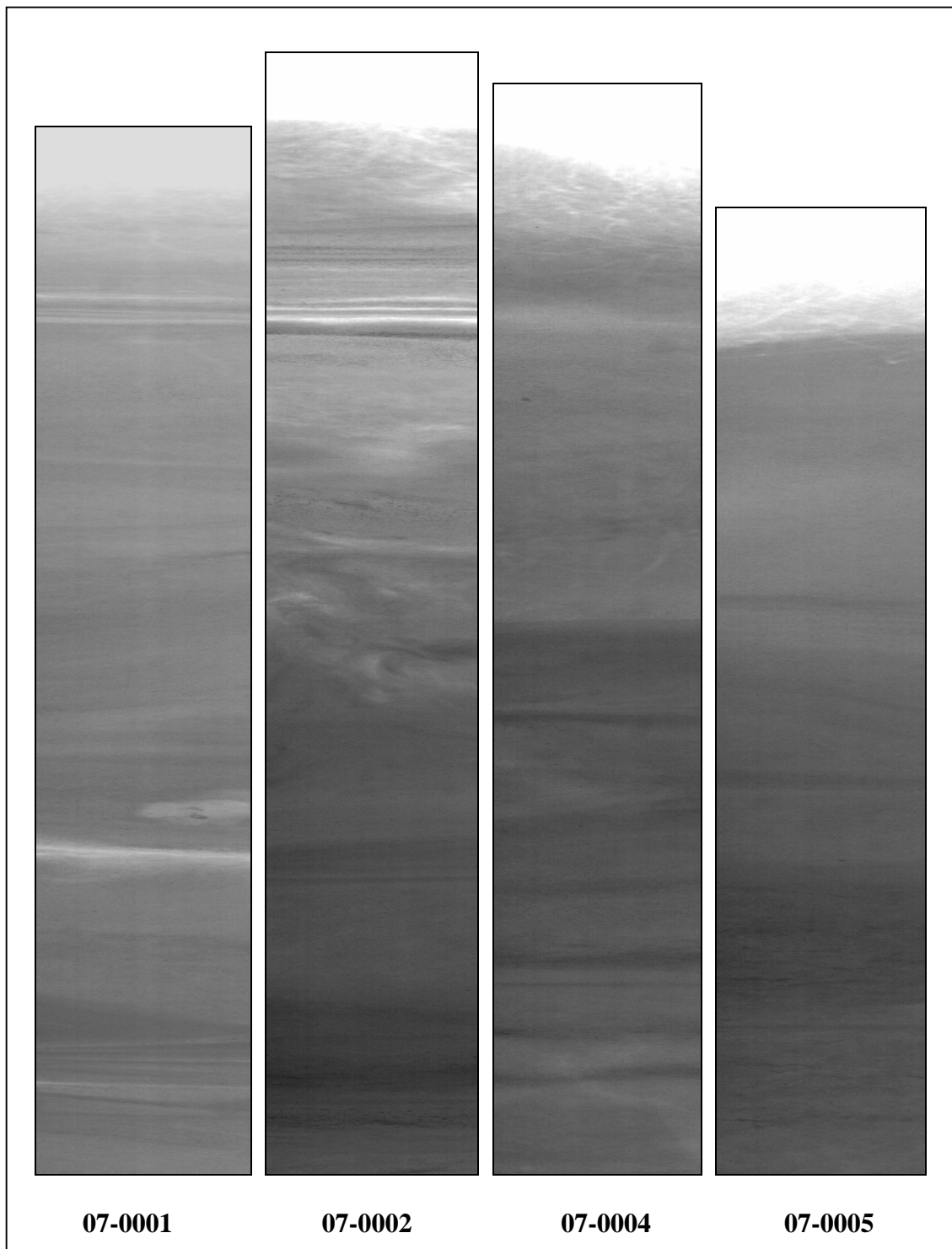


Fig. 14. Radografiska bilder av sedimentkärnor från undersökningsyta D1-X-Box. Bildskala 1:2. Ovanför sedimentytan står bottenvatten. Verklig kärnlängd 07-0001 – 07-0005 är 26 cm, 28 cm, 27 cm och 24 cm respektive.

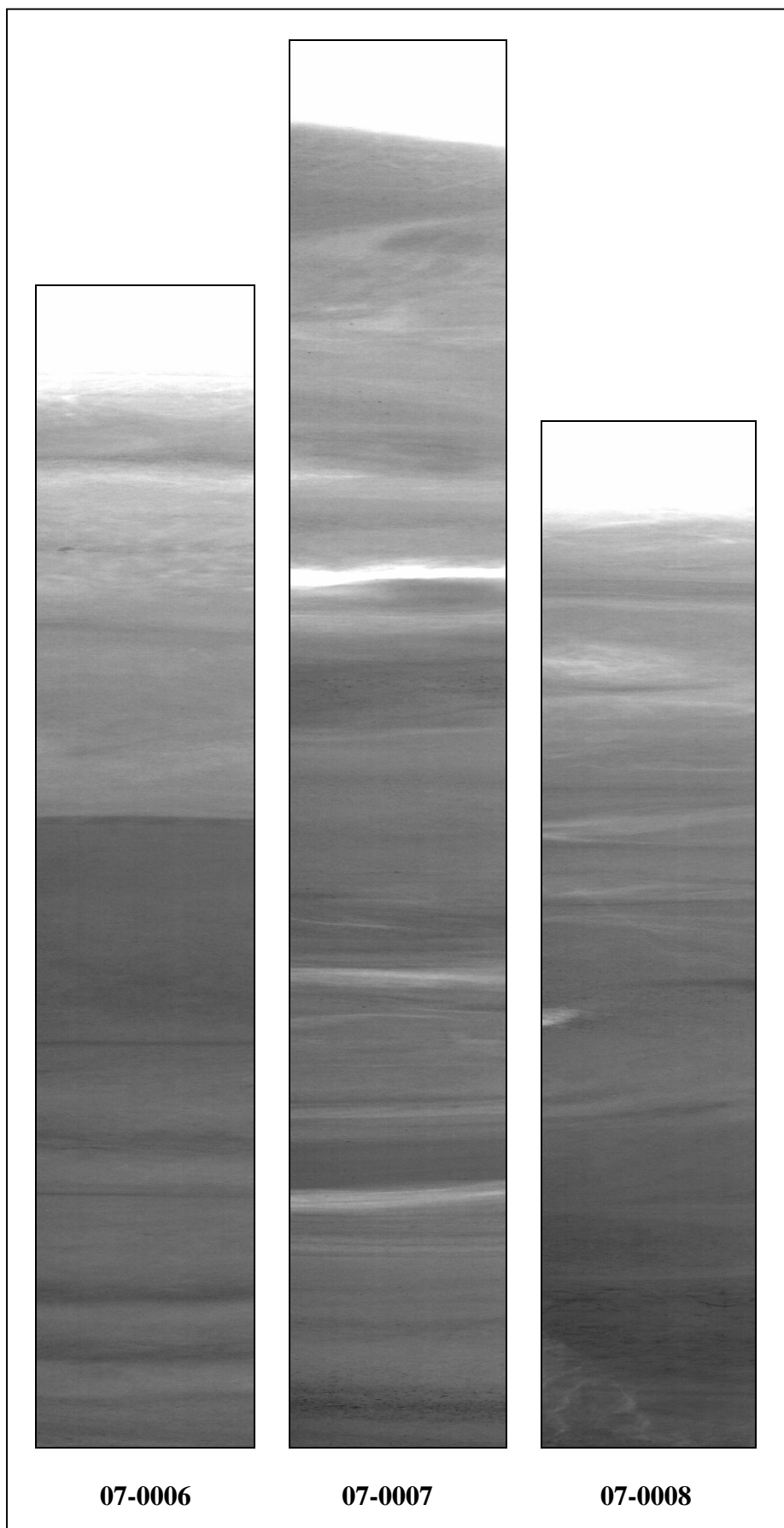


Fig. 15.. Radografiska bilder av sedimentkärnor från undersökningsyta D2-X-Box. Bildskala 1:2. Kärnlängd 07-0006 – 07-008 är respektive 28 cm, 34 cm och 25 cm.

6.3.3 Sedimentationshastighet

Genom att mäta aktiviteten för isotopen ^{137}Cs (cesium) kan sedimentationshastigheten bestämmas. Isotopen ^{137}Cs förekommer inte naturligt utan är en antropogent skapad produkt som uppkommer i samband med kärnklyvningsprocesser. Med beaktande av isotopens 30-åriga halveringstid kan man med stor sannolikhet utgå ifrån att allt ^{137}Cs som idag kan mätas i Östersjöns sediment härrör från Tjernobylyolyckan i april 1986. Isotopens nedre gräns för sitt uppträdande i sedimentlagerföljden utgör därmed en s.k. ”markör” för året 1986. Baserat på vilket sedimentdjup detta sker och de antal år som förflutet mellan Tjernobylyolyckan och mätdatum kan sedimentationshastigheten beräknas. I en första approximation tas ingen hänsyn till sedimentens kompaktion till följd av avvattning vid sedimentation. Kompaktionen är mycket liten i de yngsta delarna av lagerföljden.

Aktiviteten av ^{137}Cs uppmättes i en sedimentkärna från respektive undersökningsyta (D1-x-Box och D2-X-Box). Aktiviteten mättes i varje centimeterskikt ned till nivån 17-20 cm i kärnorna 07-0002 och 07-0005. Låga aktiviteter förekom på två nivåer i sedimentkärna 07-0002, medan ingen aktivitet kunde spåras i sedimentkärna 07-0005. I figur 16 redovisas resultaten från kärna 07-0002. En tolkning av resultaten är vanskelig. Om man utgår ifrån den undre aktivitetsnivån på 9 cm och tolkar denna som en marker för 1986 skulle detta ge en genomsnittlig sedimentationshastighet på 4,3 mm per år. Ett icke orimligt värde om man ser till mäktigheten på laminae i kärnorna. Sannolikt är sedimentationshastigheten dessutom något högre beroende på fördröjningseffekter innan cesiumkontaminerade sediment når ut till dessa djupområden.

Den övre piken är sannolikt en effekt av omdeponering av cesiumkontaminerade sediment från grundare nivåer. Ett förhållande som bl.a. kan ses i kärnor från t.ex. Stockholms skärgård. Det skall dock understrykas att resultaten är osäkra till följd av att aktivitet endast kunna spåras på två nivåer. Aktivitetsnivåerna är dock generellt låga i denna del av Östersjön, vilket har sin förklaring i att det mesta av nedfallet skedde i norra Östersjön och Bottenhavet och intilliggande svenska landområden.

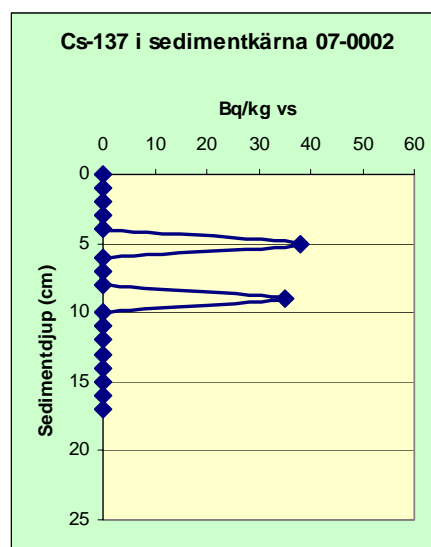


Fig. 16. Aktiviteten av ^{137}Cs i sedimentkärna 07-0002 från undersökningsruta D2-X-Box. Den undre piken kan tolkas som en marker för 1986 (se vidare texten).

7. Redovisning av sedimentens miljö kvalitet

Ytsedimentet (0-2 cm) på provtagningsstationerna 07-0001 – 07-0008 har, med undantag för station 07-0003, analyserat med avseende på 59 grundämnen och 38 organiska miljögifter. Resultaten presenteras i tabellerna 5 och 6, där även miljö kvalitetsbedömningen visas.

Enligt svenska bedömningsgrunder för sediment i kust och hav (Naturvårdsverket 1999) uppvisar metallkoncentrationerna på stationerna 07-0001 och 07-0002 ingen/obetydlig till tydlig avvikelse (klasserna 1-3) från jämförvärdet, dvs den naturliga bakgrunden. I detta avseende uppvisar ytsedimenten en miljöstatus som i övrigt återfinns i icke hårt belastade svenska kustavsnitt (se t ex Cato 2006). Förhållandena är, med några undantag, desamma på stationerna 07-0004 till 07-0008. Undantagen utgörs av bly (Pb) som uppvisar en stor avvikelse (klass 4) på dessa stationer. Även koppar (Cu) uppvisar en stor avvikelse (klass 4) på station 07-0004, samt zink (Zn) på stationerna 07-0004 till 07-0008 med undantag för station 07-0006.

Betraktar man de organiska miljögifterna så är belastningen, enligt bedömningsgrunderna större. Såväl polycykliska aromatiska kolväteföreningar (PAH), som klorerade pesticider (hexaklorhexan (HCH), klordan, trans-nonaklor och DDT), förekommer till nästan uteslutande del i höga halter (klass 4), men i flera fall också i mycket höga halter (klass 5). Det senare gäller framförallt DDT och då i dess ursprungsform, p,p-DDT, medan nedbrytningsprodukterna p,p-DDE och p,p-DDD förekommer i medelhöga (klass 3) till respektive höga halter (klass 4). Detta tyder på antingen förhållandevis sen tillförsel av DDT eller på att nedbrytningen går mycket långsamt i den tidvis anoxiska bottenmiljön i dessa områden. En mycket hög halt (klass 5) av trans-nonaklor förekommer på station 07-0007, liksom en PAH-förening (benso(ghi)perylen) på stationerna 07-0004, 07-0007 och 07-0008.

Hexaklorbensen (HCB) och polyklorerade bifenyler (PCB) förekommer i medelhöga till höga halter (klasserna 3-4).

Sammanfattningsvis visar resultaten att ytsedimenten inom de två ytorna D1-X-Box och D2-X-Box i sydöstra Östersjön är belastade av metallerna bly (Pb) och zink (Zn) och framförallt organiska miljögifter, och i vissa fall kraftigt belastade när det gäller bekämpningsmedlen klordan och DDT. Resultaten överensstämmer till stora delar med vad som framkommit i det nationella miljöövervakningsprogrammet för miljögifter i sediment (Cato 2005) vad gäller djupbassängerna runt Gotland.

8. CTD- mätningar

I anslutning till provtagningsstationerna genomfördes en CTD-mätning på varje station 07-0001 – 07-0008. Resultaten presenteras i diagram i bilaga 2.

På samtliga stationer ligger en haloklin (saltvattenssprångskikt) på mellan 60-70 m vattendjup samtidigt som temperaturminimum (ca +4 °C) inträffar vid ca 60 m vattendjup. På större djup ökar vattentemperaturen till på en station lika med ytvattnets temperatur (07-0008) och på övriga stationer till ca två grader högre än ytvattnets temperatur. Densiteten ökar svagt men konstant från ytan till botten på alla stationer. Medelvärde ligger runt 1007-1008 p.s.u.

Ljudhastigheten (SVEL) är något högre under språngskiktet (ca 1450 m/s) med ett medelvärde på alla stationer på runt 1440 m/s. Dessa uppgifter har bl a nyttjats vid de hydroakustiska dataprocesseringen.

9. Referenser

- Cato, I., 2005: The National Swedish Status and Trend Monitoring Programme based on Chemical Contamination in Offshore Sediment – An overview of the results from 2003. HELCOM MONAS 8/2005, 17 pp.
- Cato, I., 2006: Miljö kvalitet och trender i sediment och biota utmed Bohuskusten 2000/2001 – en rapport från sju kontrollprogram. Environmental quality and trends in sediment and biota along the Bohus Coast in 2000/2001 – a report from seven trend monitoring programmes. *Geological Survey of Sweden, Rapp & Medd no. 122*, 490 pp.
- Elhammer, A., Axberg, S. & Kjellin, B., 1988: Maringeologiska kartbladet 079/470 Fårö. *Sveriges geologiska undersökning Serie Am nr 2*, 47 sid.
- Naturvårdsverket, 1999: Bedömningsgrunder – Kust och hav. *Naturvårdsverket Rapport 4914*, 134 sid.
- Naturvårdsverket, 2005: [//www.naturvardsverket.se/index.php3?main=/dokument/fororen/orggift/organisk.html](http://www.naturvardsverket.se/index.php3?main=/dokument/fororen/orggift/organisk.html).
- Voipio, A., (Ed.), 1980: *The Baltic Sea*. Elsevier Oceanography Series 30, Amsterdam.

Tabell 5. Analysdata över huvud- och spårelement i ytsedimentprov (0-2 cm) från stationerna 07-0001 – 07-0008, SÖ Östersjön. Färgerna anger klassning efter Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (se tabell 3 och avsnitt 5.6).

| Prov | namn | 07-001 | 07-002 | 07-004 | 07-005 | 07-006 | 07-007 | 07-008 |
|-----------------|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Område | namn |) Östersjön |) Östersjön |) Östersjön |) Östersjön |) Östersjön |) Östersjön |) Östersjön |
| Nivå (sediment) | cm | 0-2 | 0-2 | 0-2 | 0-2 | 0-2 | 0-2 | 0-2 |
| Provtagningsår | år | 2007 | 2007 | 2007 | 2007 | 2007 | 2007 | 2007 |
| X (RT90) | m | 6201215 | 6203484 | 6203626 | 6210420 | 6210406 | 6212791 | 6212842 |
| Y (RT90) | m | 1695458 | 1692801 | 1695459 | 1700273 | 1702979 | 1702974 | 1700275 |
| Vattendjup | m | 108,03 | 112,63 | 113,3 | 116,29 | 110,05 | 114,3 | 115,67 |
| Sedimenttyp | kortnamn | pg.lGy | pg.lGy | pg.lGy | pg.lGy | pg.lGy | pg.lGy | pg.lGy |
| Provtagare | namn | Geminic. | Geminic. | Geminic. | Geminic. | Geminic. | Geminic. | Geminic. |
| Torrsubstans | % | 15 | 14 | 15 | 17 | 14 | 16 | 18 |
| Vattenhalt | % | 85 | 86 | 85 | 83 | 86 | 84 | 82 |
| tot-C | % TS | 5,1 | 5,1 | 4,6 | 4,8 | 5 | 4,7 | 5,1 |
| tot-N | % TS | 0,6 | <0,3 | <0,3 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | <0,3 |
| org-C | % TS | 4,8 | 5,2 | 4,8 | 5 | 5 | 4,4 | 3,4 |
| SiO2 | % TS | 50,1 | 50,2 | 52 | 50,6 | 50,9 | 51,2 | 51,4 |
| Si | g/kg TS | 234,2 | 234,7 | 243,1 | 236,6 | 238,0 | 239,4 | 240,3 |
| Al2O3 | % TS | 13,2 | 13,1 | 13,9 | 14 | 14 | 14 | 14,2 |
| Al | g/kg TS | 69,87 | 69,34 | 73,57 | 74,10 | 74,10 | 74,10 | 75,16 |
| CaO | % TS | 0,962 | 0,983 | 0,794 | 0,8 | 0,837 | 0,778 | 0,808 |
| Ca | g/kg TS | 6,88 | 7,03 | 5,67 | 5,72 | 5,98 | 5,56 | 5,77 |
| Fe2O3 | % TS | 8,4 | 9,26 | 8,18 | 8,86 | 7,04 | 7,78 | 7,27 |
| Fe | g/kg TS | 58,75 | 64,76 | 57,21 | 61,97 | 49,24 | 54,41 | 50,85 |
| K2O | % TS | 3,69 | 3,66 | 3,79 | 3,8 | 3,81 | 3,78 | 3,88 |
| K | g/kg TS | 30,63 | 30,39 | 31,46 | 31,55 | 31,63 | 31,38 | 32,21 |
| MgO | % TS | 2,86 | 2,89 | 2,8 | 2,86 | 2,85 | 2,79 | 2,87 |
| Mg | g/kg TS | 47,42 | 47,92 | 46,42 | 47,42 | 47,25 | 46,26 | 47,58 |
| MnO | % TS | 0,251 | 0,206 | 0,0917 | 0,174 | 0,158 | 0,124 | 0,215 |
| Mn | g/kg TS | 1,944 | 1,596 | 0,710 | 1,348 | 1,224 | 0,960 | 1,665 |
| Na2O | % TS | 3,07 | 3,05 | 2,56 | 2,71 | 2,76 | 2,64 | 2,68 |
| Na | g/kg TS | 22,78 | 22,63 | 18,99 | 20,11 | 20,48 | 19,59 | 19,88 |
| P2O5 | % TS | 0,59 | 0,561 | 0,298 | 0,335 | 0,368 | 0,346 | 0,38 |
| P | g/kg TS | 2,575 | 2,448 | 1,300 | 1,462 | 1,606 | 1,510 | 1,658 |
| TiO2 | % TS | 0,669 | 0,675 | 0,708 | 0,702 | 0,694 | 0,69 | 0,705 |
| Ti | g/kg TS | 4,01 | 4,05 | 4,24 | 4,21 | 4,16 | 4,14 | 4,23 |
| Summa oxid | % TS | 83,8 | 84,6 | 85,1 | 84,8 | 83,4 | 84,1 | 84,4 |
| LOI | % TS | 15,9 | 15,2 | 13,7 | 15 | 15,2 | 14,8 | 15,4 |
| Ag | mg/kg TS | 0,712 | 0,733 | 0,78 | 0,798 | 0,727 | 0,799 | 0,751 |
| As | mg/kg TS | 15,1 | 13,8 | 14,9 | 16 | 16,2 | 15,8 | 15,2 |
| Ba | mg/kg TS | 495 | 499 | 509 | 506 | 511 | 511 | 525 |
| Be | mg/kg TS | 3,25 | 2,98 | 3,3 | 3,18 | 2,96 | 2,91 | 3,05 |
| Cd | mg/kg TS | 0,558 | 0,648 | 0,687 | 0,84 | 0,753 | 0,818 | 0,856 |
| Co | mg/kg TS | 17,8 | 19,4 | 20,2 | 22,1 | 19,6 | 19,7 | 20,3 |
| Cr | mg/kg TS | 130 | 147 | 140 | 136 | 122 | 132 | 118 |
| Cs | mg/kg TS | 7,02 | 6,89 | 7,55 | 7,49 | 7,43 | 7,38 | 7,33 |
| Cu | mg/kg TS | 56,6 | 59,2 | 60,1 | 59,3 | 56,4 | 59,7 | 57,6 |
| Ga | mg/kg TS | 15,4 | 15,1 | 17,9 | 17,9 | 18,1 | 17,3 | 16,7 |
| Ge | mg/kg TS | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| Hf | mg/kg TS | 5,72 | 5,97 | 6,2 | 5,96 | 6,05 | 5,61 | 5,84 |
| Hg | mg/kg TS | 0,137 | 0,159 | 0,11 | 0,105 | 0,106 | 0,0954 | 0,0853 |

| Metaller | |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Avvikelse från jämförvärde | |
| Klass 1 | Ingen obetydlig avvikelse |
| Klass 2 | Liten avvikelse |
| Klass 3 | Tydlig avvikelse |
| Klass 4 | Stor avvikelse |
| Klass 5 | Mycket stor avvikelse |

Forts. Tabell 5. Analysdata över huvud- och spårelement i ytsedimentprov (0-2 cm) från stationerna 07-0001 – 07-0008, SÖ Östersjön. Färgerna anger klassning efter Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (se tabell 3 och avsnitt 5.6).

| Prov | namn | 07-001 | 07-002 | 07-004 | 07-005 | 07-006 | 07-007 | 07-008 |
|------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Li | mg/kg TS | 22,2 | 22,5 | 24,7 | 23,5 | 23,9 | 25,1 | 23,5 |
| Mo | mg/kg TS | 3,79 | 3,12 | <2 | 4,51 | 2,49 | 2,75 | 4,52 |
| Nb | mg/kg TS | 12,3 | 14,9 | 15,4 | 14,3 | 13,9 | 15 | 15,2 |
| Ni | mg/kg TS | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| Pb | mg/kg TS | 62,5 | 66,1 | 75,3 | 75,2 | 70,9 | 73,3 | 71 |
| Rb | mg/kg TS | 110 | 109 | 107 | 108 | 111 | 109 | 112 |
| S | mg/kg TS | 8320 | 8520 | 13100 | 12300 | 13000 | 15300 | 11300 |
| Se | mg/kg TS | 0,671 | 0,657 | 0,674 | 0,707 | 0,686 | 0,735 | 0,673 |
| Sb | mg/kg TS | 2,99 | 3,66 | 3,12 | 3,57 | 2,99 | 3,46 | 3,48 |
| Sc | mg/kg TS | 13,3 | 13,5 | 14,4 | 14,5 | 14,2 | 14,5 | 14,8 |
| Sn | mg/kg TS | 2,42 | 2 | 2,08 | 1,99 | 27,4 | 5,29 | 1,88 |
| Sr | mg/kg TS | 130 | 129 | 110 | 114 | 116 | 115 | 116 |
| Ta | mg/kg TS | 1,2 | 1,21 | 1,21 | 1,15 | 1,21 | 1,16 | 1,16 |
| Th | mg/kg TS | 10,9 | 11,4 | 11,1 | 11,8 | 11,7 | 11,2 | 11,9 |
| Tl | mg/kg TS | 0,857 | 0,881 | 0,915 | 0,948 | 0,924 | 0,946 | 0,938 |
| U | mg/kg TS | 6,46 | 5,69 | 5,89 | 5,99 | 6,25 | 5,48 | 6,03 |
| V | mg/kg TS | 115 | 122 | 124 | 128 | 120 | 127 | 121 |
| W | mg/kg TS | 4,77 | 4,62 | 3,84 | 4,05 | 3,89 | 3,93 | 4,16 |
| Y | mg/kg TS | 30,6 | 31,7 | 33,1 | 33 | 33,2 | 33,4 | 32,6 |
| Zn | mg/kg TS | 166 | 169 | 197 | 197 | 182 | 204 | 204 |
| Zr | mg/kg TS | 167 | 172 | 173 | 166 | 164 | 163 | 163 |
| La | mg/kg TS | 44,2 | 44,6 | 44,9 | 44,5 | 44,7 | 44,2 | 45 |
| Ce | mg/kg TS | 99,1 | 102 | 101 | 101 | 101 | 103 | 102 |
| Pr | mg/kg TS | 9,51 | 9,68 | 9,68 | 9,58 | 9,7 | 9,5 | 9,86 |
| Nd | mg/kg TS | 35,1 | 35,8 | 35,6 | 35,8 | 36,2 | 35,3 | 36,7 |
| Sm | mg/kg TS | 6,92 | 6,95 | 6,67 | 6,77 | 6,87 | 6,56 | 6,9 |
| Eu | mg/kg TS | 1,25 | 1,25 | 1,28 | 1,25 | 1,3 | 1,28 | 1,32 |
| Gd | mg/kg TS | 5,76 | 5,88 | 6,1 | 5,86 | 6,03 | 5,85 | 6,03 |
| Tb | mg/kg TS | 0,857 | 0,907 | 0,929 | 0,898 | 0,917 | 0,88 | 0,903 |
| Dy | mg/kg TS | 5,43 | 5,56 | 5,6 | 5,36 | 5,49 | 5,4 | 5,59 |
| Ho | mg/kg TS | 1,06 | 1,09 | 1,08 | 1,08 | 1,07 | 1,06 | 1,12 |
| Er | mg/kg TS | 3,1 | 3,19 | 3,04 | 3,1 | 3,19 | 3,08 | 3,18 |
| Tm | mg/kg TS | 0,45 | 0,466 | 0,474 | 0,479 | 0,46 | 0,465 | 0,464 |
| Yb | mg/kg TS | 2,87 | 3,07 | 2,99 | 2,96 | 2,93 | 2,94 | 3,11 |
| Lu | mg/kg TS | 0,466 | 0,506 | 0,419 | 0,428 | 0,409 | 0,409 | 0,424 |

| Metaller | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Avvikelse från jämförvärde | |
| | Klass 1 Ingen obetydlig avvikelse |
| | Klass 2 Liten avvikelse |
| | Klass 3 Tydlig avvikelse |
| | Klass 4 Stor avvikelse |
| | Klass 5 Mycket stor avvikelse |

Tabell 6. Analysdata över organiska miljögifter i ytsedimentprov (0-2 cm) från stationerna 07-0001 – 07-0008, SÖ Östersjön. Färgerna anger klassning efter Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (se tabell 3 och avsnitt 5.6).

| Prov | namn | 07-0001 | 07-0002 | 07-0004 | 07-0005 | 07-0006 | 07-0007 | 07-0008 |
|-------------------------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Plats | namn | Östersjön | Östersjön | Östersjön | Östersjön | Östersjön | Östersjön | Östersjön |
| Nivå | cm | 0-2 | 0-2 | 0-2 | 0-2 | 0-2 | 0-2 | 0-2 |
| Provtagningsår | år | 2007 | 2007 | 2007 | 2007 | 2007 | 2007 | 2007 |
| X | m | 6201215,1 | 6203483,8 | 6203625,5 | 6210420 | 6210406,1 | 6212791,2 | 6212841,6 |
| Y | m | 1695457,9 | 1692801,3 | 1695458,9 | 1700273 | 1702979,3 | 1702973,9 | 1700275,3 |
| Vattendjup | m | 108,03 | 112,63 | 113,3 | 116,29 | 110,05 | 114,3 | 115,67 |
| TS | % | 15 | 14 | 15 | 17 | 14 | 16 | 18 |
| Vattenhalt | % | 85 | 86 | 85 | 83 | 86 | 84 | 82 |
| org.C | % TS | 4,8 | 5,2 | 4,8 | 5 | 5 | 4,4 | 3,4 |
| Naphtalene* | ug/g TS | 0,014 | 0,009 | 0,015 | 0,010 | 0,013 | 0,012 | 0,012 |
| Acenaphthene* | ug/g TS | 0,003 | 0,002 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,003 |
| Fluorene* | ug/g TS | 0,006 | 0,004 | 0,011 | 0,006 | 0,009 | 0,006 | 0,006 |
| Phenanthrene | ug/g TS | 0,046 | 0,033 | 0,050 | 0,043 | 0,041 | 0,051 | 0,051 |
| Anthracene | ug/g TS | 0,011 | 0,007 | 0,012 | 0,008 | 0,011 | 0,012 | 0,011 |
| Fluoranthene | ug/g TS | 0,15 | 0,11 | 0,12 | 0,14 | 0,13 | 0,17 | 0,17 |
| Pyrene | ug/g TS | 0,11 | 0,084 | 0,11 | 0,12 | 0,099 | 0,14 | 0,13 |
| Benso(a)anthracene | ug/g TS | 0,071 | 0,053 | 0,080 | 0,064 | 0,052 | 0,080 | 0,076 |
| Chrysene | ug/g TS | 0,062 | 0,050 | 0,069 | 0,058 | 0,049 | 0,066 | 0,064 |
| Benso(b)fluoranthene | ug/g TS | 0,28 | 0,21 | 0,33 | 0,28 | 0,21 | 0,31 | 0,29 |
| Benso(k)fluoranthene | ug/g TS | 0,12 | 0,091 | 0,15 | 0,12 | 0,10 | 0,13 | 0,13 |
| Benso(a)pyrene | ug/g TS | 0,11 | 0,087 | 0,13 | 0,12 | 0,10 | 0,13 | 0,12 |
| Dibenzo(ah)anthracene** | ug/g TS | 0,052 | 0,040 | 0,064 | 0,052 | 0,042 | 0,057 | 0,054 |
| Benso(ghi)perylene | ug/g TS | 0,34 | 0,28 | 0,43 | 0,35 | 0,29 | 0,39 | 0,37 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyrene | ug/g TS | 0,42 | 0,32 | 0,51 | 0,44 | 0,34 | 0,46 | 0,44 |
| Sum 11 PAH | ug/g TS | 1,73 | 1,33 | 1,99 | 1,73 | 1,43 | 1,96 | 1,84 |
| Sum 16 PAH | ug/g TS | 1,8 | 1,4 | 2,1 | 1,8 | 1,5 | 2,0 | 1,9 |
| HCB | ng/g TS | 0,20 | 0,17 | 0,18 | 0,20 | 0,20 | 0,14 | 0,15 |
| PCB 28 | ng/g TS | 0,21 | 0,16 | 0,17 | 0,19 | 0,19 | 0,14 | 0,19 |
| PCB 52 | ng/g TS | 0,29 | 0,21 | 0,27 | 0,51 | 0,25 | 0,23 | 0,26 |
| PCB 101 | ng/g TS | 0,73 | 0,50 | 0,58 | 0,51 | 0,54 | 0,54 | 0,54 |
| PCB 118 | ng/g TS | 0,60 | 0,48 | 0,49 | 0,49 | 0,58 | 0,47 | 0,52 |
| PCB 153 | ng/g TS | 1,4 | 0,84 | 0,90 | 0,83 | 0,88 | 0,83 | 0,83 |
| PCB 138 | ng/g TS | 1,5 | 0,84 | 0,95 | 0,83 | 0,92 | 0,85 | 0,85 |
| PCB 180 | ng/g TS | 0,96 | 0,44 | 0,45 | 0,43 | 0,50 | 0,41 | 0,41 |
| Sum id PCB | ng/g TS | 5,6 | 3,5 | 3,8 | 3,8 | 3,9 | 3,5 | 3,6 |
| Total PCB | ng/g TS | 38 | 23 | 25 | 25 | 26 | 23 | 24 |
| a-HCH | ng/g TS | 0,30 | 0,19 | 0,27 | 0,25 | 0,33 | 0,23 | 0,25 |
| b-HCH | ng/g TS | 0,45 | 0,41 | 0,45 | 0,38 | 0,43 | 0,37 | 0,36 |
| g-HCH | ng/g TS | 0,12 | 0,095 | 0,12 | 0,10 | 0,10 | 0,098 | 0,095 |
| Sum HCH | ng/g TS | 0,88 | 0,70 | 0,84 | 0,73 | 0,86 | 0,70 | 0,71 |
| g-chlordane | ng/g TS | 0,18 | 0,13 | 0,21 | 0,15 | 0,16 | 0,17 | 0,16 |
| a-chlordane | ng/g TS | 0,063 | 0,058 | 0,082 | 0,063 | 0,049 | 0,076 | 0,073 |
| trans-nonachlor | ng/g TS | 0,057 | 0,079 | 0,15 | 0,080 | 0,099 | 0,16 | 0,12 |
| Sum Chlordane | ng/g TS | 0,30 | 0,27 | 0,44 | 0,30 | 0,31 | 0,41 | 0,35 |
| p,p-DDT | ng/g TS | 2,8 | 2,2 | 2,7 | 2,4 | 2,6 | 2,4 | 2,3 |
| p,p-DDD | ng/g TS | 5,0 | 3,6 | 5,1 | 3,7 | 3,6 | 4,1 | 3,7 |
| p,p-DDE | ng/g TS | 0,37 | 1,6 | 0,42 | 0,27 | 0,31 | 0,30 | 0,30 |
| Sum DDT | ng/g TS | 8,1 | 7,3 | 8,2 | 6,3 | 6,4 | 6,9 | 6,3 |
| *PBDE-47 | ng/g TS | 0,094 | 0,095 | 0,076 | 0,092 | 0,12 | 0,082 | 0,075 |
| *PBDE-100 | ng/g TS | 0,037 | 0,041 | 0,037 | 0,039 | 0,048 | 0,038 | 0,037 |
| *PBDE-99 | ng/g TS | 0,058 | 0,039 | 0,036 | 0,042 | 0,059 | 0,039 | 0,059 |
| *PBDE-85 | ng/g TS | 0,093 | 0,15 | 0,11 | 0,098 | 0,080 | 0,094 | 0,10 |
| Summa PBDE | ng/g TS | 0,28 | 0,33 | 0,26 | 0,27 | 0,30 | 0,25 | 0,27 |
| *PBDE-209(Deca) | ng/g TS | 1,4 | 0,80 | 0,98 | 0,56 | 1,3 | 0,79 | 0,86 |
| Sum PBDE inkl Deca | ng/g TS | 1,68 | 1,13 | 1,24 | 0,83 | 1,6 | 1,04 | 1,13 |

| Organiska miljögifter Halt | |
|---------------------------------------------------|-------------------------|
| | Klass 1 Ingen halt |
| | Klass 2 Låg halt |
| | Klass 3 Medelhög halt |
| | Klass 4 Hög halt |
| | Klass 5 Mycket hög halt |

OBSERVATIONSDOKUMENT

Linje nr:0006

Site nr:wsp07_0005

Kartblad: Wsp07

Prov nr: 07_0001

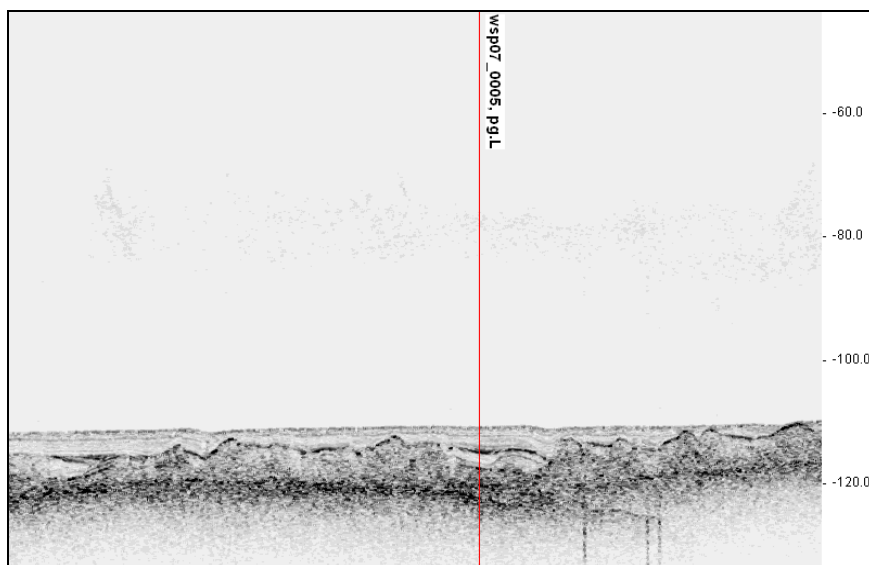
Provtagare Geminilod

Vattendjup (m) 108

| Djup i cm | Lagerföljd | Anmärkning |
|-----------|------------------------|----------------------------------------|
| 0-54 | Postglacial gyttjelera | Recent sedimentation. Svagt laminerad. |
| | | |

Frågeställning: Miljöprov?

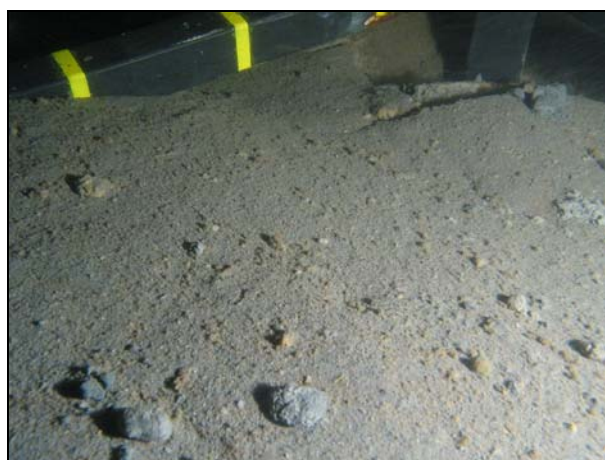
Slutsats/ Kommentar: Ja. Glasburkar: 3st 0-2cm och 1st 15-17cm togs. Röntgen.



Sitebild, sedimentekolod. Röd linje markerar provtagningsplatsen.



Foto av hela sedimentkärnan.



UV-foto av bottenytan



UV-foto av bottenytan, detalj



Detaljfoto av kärnavsnitt 0-20cm.



Detaljfoto av kärnavsnitt 18-40cm



Detaljfoto av kärnavsnitt 34-54cm

OBSERVATIONSDOKUMENT

Linje nr:0004

Site nr:wsp07_0007

Kartblad: Wsp07

Prov nr: 07_0002

Provtagare

Geminilod

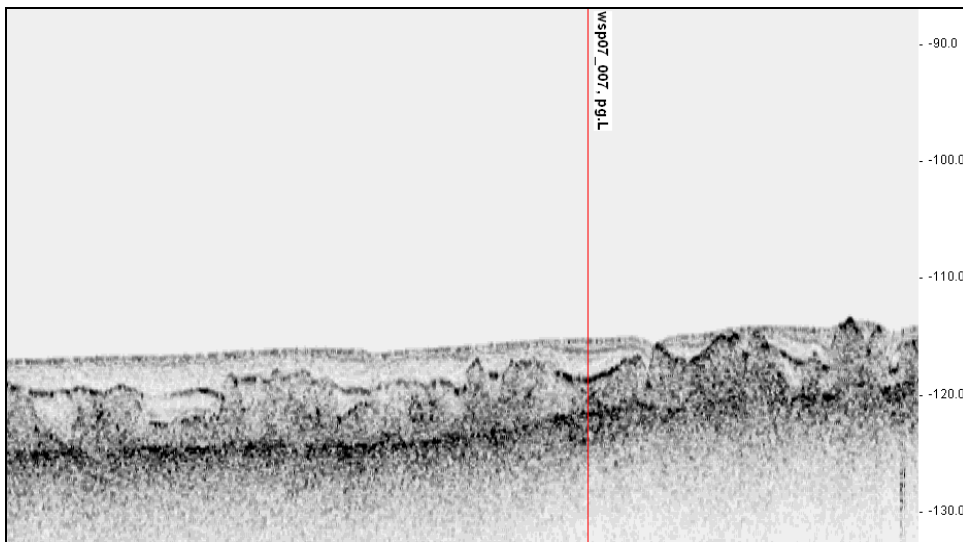
Vattendjup (m)

113

| Djup i cm | Lagerföljd | Anmärkning |
|-----------|------------------------|---------------------------------|
| 0-41 | Postglacial gyttjelera | Recent sedimentation. Laminerad |

Frågeställning: Miljöprov?

Slutsats/ Kommentar: Ja. Plastburkar 0-25cm, 30-31, 35-36 och 40-41. Glasburkar: 3st 0-2cm och 1st 15-17cm togs. Röntgen.



Sitebild, sedimentekolod. Röd linje markerar provtagningsplatsen.



UV-foto av bottenytan



UV-foto av bottenytan, detalj



Foto av hela sedimentkärnan



Detaljfoto av kärnavsnitt 0-20cm



Detaljfoto av kärnavsnitt 13-35cm



Detaljfoto av kärnavsnitt 22-41cm

OBSERVATIONSDOKUMENT

Linje nr:0004

Site nr:wsp07_0008

Kartblad: Wsp07

Prov nr: 07_0003

Provtagare

Stötlod

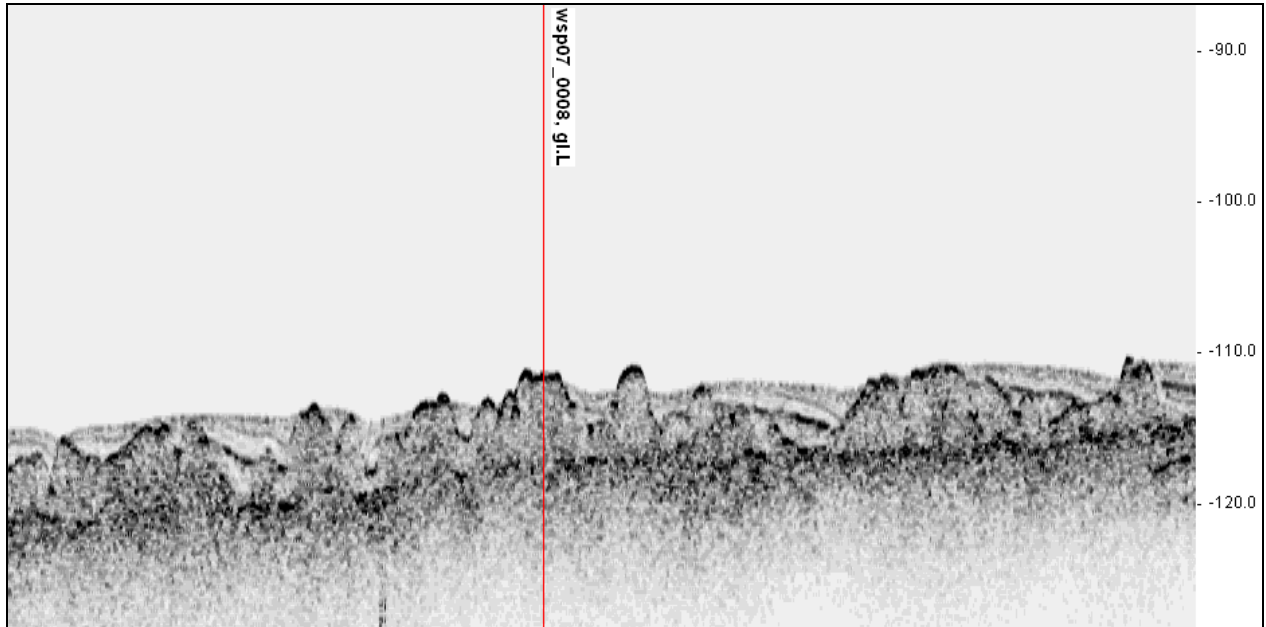
Vattendjup (m)

111

| Djup i cm | Lagerföljd | Anmärkning |
|-----------|--------------------------------|------------|
| 0-1 | Postglacial lerig gyttjig sand | |
| 1-61 | Glaciallera | |

Frågeställning: Glaciallera?

Slutsats/ Kommentar: Inga provburkar togs.



Sitebild, sedimentekolod. Röd linje markerar provtagningsplatsen.



UV-foto av bottenytan



UV-foto av bottenytan, detalj



Hela kärnan



Detaljfoto av kärnavsnitt 0-26



Detaljfoto av kärnavsnitt 16-45cm



Detaljfoto av kärnavsnitt 35-64cm

OBSERVATIONSDOKUMENT

Linje nr:0006

Site nr:wsp07_0006

Kartblad: Wsp07

Prov nr: 07_0004

Provtagare

Geminilod

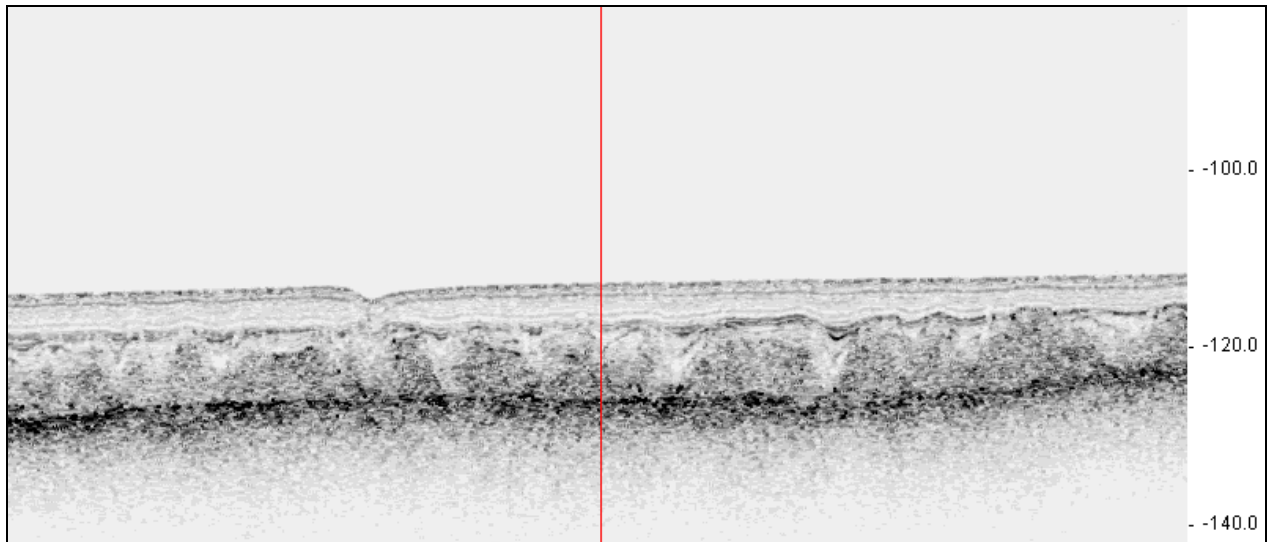
Vattendjup (m)

113

| Djup i cm | Lagerföljd | Anmärkning |
|-----------|------------------------|-----------------------------------------|
| 0-47 | Postglacial gyttjelera | Recent sedimentation. Delvis laminerad. |

Frågeställning: Miljöprov

Slutsats/ Kommentar: Ja. Glasburkar: 3st 0-2cm och 1st 15-17cm togs. Röntgen.



Sitebild, sedimentekolod. Röd linje markerar provtagningsplatsen.



UV-foto av bottenytan



UV-foto av bottenytan, detalj



Foto av hela sedimentkärnan



Detaljfoto av kärnavsnitt 0-20cm



Detaljfoto av kärnavsnitt 14-36cm



Detaljfoto av kärnavsnitt 27-47cm

OBSERVATIONSDOKUMENT

Linje nr:0001

Site nr:wsp07_0002

Kartblad: Wsp07

Prov nr: 07_0005

Provtagare

Geminilod

Vattendjup (m)

116

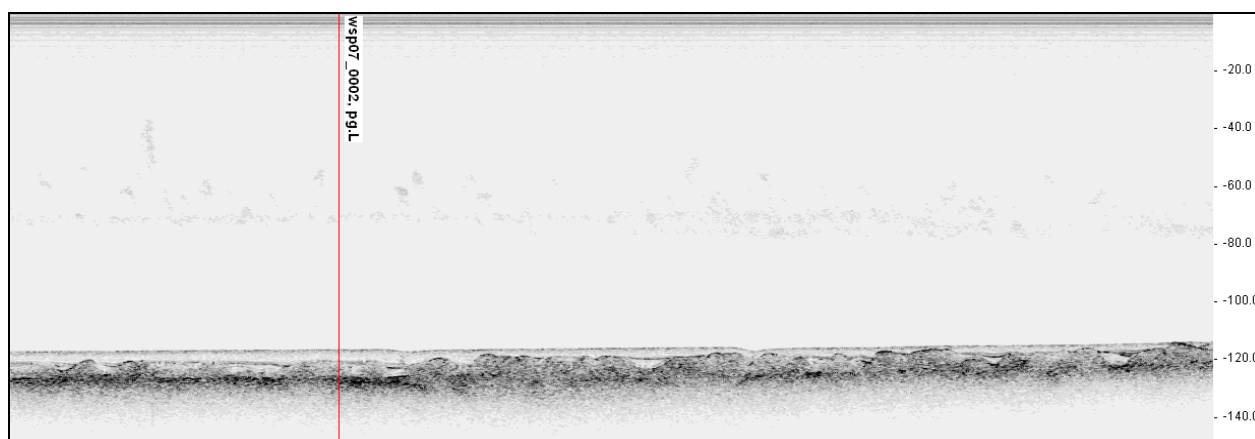
| Djup i cm | Lagerföljd | Anmärkning |
|-----------|------------------------|------------------------------------------|
| 0-47 | Postglacial gyttjelera | Recent sedimentation. Diffus laminering. |

Frågeställning:

Miljöprov?

Slutsats/ Kommentar:

Ja. Plastburkar 0-25cm, 30-31, 35-36 och 40-41. Glasburkar: 3st 0-2cm och 1st 15-17cm togs. Röntgen.



Sitebild, sedimentekolod. Röd linje markerar provtagningsplatsen.



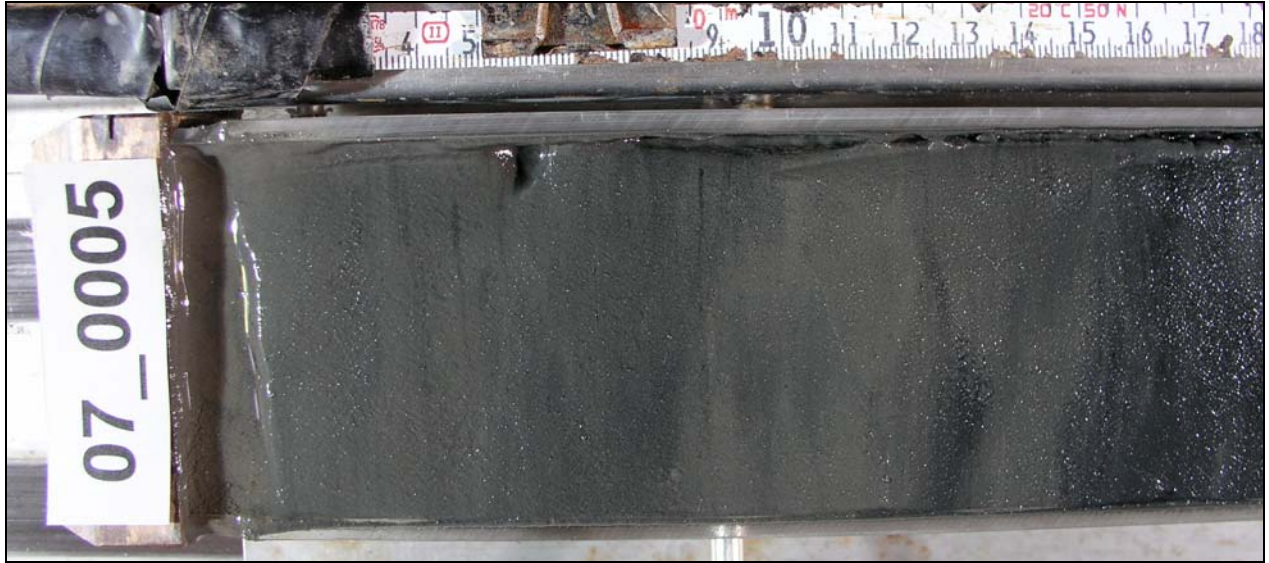
UV-foto av bottenytan



UV-foto av bottenytan, detalj



Foto av hela sedimentkärnan



Detaljfoto av kärnavsnitt 0-18cm



Detaljfoto av kärnavsnitt 12-33cm



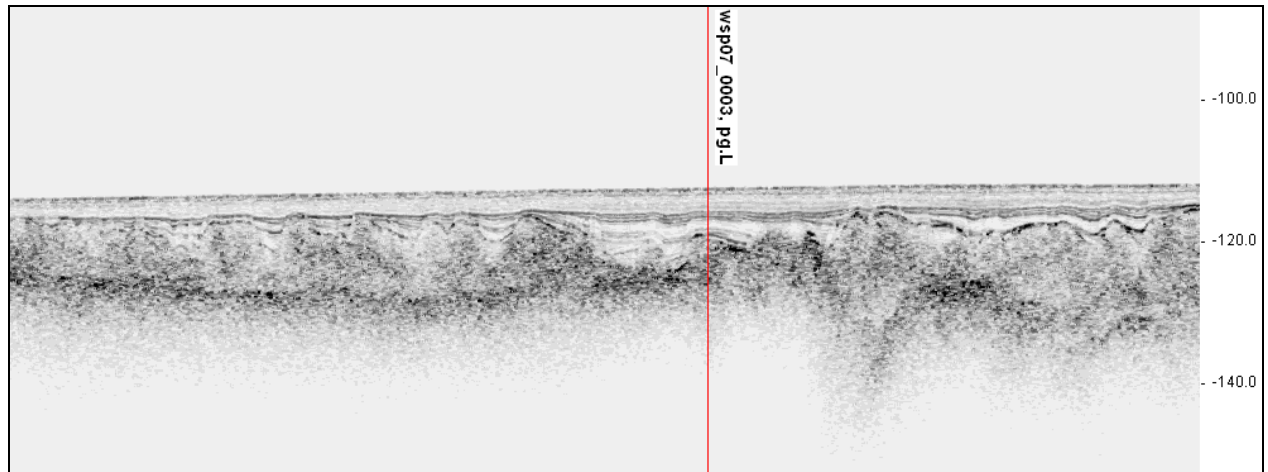
Detaljfoto av kärnavsnitt 30-47cm

OBSERVATIONSDOKUMENT

Linje nr:0003 Site nr:wsp07_0003 Kartblad: Wsp07 Prov nr: 07_0006
Provtagare Geminilod Vattendjup (m) 110

| Djup i cm | Lagerföljd | Anmärkning |
|-----------|------------------------|------------------------------------------|
| 0-45 | Postglacial gyttjelera | Recent sedimentation. Diffus laminering. |

Frågeställning: Miljöprov?
Slutsats/ Kommentar: Ja. Glasburkar: 3st 0-2cm och 1st 15-17cm togs. Röntgen.



Sitebild, sedimentekolod. Röd linje markerar provtagningsplatsen.



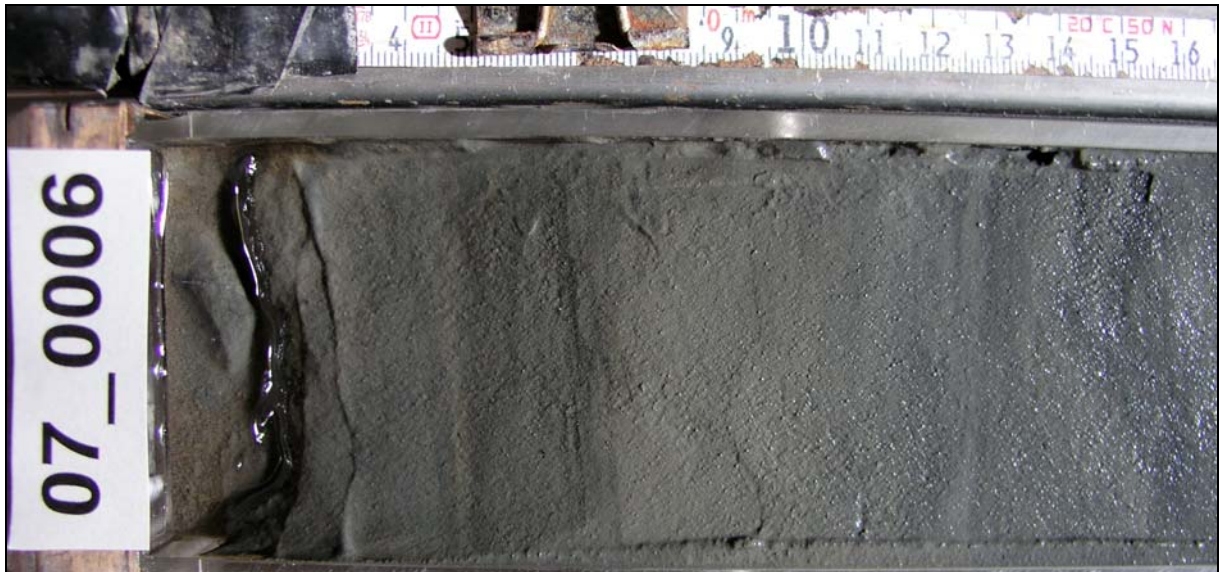
UV-foto av bottenytan



UV-foto av bottenytan, detalj



Foto av hela sedimentkärnan



Detaljfoto av kärnavsnitt 0-16cm



Detaljfoto av kärnavsnitt 14-32cm



Detaljfoto av kärnavsnitt 28-45cm

OBSERVATIONSDOKUMENT

Linje nr:0003

Site nr:wsp07_0004

Kartblad: Wsp07

Prov nr: 07_0007

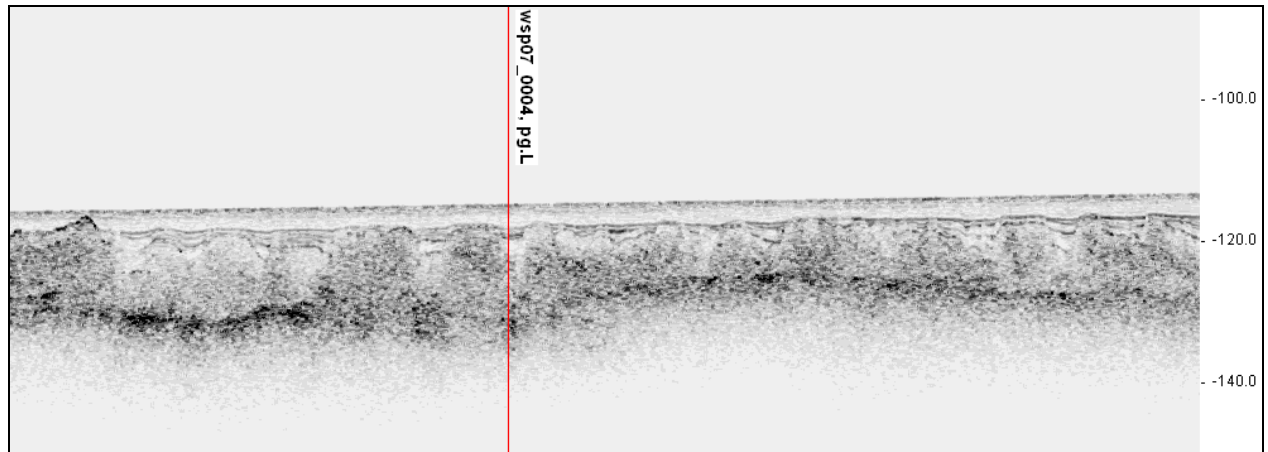
Provtagare Geminilod

Vattendjup (m) 114

| Djup i cm | Lagerföljd | Anmärkning |
|-----------|------------------------|------------------------------------------|
| 0-41 | Postglacial gyttjelera | Recent sedimentation. Diffust laminerad. |

Frågeställning: Miljöprov?

Slutsats/ Kommentar: Ja. Glasburkar: 3st 0-2cm och 1st 15-17cm togs. Röntgen.



Sitebild, sedimentekolod. Röd linje markerar provtagningsplatsen.



UV-foto av bottenytan



UV-foto av bottenytan, detalj



Foto av hela sedimentkärnan



Detaljfoto av kärnavsnitt 0-17cm



Detaljfoto av kärnavsnitt 11-30cm



Detaljfoto av kärnavsnitt 24-41cm

OBSERVATIONSDOKUMENT

Linje nr:0001

Site nr:wsp07_0001

Kartblad: Wsp07

Prov nr: 07_0008

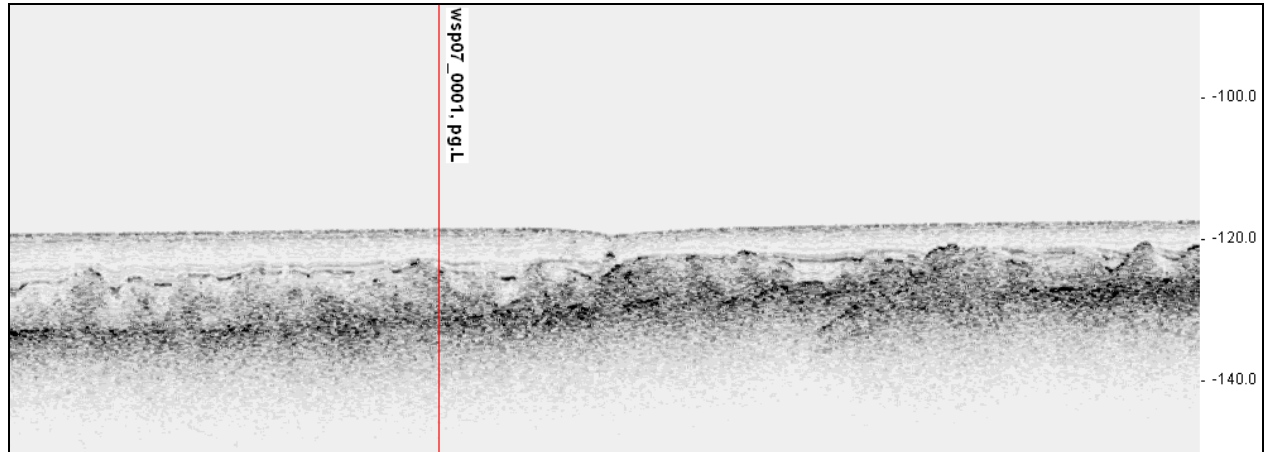
Provtagare Geminilod

Vattendjup (m) 116

| Djup i cm | Lagerföljd | Anmärkning |
|-----------|------------------------|------------------------------------------|
| 0-41 | Postglacial gyttjelera | Recent sedimentation. Diffus laminering. |

Frågeställning: Miljöprov?

Slutsats/ Kommentar: Ja. Glasburkar: 3st 0-2cm och 1st 15-17cm togs. Röntgen.



Sitebild, sedimentekolod. Röd linje markerar provtagningsplatsen.



UV-foto av bottenytan, detalj



UV-foto av bottenytan



Foto av hela sedimentkärnan



Detaljfoto av kärnavsnitt 0-18cm



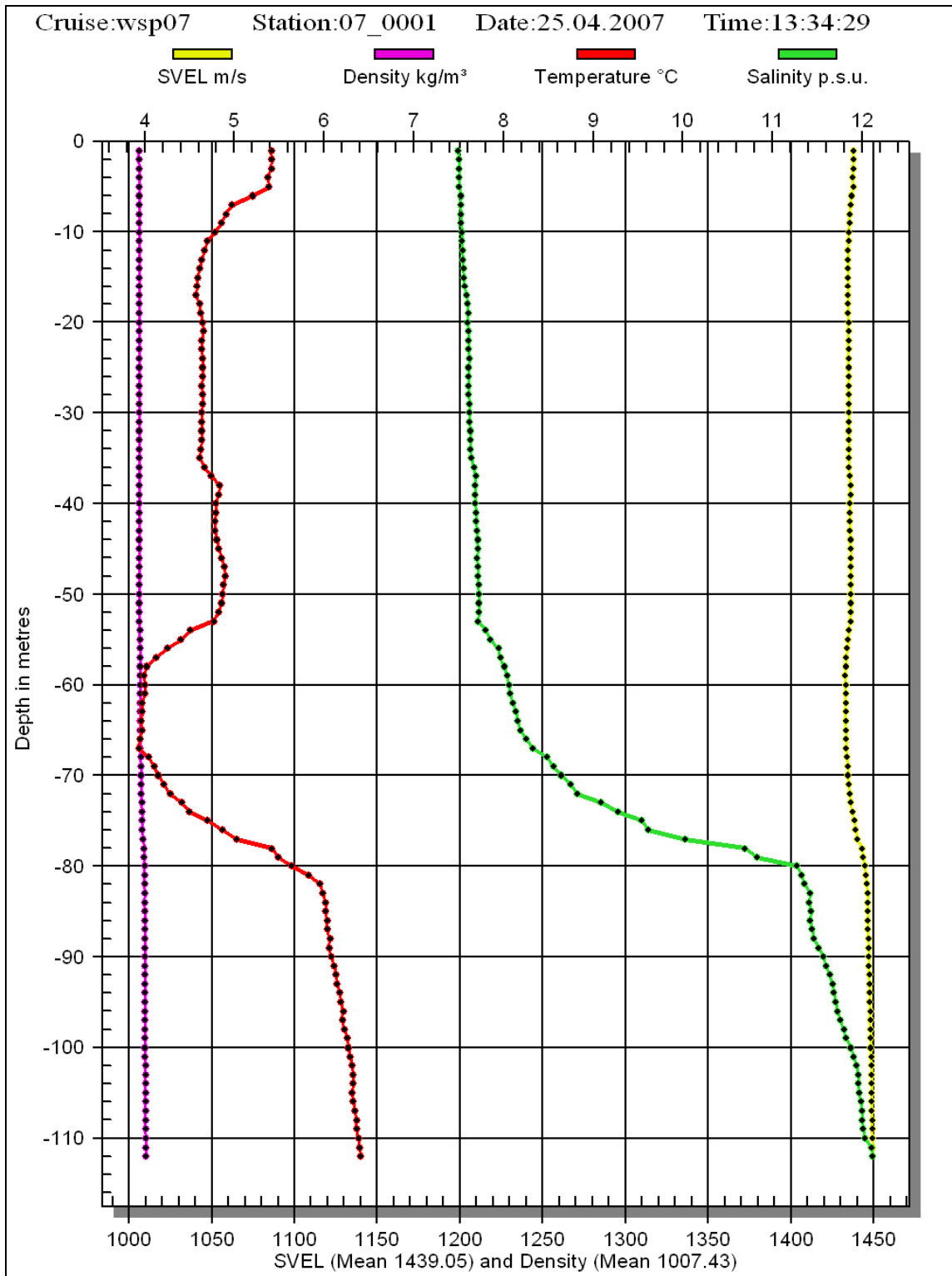
Detaljfoto av kärnavsnitt 13-34cm



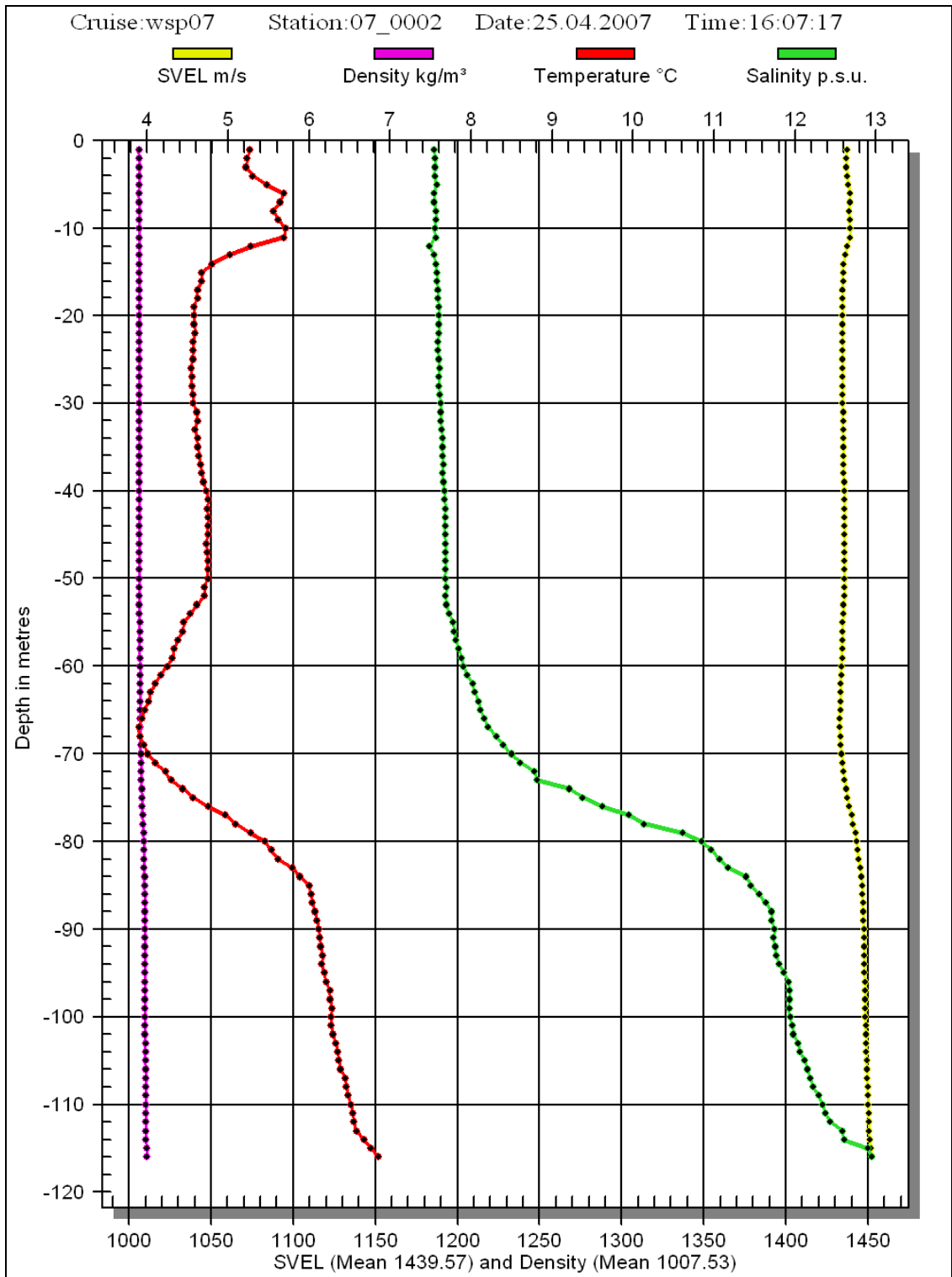
Detaljfoto av kärnavsnitt 23-41cm

Diagram över CTD-mätningar på stationerna 07-0001 – 07-0008

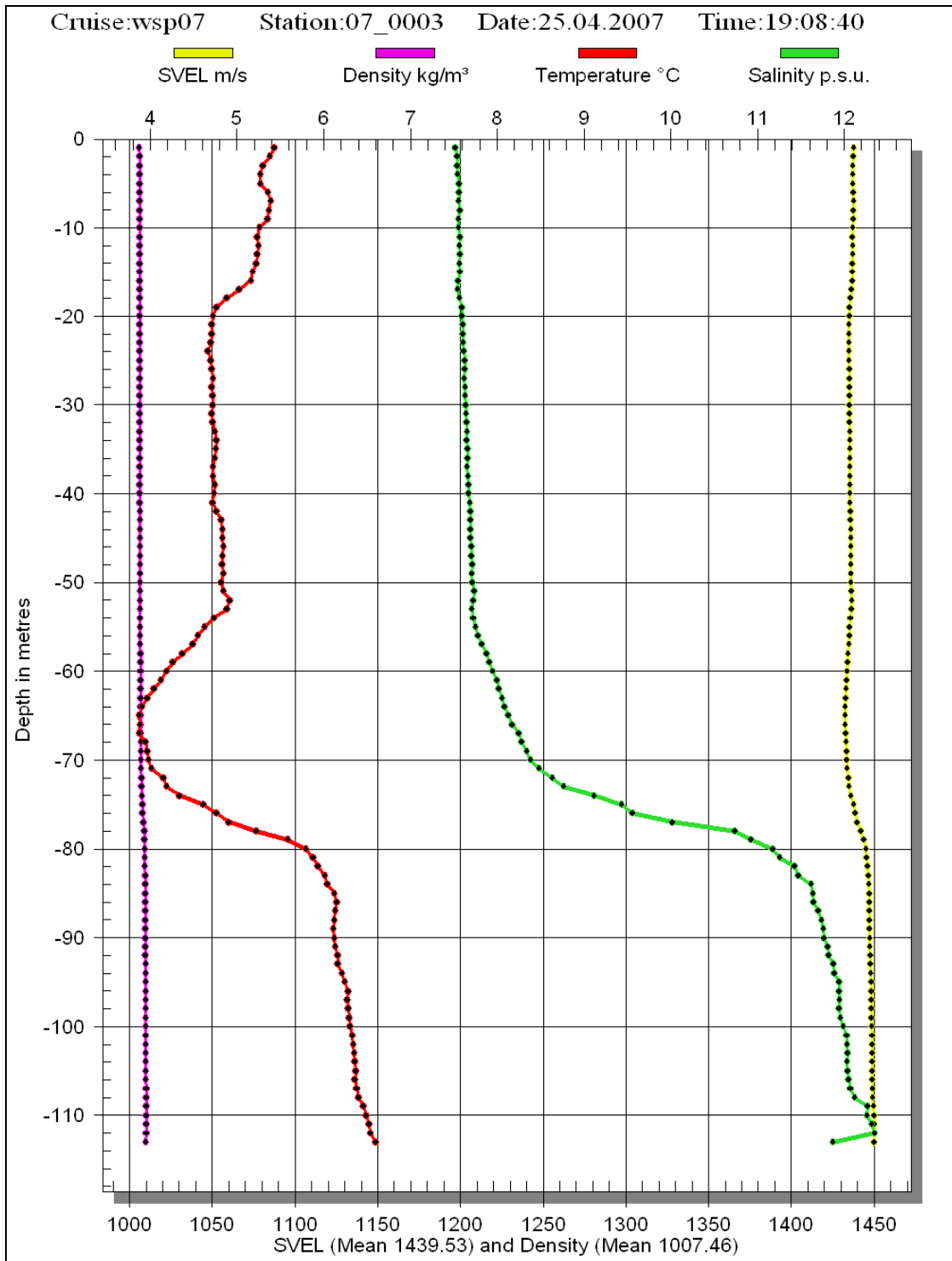
Diagram, CTD-mätning station 07-0001



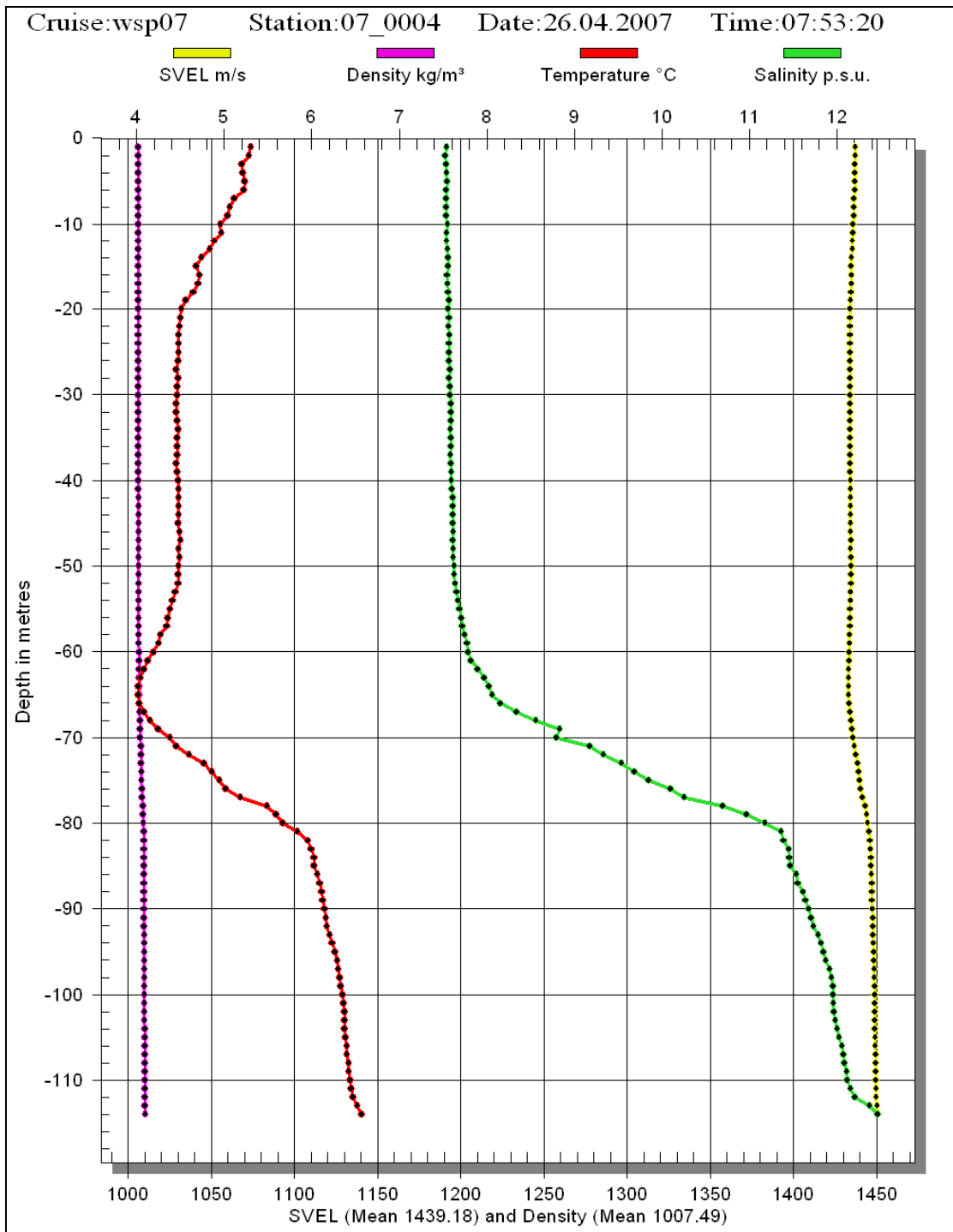
Diagram, CTD-mätning station 07-0002



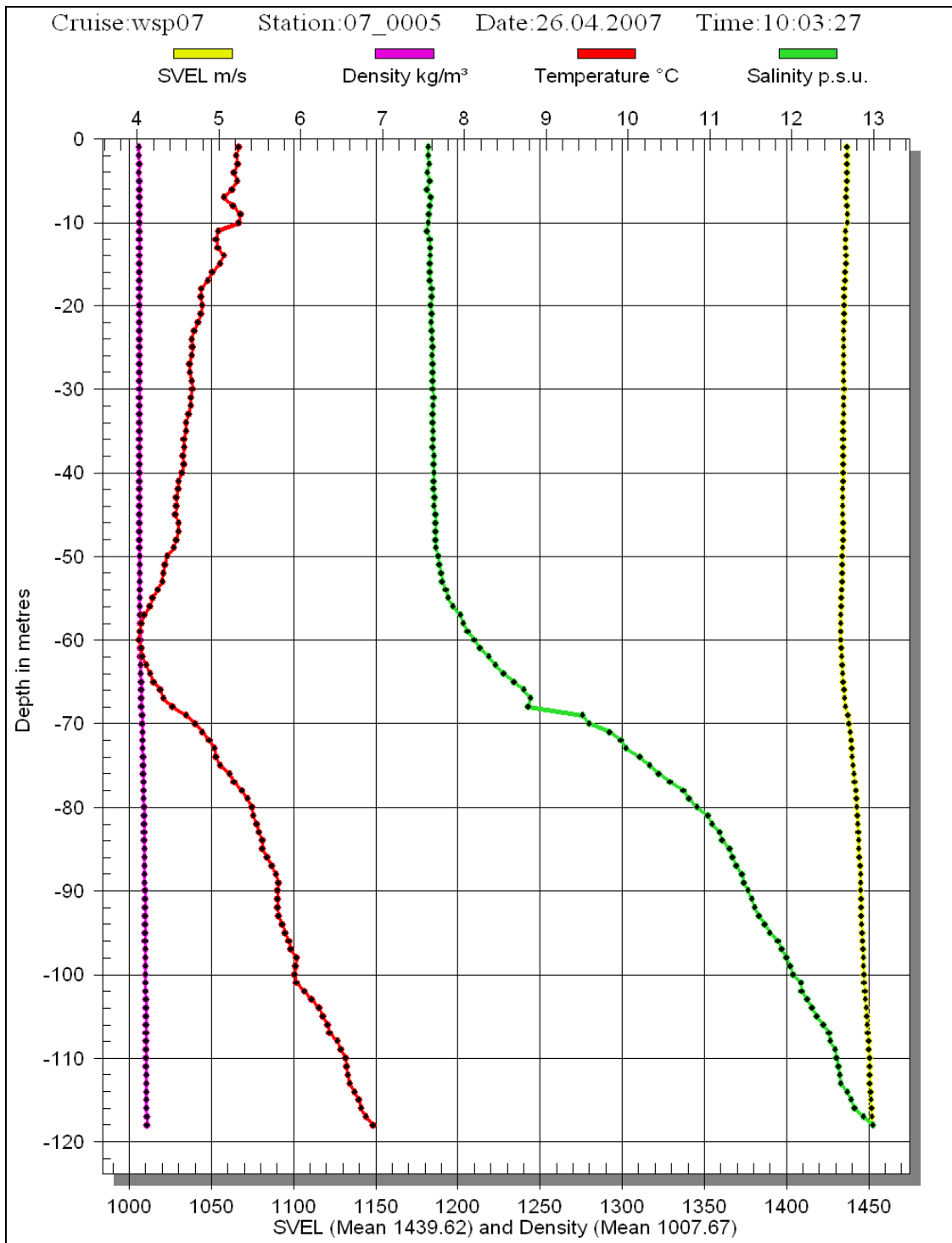
Diagram, CTD-mätning station 07-0003



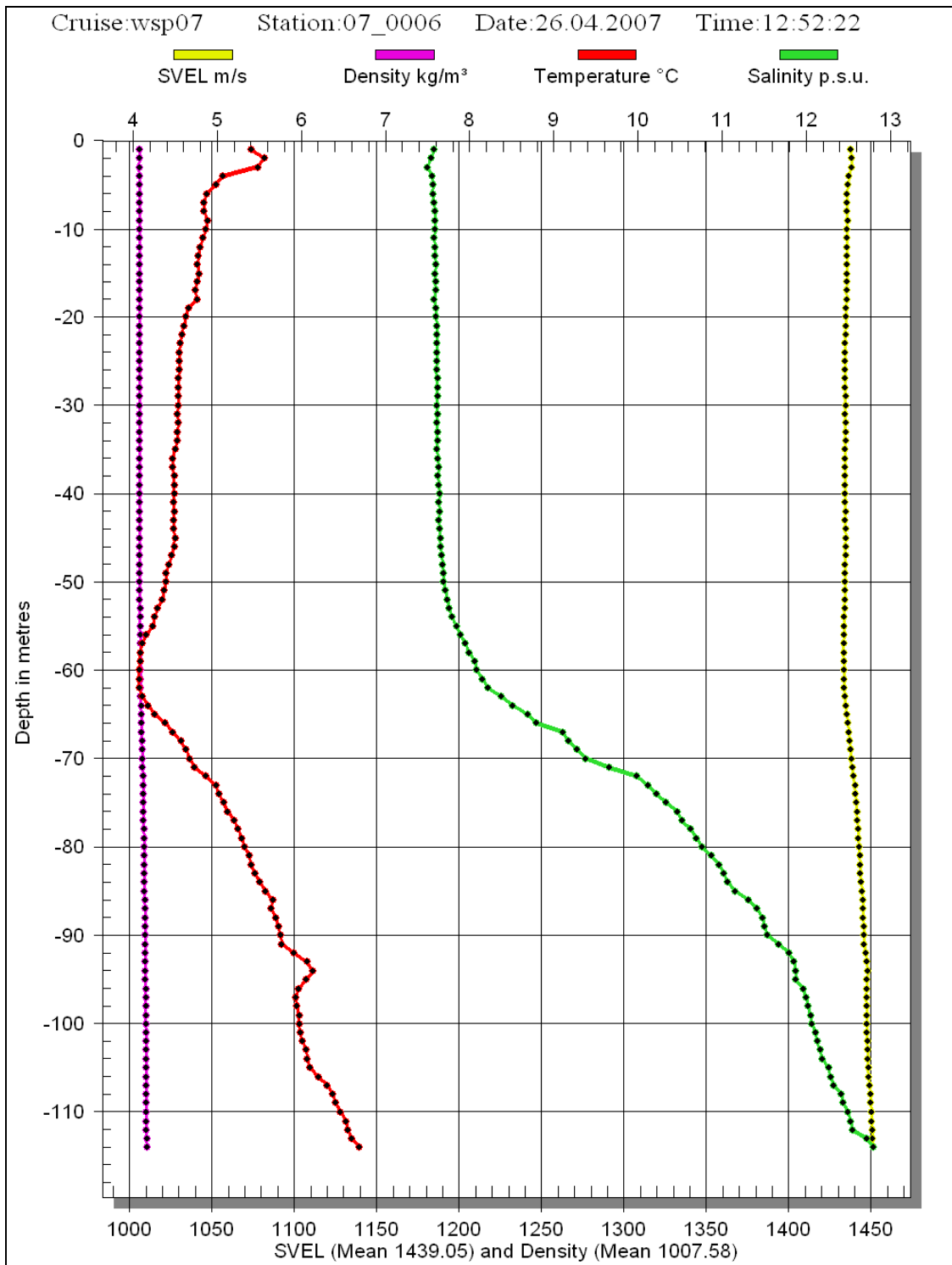
Diagram, CTD-mätning station 07-0004



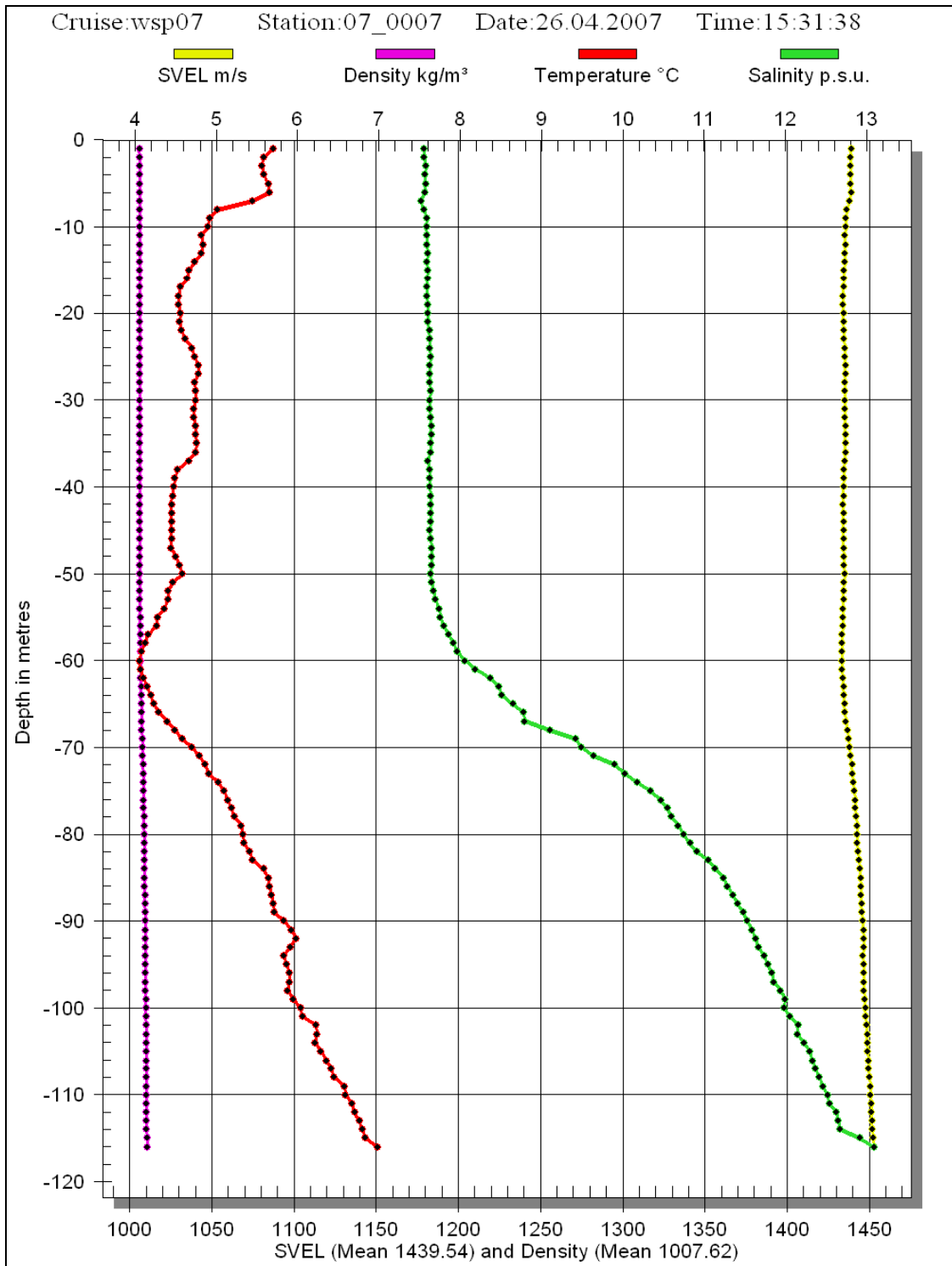
Diagram, CTD-mätning station 07-0005



Diagram, CTD-mätning station 07-0006



Diagram, CTD-mätning station 07-0007



Diagram, CTD-mätning station 07-0008

