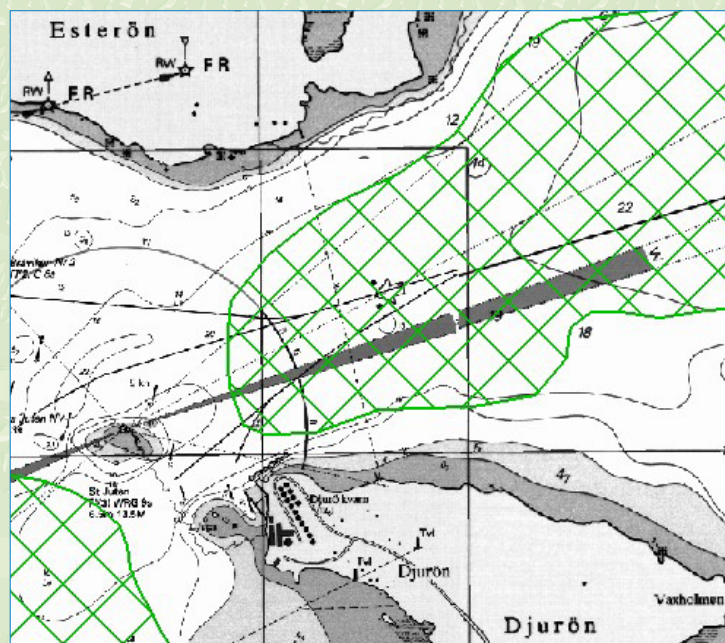




# Akkumulationsbottnar i Bråviken

Fredrik Klingberg



## Innehållsförteckning

1. Bakgrund.....	3
2. Fältarbete.....	3
2.1 Hydroakustiska mätningar.....	3
2.2 Provtagningar.....	4
3. Bearbetning.....	5
4. Resultat.....	5
4.1 Geologi.....	5
4.2 Cesium 137.....	7
5. Prover.....	15
6. Litteratur.....	16
7. Observationsdokument.....	17

Sveriges Geologiska undersökning (SGU) har på uppdrag av Norrköpings kommun, beställning 2001-04-27, utfört en undersökning av ackumulationsbottnar i Bråviken och i angränsande kustområde.

## 1. Bakgrund

I samband med SGUs ordinarie maringeologiska kartläggning utfördes även en mer detaljerad undersökning i Bråviken. Syftet med denna detaljerade undersökning var att särskilja områden som kan karaktäriseras som ackumulationsbotten. Fyra provtagningar har utförts för att utröna ackumulationshastigheten med hjälp av Cesium-137. Genom att spåra på vilket djup i sedimenten som nedfallet från Tjernobylyolockan kan påträffas kan ackumulationshastigheten beräknas. Rapporten redovisas även digitalt på CD, där figurerna visas med bättre upplösning. I projektet har deltagit Bernt Kjellin, Fredrik Klingberg, Agneta Larsson, Gunnel Ransed och Åse Sandkvist och med bearbetning och framställning av underlagsmaterialet. Vid mätning och provtagning från Ocean Surveyor har deltagit ovan nämnda samt Ingemar Cato och Peter Slagbrand. Rapporten är sammanställd av Fredrik Klingberg som också varit projektledare. Befälhavare ombord på Ocean Surveyor var Lars-Gunnar Pettersson, Stefan Löf samt maskincheferna Johnny Ahnell och Philip Cederlund.

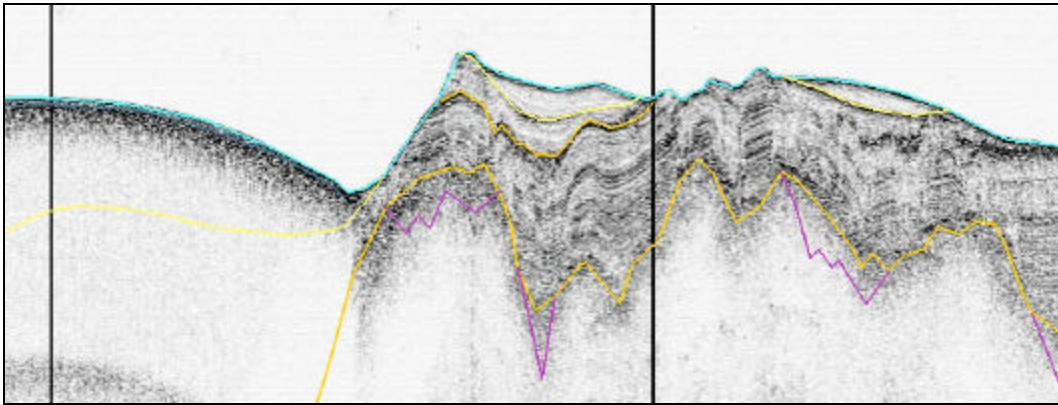
## 2. Fältarbete

### 2.1. Hydroakustiska metoder

Undersökningen utfördes under maj och juni 2001 från SGUs undersökningsfartyg Ocean Surveyor utefter planerade mätlinjer, figur 1. Mätningarna utfördes med sedimentekolod, ett skrovfäst Edo Western High-Pac (3,5/7 kHz), kopplat till en GeoAcoustics registrerings/processeringsenhet. Nyttjad pulsfrekvens var 3,5 kHz. Sedimentekolodningarna indikerade förekomst av i huvudsak leriga/siltiga sediment, figur 2. För att säkerställa penetration genom hela sedimentpacken, ner till berggrunden utfördes seismikmätning med en tryckluftsdreven ljudsändare av typ "sleevegun" (10 kubiktum) som producerar en kraftig och förhållandevis lågfrekvent puls. Som mottagare nyttjades en 6-kanals linjehydrofon (Teledyne), kopplat till en GeoAcoustic registrerings/processeringsenhet.



Figur 1. Bråviken med mätlinjerna inlagda. Mätningar är utförda med SGUs undersökningsfartyg Ocean Surveyor och i grunda områden med en grundgående arbetsbåt.



Figur 2. Exempel av geologisk tolkning från mätlinje 08h-057 utförd med sedimentekolod. Avståndet mellan de svarta linjerna är ca 1 km. Bottenytan visas med blå linje. Mellan blå och ljusgul linje syns postglacial lera. Till vänster döljs informationen av gas som finns i de ytliga sedimenten (markerat med grå linje). Dessa sediment utgörs sannolikt av recenta leryttor. Mellan ljusgul och undre mörkt gul linje finns glacial lera. Mellan lila och mörkt gul linje finns morän. Därunder berggrunden.

Side scanning sonarmätningarna genomfördes för att dokumentera utbredningen av olika sedimenttyper i havsbottenytan. För mätningarna användes en DataSonic SIS-1000 omfattande både en chirp side scanning sonar och i arbetsbåten ett chirp sedimentekolod (90-110 kHz) kopplad till en datasonic registrerings/processeringsenhet.

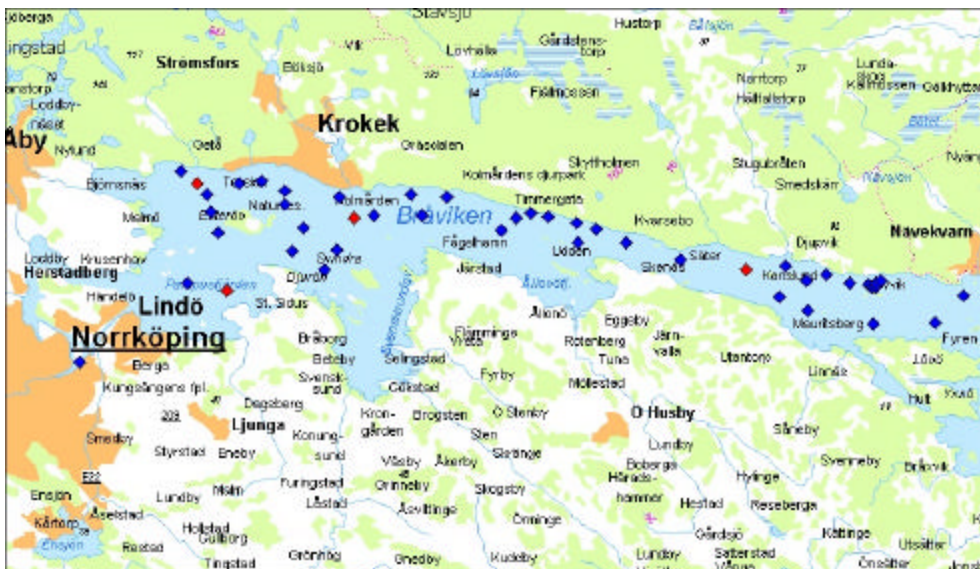
Parallellt med mätningarna utfördes ekolodning längs mätlinjerna. För detta ändamål användes ett SIMRAD EA 200 enkelstråleekolod. Mätfarten var 3 meter/sekund. Mätningarna positionerades med DGPS med korrekationer via RDS.

Mätningarna från arbetsbåten har utförts med chirp side scanning sonar, med sedimentekolod och positionering med DGPS.

Totalt har 234 km mätlinjer körts i Bråviken med hydroakustiska metoder, 125 km från Ocean Surveyor och 109 km från arbetsbåten.

## 2.2. Provtagningar

Provtagningar har utförts för att dokumentera botten och för att verifiera de hydroakustiska mätningarna. Använda provtagare var gripskopa (OPB), 1 m stötlod, 6 m kolvod och Geminilod för miljöprover och cesiummätning. Provtagningarnas positioner visas i figur 3.

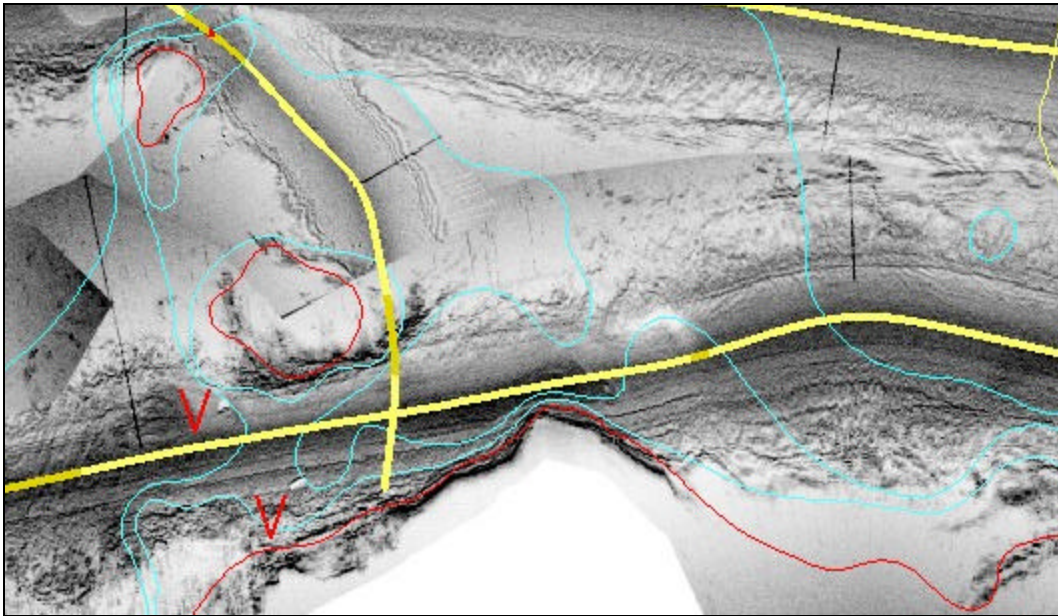


Figur 3. Bråviken. Provtagningarnas positioner med blå kvadrater. De röda kvadraterna visar positionen på provtagningar där ackumulationshastigheten beräknats.

### 3. Bearbetning

Insamlade akustiska data från sedimentekolod och seismik konverterades till rasterfiler måttasatta i skottpunkter och gångtid (tid mellan skott och eko). Tolkningen av dessa rasterbilder var i första hand inriktad på att fastställa ackumulationsbottnar och typ av sediment. Ur denna tolkning har bottenytans sediment fastställts och genererats som en färglagd linje (BTC-fil) i arbetskartan. Färgen representerar tolkat sediment. Linjen har använts vid tolkning och sammanställning av kartbilden, figur 4.

Sonarmätningarna har gett sonarbilder som sammansatts till en sonar mosaik. Mosaiken har tillsammans med BTC-filen, djupdata och resultaten från provtagningar varit underlag för sammanställningen av ackumulationsbottnarnas utbredning, figur 4. I Bråviken har synfältet (svepet) åt sidorna kraftigt begränsats av hydroakustiska fenomen troligen beroende på språngskikt i vattenmassan. Detta var ett problem som uppkom i hela Bråviken. Resultaten är därför bäst i närheten av mätlinjerna och sämst mittemellan. Det har lett till att viss generalisering blivit nödvändig vid sammanställningen av sedimenttyperna. På grunda områden har också begränsningar uppkommit vilket innebär att grundflak ställvis inte tolkats, jfr mätlinjekartan. Dessa är dock ofta utsatta för erosion genom vågverkan och det är tveksamt om de är ackumulationsbottnar.

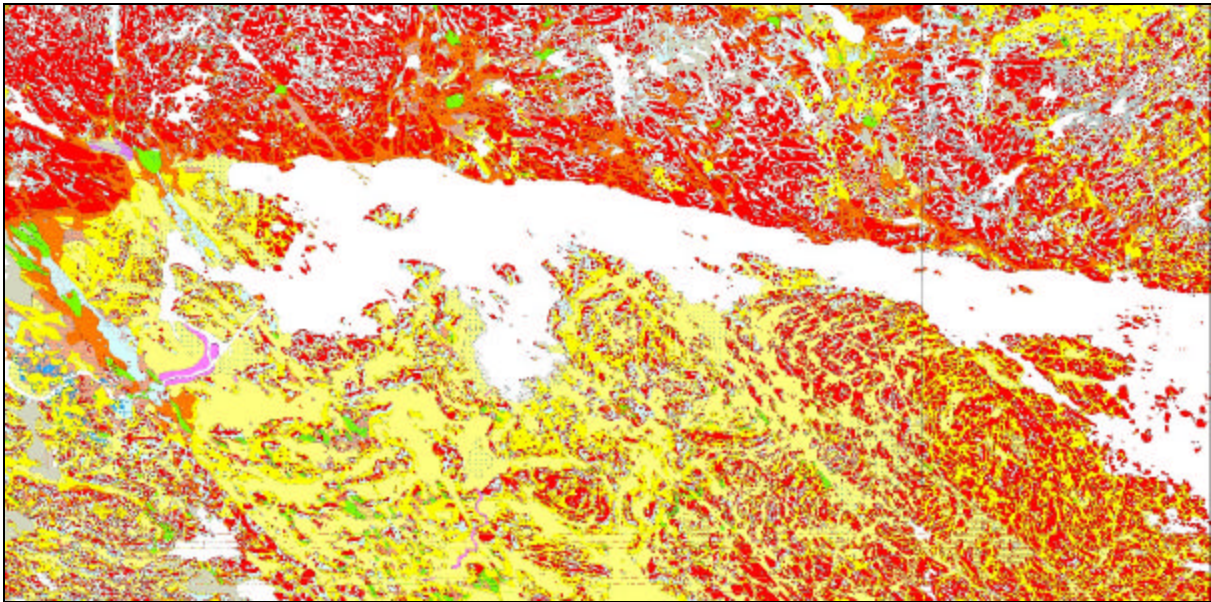


Figur 4. Sonar mosaik från området norr om Esterön. Den gula mätlinjen visar positionen på mätningen samt vilken jordart som tolkats ur seismiken. Ljusgult är postglacial lera, mörkt gult glacial lera och rött är berg. Röda linjer visar kust/ö linjen och blålinjer visar djupkurvor. V markerar vrak.

### 4. Resultat

#### 4.1. Geologi

Det undersökta området kännetecknas av en förkastningsbrant som begränsar Bråviken i norr och i söder utbreder sig ett mer flackt landskap. Jordarterna i omgivningarna har tidigare kartlagts av SGU (figur 5). Norr om Bråviken är det vanligt med berg i dagen och med morän eller sand i sänkorna. Söder om Bråviken har lera, både glacial och postglacial stor utbredning vilket innebär att kan förväntas ha stor utbredning även i Bråviken. Morän finns ställvis och kan också förväntas påträffas tillsammans med berg i botten.

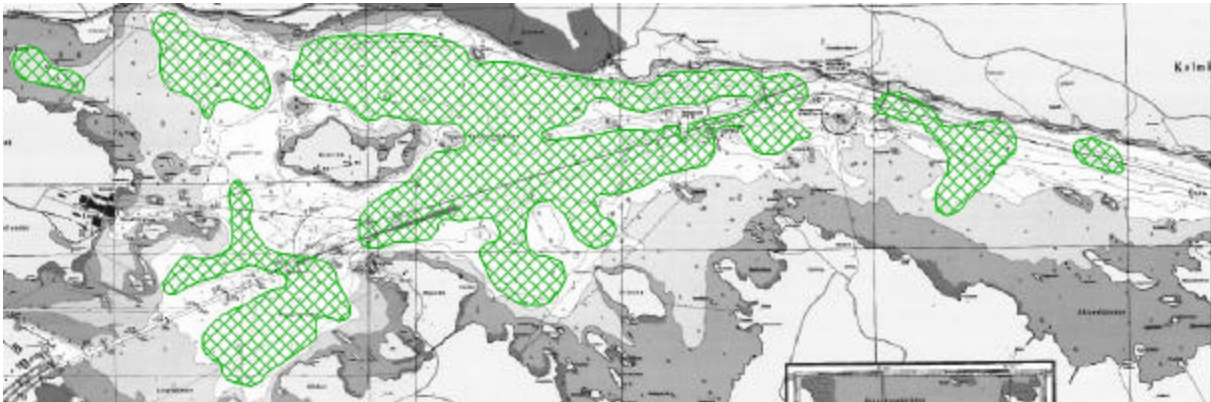


Figur 5. Utsnitt från förminskade jordartskartor (se litteraturlistan) runt Bråviken. Rött visar berg, grönt isälvsmaterial, blått morän och gult lera.

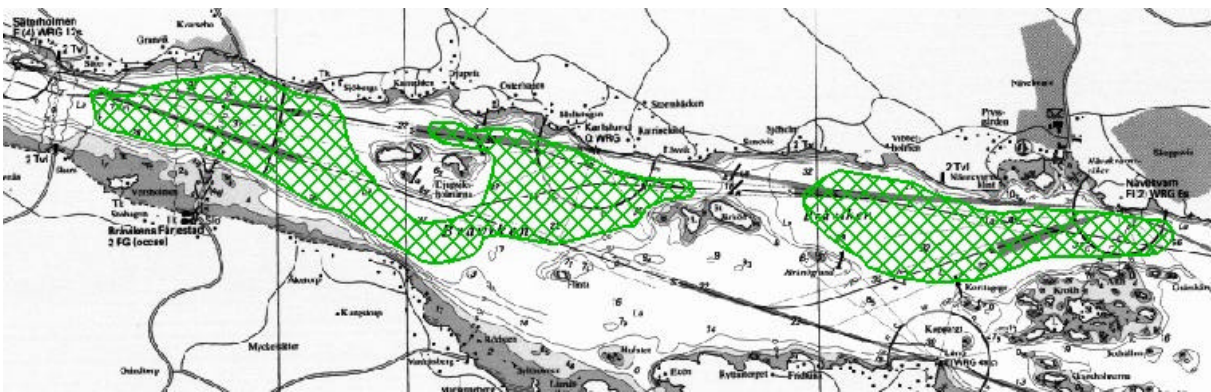
Provtagningarna har visat att lera är det vanligaste sedimentet i Bråviken. Två typer av lera har påträffats; glacial lera och postglacial lera. Den glaciala leran bildades i samband med isavsmältningen och underlagrar den postglaciala leran. Den postglaciala leran har stor utbredning i bottenytan inom undersökningsområdet. Den yngsta formen av de postglaciala sedimenten i Bråviken är den som bildas av den pågående (nutida eller recent) sedimentationen. Dessa bottenar benämns också ackumulationsbottenar. Den recenta leran är uppbyggd av partiklar som huvudsakligen kommer från sedimentbottenar som utsätts för erosion eller från vattendrag som rinner in i Bråviken. Härtill kommer en hög andel av dött organiskt material som också blandas in i bottensedimentet. Sedimentation sker i områden med lugna förhållanden. Vid smala sund och i områden med lång fetch, (lång obruten sträcka), kan erosion av botten ske av så väl strömmar som av vågors påverkan. De recenta sedimenten ligger därför huvudsakligen centralt och på stora djup i Bråviken, men sannolikt förekommer även många små områden med recent sedimentation, särskilt i grunda och skyddade vikar (figur 6). I områden med vass sker också recent sedimentation. I figur 6 visas områdena med pågående sedimentation på djup större än ca 6 m. Gränsen mellan dessa ackumulationsbottenar och mot omgivande botten är diffus och varierar över tiden. De största ackumulationshastigheterna finns normalt i de centrala delarna inom områdena med recenta sediment.



Figur 6a. Utbredningen av recenta sediment i Bråviken markerat med grönt raster



Figur 6b. Utbredningen av recenta sediment i Bråviken västra delen markerat med grönt raster



Figur 6c. Utbredningen av recenta sediment i Bråviken östra delen markerat med grönt raster

#### 4.2. Cesium 137

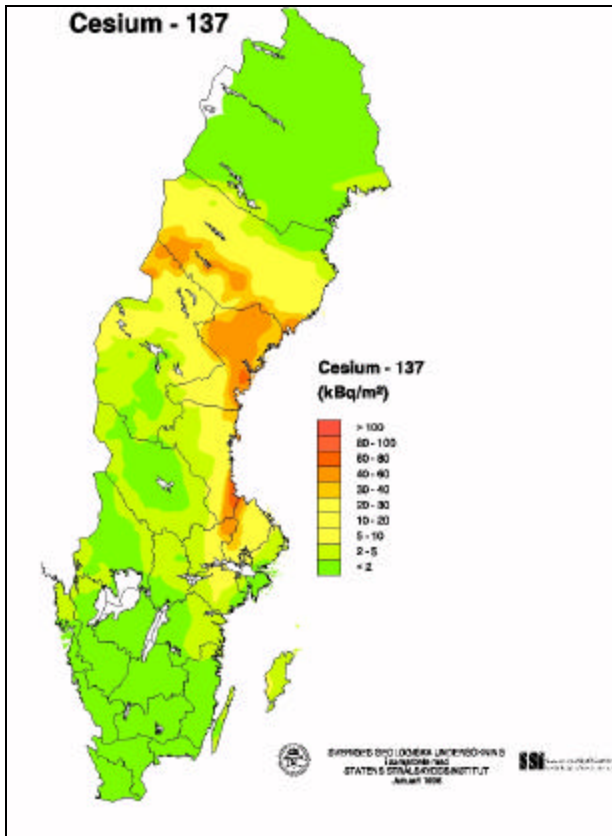
I de ytligaste sedimenten i Bråviken har den radioaktiva isotopen Cesium 137 ( $^{137}\text{Cs}$ ) inlagrats. Aktiviteterna är relativt låga och härstammar från två källor; Tjernobylolyckan 1986 och atmosfäriska provsprängningar av kärnvapen 1961 och 1963. En kraftig ökning av och ett maximum av  $^{137}\text{Cs}$ -aktiviteterna finns en bit ned i sedimenten och avspeglar sedimentationen 1986/1987 i samband med Tjernobylolyckan. Måktigheterna av sedimenten som avlagrats ovanför detta maximum används för att beräkna ett medelvärde på ackumulationshastigheten från 1986 fram till 2001.

$^{137}\text{Cs}$  förekommer i sedimenten även före 1986 beroende på kärnvapenprovsprängningarna.

Halveringstiden (30 år) har emellertid gjort att  $^{137}\text{Cs}$  avklingat avsevärt sedan 60-talet.

Nedfallet från Tjernobyl kom framförallt över norra och mellersta Sverige, men även över Östersjön figur 7. Det Cesium 137 som kommit in i Bråviken har huvudsakligen kommit med strömmar utifrån, men även från omgivande vattendrag och direkt nedfall.

Provtagningen är utförd med en Geminiprovtagare från SGUs undersökningsfartyg Ocean Surveyor 12-14 juni 2001. De upptagna sedimentkärnorna har snittats i 1 cm tjocka skivor för vidare förvaring i platsburkar. Provnivån är angivet som medelvärdet av övre och undre delen av provet. De frystorkade sedimentproven mortlades och överfördes till scint-burkar med känd vikt varefter provvikten bestämdes. De fyllda scint-burkarna överfördes sedan till en gammarräknare av modellen CG Gamma counter 4000. Varje prov analyserades under 100 min.



Figur 7.  $^{137}\text{Cs}$  nedfallet över Sverige 1986. Källa SGU

Även tomma burkar analyserades för att användas som blankprov.

För att konvertera resultaten från gammarräknaren till cesiumhalt uttryckt i  $\text{Bq g}^{-1}$  torrsubstans (ts) användes följande formel:

$$\text{Cesiumhalt (Bq g}^{-1} \text{ ts)} = (\text{CsA} - \text{CsB} - \text{CsBlank}) 60^{-1} 0,13^{-1} \text{ m}^{-1}$$

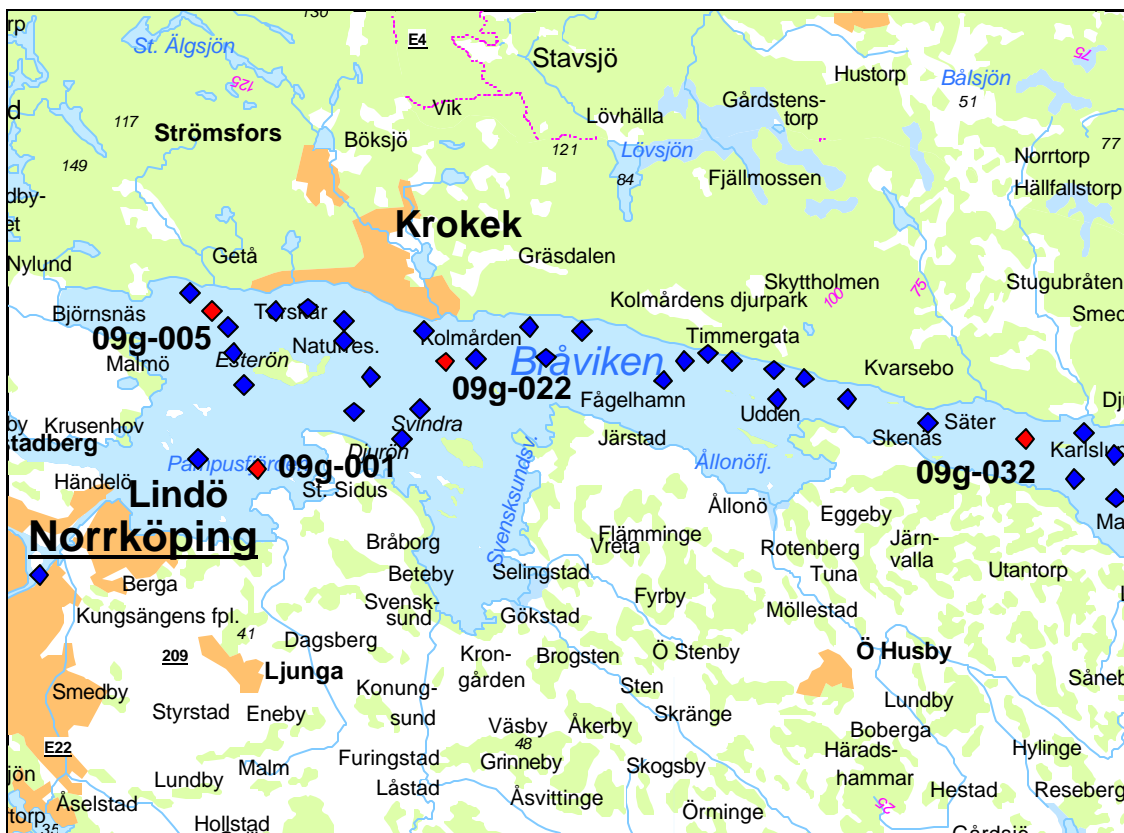
där: CsB = resultatet från B-bandet ( $\text{counts min}^{-1}$ )  
 CsA = resultatet från A-bandet ( $\text{counts min}^{-1}$ )  
 CsBlank = medelvärdet av alla blankprov, dvs CsA-CsB för de blanka.  
 60 = tidsomräkningsfaktor  
 0,13 = Gammarräknarens effektivitet  
 m = provvikt (g)

Cesiummätningarna är utförda av Mikaela Gönczi på geocentrum, Uppsala Universitet.

Akkumulationshastigheten går att approximera utifrån avståndet från bottenytan till cesiumtoppen som visar utsläppen från Tjernobyl (Tab. 1). Utifrån kurvornas utseende, har optimumet inte nåtts under 1986 utan troligen senare. De första spåren på en ökning i aktiviteterna finns nedanför toppen. I denna rapport har därför denna ökning valts att representera 1986.

Storleksordningen på sedimentets konsolideringsgrad kan utläsas från kurvan över vattenhalten (se appendix).

Akkumulationshastigheten är beräknad i fyra sedimentkärnor tagna i Bråviken (figur 8).



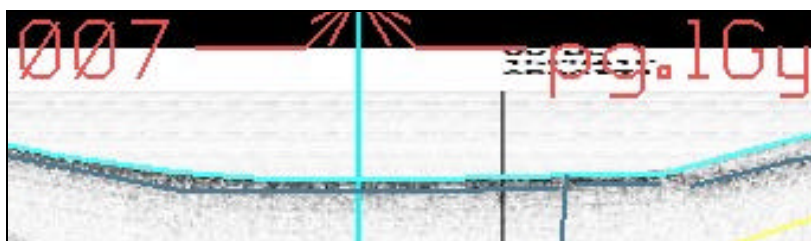
Figur 8. Proverna 09g-001, 005, 022 och 032, för mätning av  $^{137}\text{Cs}$  visas med röda kvadrater. På CD-skivan presenteras provnumren i kartbilden.

### Provtagning 09g-001

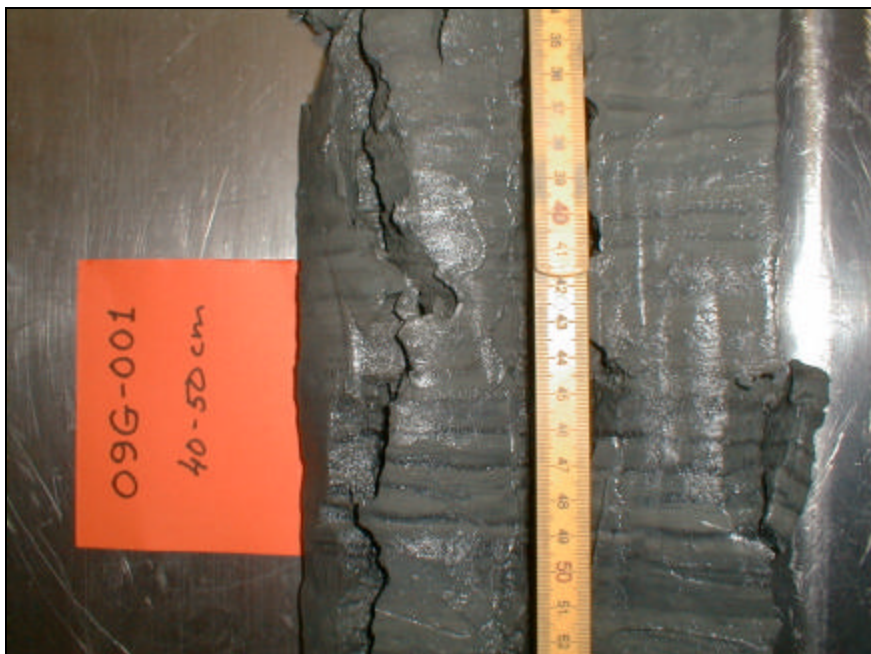
Vattendjup 12 m

Provtagningen är utförd i botten på en bassäng (figur 9) i postglacial laminerad lergyttja, figur 10. Nära ytan finns gas i sedimentet.

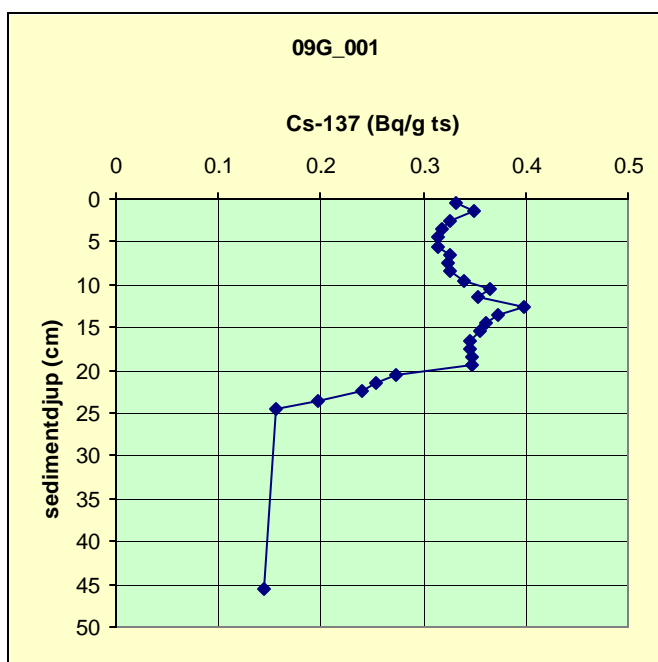
Djup i cm	Lagerföljd	Anmärkning
0-99	Postglacial lergyttja	Laminerad, recent sedimentation



Figur 9. Sedimentekolodsprofil från linje 003. Provtagningen har skett vid den ljusblå lodräta linjen.



Figur 10. Utsnitt 34 cm – 52 cm i provkärnan. Provet är taget i laminerad gyttjelera



Figur 11. Aktiviteten av  $^{137}\text{Cs}$  (Bq/g ts) som funktion av sedimentdjup (cm) vid provtagningen 09g-001. Nivån motsvarande Tjernobylkatastrofen 1986 ligger på ca 25 cm djup.

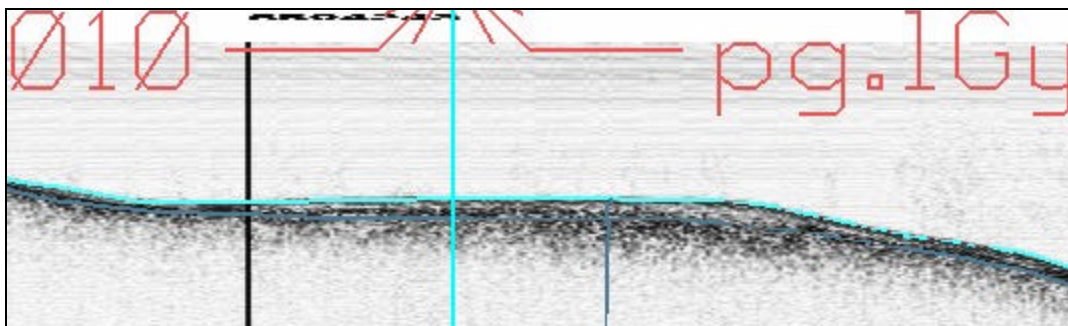
Cesiumaktiviteterna i prov 09g-001 ligger mellan 0,3 och 0,4 Bq/g ts med en topp vid 13 cm djup (figur 11). Tjernobylolyckan kan härledas till ca 25 cm nivå, vilket skulle innebära att 25 cm sediment tillförts mellan 1986 och 2001.

## Provtagning 09g-005

Vattendjup 14 m

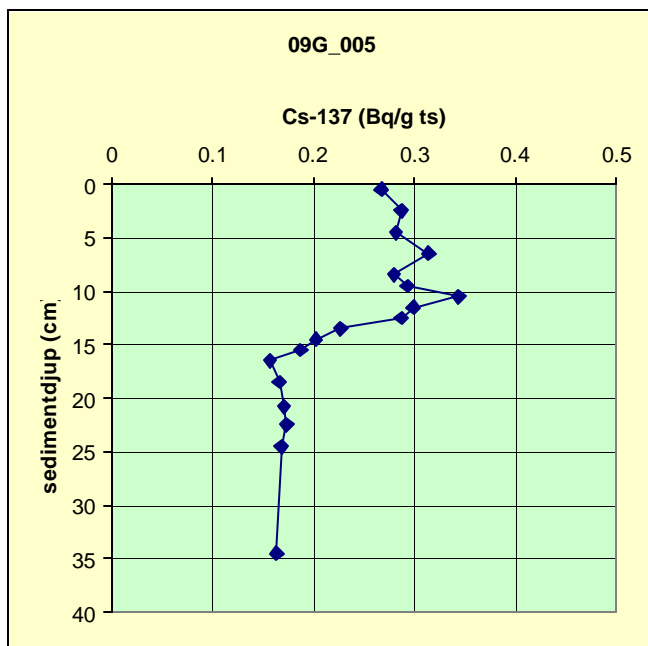
Provtagningen är utförd på en flack yta (figur 12) i postglacial lergyttja. Nära ytan finns gas i sedimentet.

Djup i cm	Lagerföljd	Anmärkning
0-96	Postglacial gyttjelera	



Figur 12 Sedimentekolodspårl från linje 007. Provtagningen har skett vid den ljusblå lodräta linjen.

Cesiumaktiviteterna ligger nära 0,3 Bq/g ts med en topp vid 11 cm djup, figur 13. Tjernobylyckan kan härledas till ca 16 cm nivå, vilket skulle innebära att 16 cm sediment tillförts mellan 1986 och 2001.



Figur 13. Aktiviteten av  $^{137}\text{Cs}$  (Bq/g ts) som funktion av sedimentdjup (cm) vid provtagningen 09g-005. Nivån motsvarande Tjernobylykatastrofen 1986 ligger på ca 16 cm djup.

### Provtagning 09g-022

Vattendjup 23 m

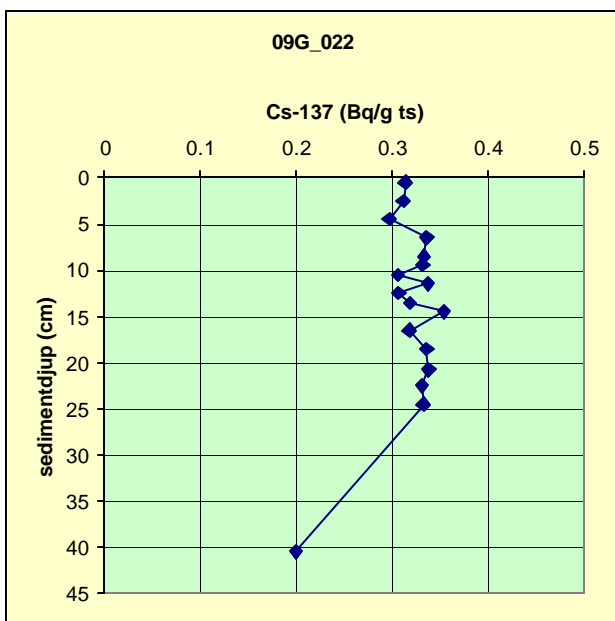
Provtagningen är utförd på en flack yta i postglacial lergyttja (figur14). Nära ytan finns gas i sedimentet.

Djup i cm	Lagerföljd	Anmärkning
0-96	Postglacial lergyttja	Recent sedimentation. 23 laminae på 0-40 cm



Figur 14. Provkärna från prov 09g-022 (10-51 cm djup) visande horisontell skiktning. Uppåt är till höger i bilden.

$^{137}\text{Cs}$ -aktiviteterna visar värden mellan 0,3 och 0,4 Bq/g. Mätningar har utförts ned till 25 cm och påverkan Tjernobylys bör ligga lägre. Provet vid 40 cm ligger på 0.2 Bq/g. Troligen börjar Tjernobylys påverkan mellan 25 och 40 cm men det hela är osäkert. Den jämna kurvan kan också visa att sedimentationsbotten är påverkad av något och att sedimenten omblandas då och då. Det blir svårt att ge ett mått på ackumulationshastigheten i detta prov, men 1986 kan sättas till omkring 30 cm djup med en felmarginal på  $\pm 5$  cm.



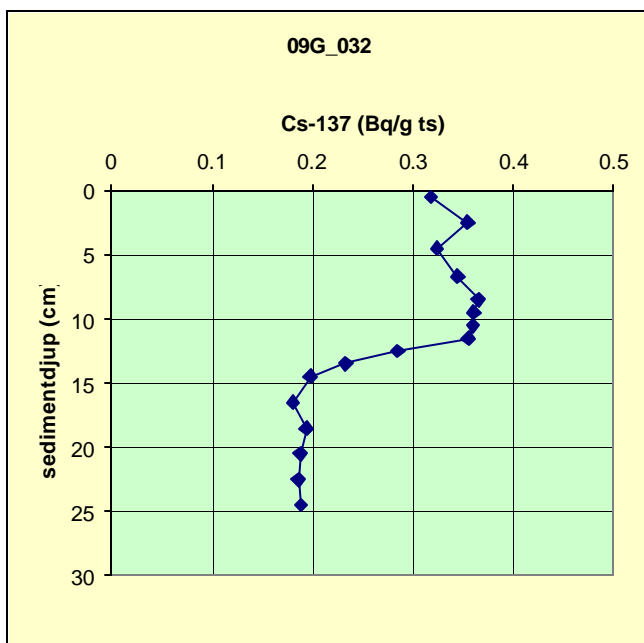
Figur 15. Aktiviteten av  $^{137}\text{Cs}$  (Bq/g ts) som funktion av sedimentdjup (cm) vid provtagningen 09g-022. Nivån motsvarande Tjernobylykatastrofen 1986 ligger på ca 30 cm ( $\pm 5$  cm) djup.

Provtagning 09g-032

Vattendjup 30 m

Djup i cm	Lagerföljd	Anmärkning
0-79	Postglacial reducerad gyttjig lera	Recent sedimentation, ökad reducering nedåt

Cesiumaktiviteterna ligger mellan 0,3 och 0,4 Bq/g ts och ligger vid 0,2 Bq/g ts i den undre delen figur 16. Påverkan från Tjernobylolyckan började på ca 14 cm nivå i sedimenten på provtagningsplatsen.



Figur 16. Aktiviteten av <sup>137</sup>Cs (Bq/g ts) som funktion av sedimentdjup (cm) vid provtagningen 09g-032. Nivån motsvarande Tjernobykatakstrofen 1986 ligger på ca 14 cm djup.

Akkumulationshastigheten går att approximera utifrån avståndet från bottenytan till nivån där <sup>137</sup>Cs från Tjernobyl börjar synas (Tab. 1).

Tab. 1. Beräknad akkumulationshastighet för fyra stationer i Bråviken.

Station	Djup till 1986 (cm)	Medelakkumulationshastighet (mm/år) 1986-2001=15 år	Korrigerad för komprimering av sedimentet med ca +10 % (mm/år)
09g-001	25	17	19
09g-005	15	11	12
09g-022	30	22	24
09g-032	14	9	10

Vid provtagningen kommer provkärnan att komprimeras något vid provtagningen. Den trycks ihop något, dels vid själva provtagningen och dels när den trycks ut vid snittningen. Beloppet

på sammanpressningen är svår att bedöma, men kan röra sig om ca 10 %. Genom att lägga på 10 % på det beräknade värdet fås en sannare bild av ackumulationshastigheten. Tab 1.



Figur 17. Den korrigerade ackumulationshastigheten i de fyra provtagna kärnorna.

Akkumulationshastigheten är troligen störst i de inre delarna av Bråviken med en årlig ackumulation mellan 10 och 25 mm/år. Värdena kan variera beroende på var i ackumulationsbassängerna som provet är taget. De högsta värdena fås troligen centralt i bassängen. Värdena ger dock en uppfattning av ackumulationshastigheten och kan generaliseras till att vara ca 2 cm per år i de inre delarna och ca 1 cm per år i de yttre.

## Prover

I syfte att studera bottensedimenten har 42 prover tagits i Bråviken, tabell 2.

Tabell 2. Prover tagna i bråviken. Tabellen visar från vänster: Provnamn, Provtagningsdatum, Positioner i Rikets nät Rt 90 2.5 Gon väst, Vattendjup vid provtagningen, Provlängd, och sedimenttyp Pg=postglacial, Gl=glacial, /=jordartsgräns, //jordartsgräns med lagerföljdslucka (vanligen erosionsyta)

Prov	Provdatum	Nord	Ost	V-djup	Provlängd	Sedimenttyp
08g_021	2001-06-12	6497551.8	1523957.9	8.9	35	Mudder/glacial lera
08h_009	2001-06-14	6499975.1	1550214.6	31.7	81	Pg gyttjelera
08h_010	2001-06-14	6499499	1551264.9	28.3	84	Pg gyttjelera
08h_011	2001-06-14	6498955.1	1553756.3	19.2	560	Pg gyttjelera/gl lera
08h_012	2001-06-14	6499017.6	1556064.6	29	81	Pg lergyttja
08h_013	2001-06-14	6499775.1	1558818.1	48.1	88	Pg lergyttja
08h_014	2001-06-14	6498133.7	1559417.4	14.8	80	Pg lergyttja
09g_001	2001-06-12	6500225.4	1529488.2	12	99	Pg lergyttja
09g_002	2001-06-12	6502376	1529142.7	9.4	23	Mudder
09g_003	2001-06-12	6503185.9	1528872.5	9.9	76	Glacial lera
09g_004	2001-06-12	6503827	1528739.5	17	94	Pg gyttjelera
09g_005	2001-06-12	6504241.8	1528353.9	14.1	96	Pg gyttjelera
09g_006	2001-06-12	6504715	1527782.7	11.2	86	Pg gyttjelera
09g_007	2001-06-12	6504235.8	1529939.6	13.4	82	Pg gyttjelera
09g_008	2001-06-12	6504329.3	1530770.9	16.1	79	Pg gyttjelera
09g_009	2001-06-12	6503991.5	1531676.2	14.4	86	Pg gyttjelera
09g_010	2001-06-12	6503477.3	1531679.9	18.9	96	Pg gyttjelera
09g_011	2001-06-12	6503747.8	1533727.8	25.9	85	Pg gyttjelera
09g_012	2001-06-12	6503830	1536380.3	25	81	Pg lergyttja
09g_013	2001-06-12	6503063.2	1536816	17.2	88	Pg gyttjelera
09g_014	2001-06-12	6503734.1	1537722.6	36.5	82	pg Lera//gl. Lera
09g_015	2001-06-12	6501763.1	1533615.8	10.1	92	Pg gyttjelera
09g_016	2001-06-12	6501016.7	1533144	12.8	74	Pg gyttjelera
09g_018	2001-06-12	6502584.3	1532363	21	82	Pg gyttjelera
09g_019	2001-06-12	6501691.6	1531924.7	17.3	80	Blandade sediment
09g_020	2001-06-12	6500477.5	1527990.8	11.5	388	Pg gyttjelera/gl lera
09g_022	2001-06-13	6502958.1	1534254.3	22.9	96	Pg lergyttja
09g_023	2001-06-13	6502496.8	1539777.3	8.9	80	Pg gyttjelera
09g_024	2001-06-13	6502964.6	1540325.1	26.6	83	Pg gyttjelera
09g_025	2001-06-13	6503163.2	1540916.4	25.7	90	Pg gyttjelera
09g_026	2001-06-13	6502980.2	1541539.7	30.3	90	Pg gyttjelera
09g_027	2001-06-13	6502753.6	1542602.4	26.9	75	pg.gyttjelera/mudder//gl lera
09g_028	2001-06-13	6502006.4	1542669.3	9.2	83	Pg gyttjelera
09g_029	2001-06-13	6502539.8	1543372.7	28.8	78	Pg gyttjelera
09g_030	2001-06-13	6502025.5	1544448.2	30.3	550	Pg.lera//gl.lera
09g_031	2001-06-13	6501396	1546495.3	43.2	93	Pg gyttjelera
09g_032	2001-06-14	6500988.8	1548956.7	29.9	79	Pg gyttjelera
09h_021	2001-06-14	6500593.5	1551232.1	26.5	89	Pg gyttjelera
09h_022	2001-06-14	6501162	1550433.9	23.5	89	Pg gyttjelera
09h_023	2001-06-14	6500841.5	1551973.2	37.3	88	Pg gyttjelera//gl.lera
09h_024	2001-06-14	6500508.8	1552870.6	40.4	72	Pg gyttjelera
09h_025	2001-06-14	6500034.4	1557129	42.5	80	Pg lergyttja

**Litteratur**

- Bergström, R. 1975: Beskrivning till geologiska kartbladet Norrköping NO. SGU Ae 15.
- Klingberg, F., Elhammer, A och Kjellin B. 2001. Maringeologi vid Hargö Kalv och Järkön samt vrak vid Bodagrund, Bråviken. Sveriges Geologiska Undersökning. SGU-rapport 2001:13
- Persson, Ch., 1972: Beskrivning till geologiska kartbladet Nyköping SV. SGU Ae 11.
- Persson, Ch., 1982: Beskrivning till jordartskartan Katrineholm SO. SGU Ae 46
- Svantesson, S.-I. 1988: Beskrivning till jordartskartan Arkösund NV. SGU Ae 91

# OBSERVATIONSDOKUMENT ÖSTERGÖTLAND

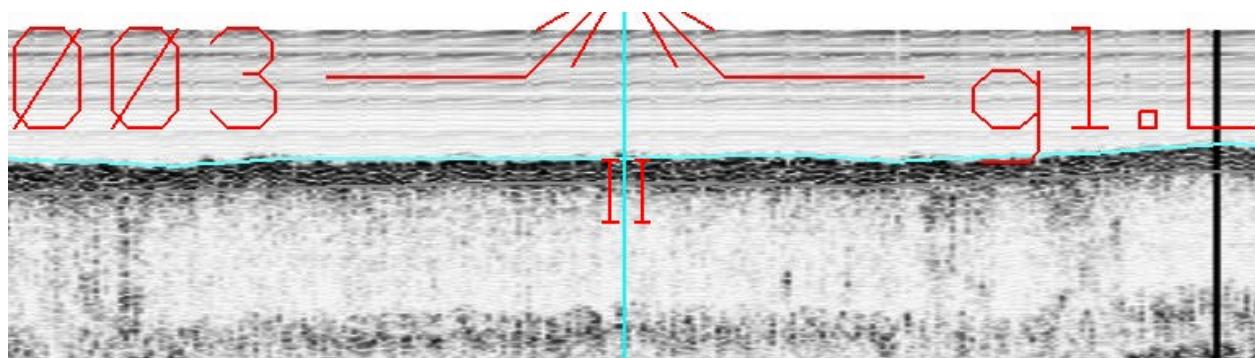
17  
08g

Linje nr 001  
Provtagare Stötlod

Site nr 003  
Vattendjup (m) 9

Prov nr 021

Djup i cm	Lagerföljd	Anmärkning
0-22	Mudder	Med klumpar av glaciallera
22-35	Glaciallera	



# OBSERVATIONSDOKUMENT ÖSTERGÖTLAND

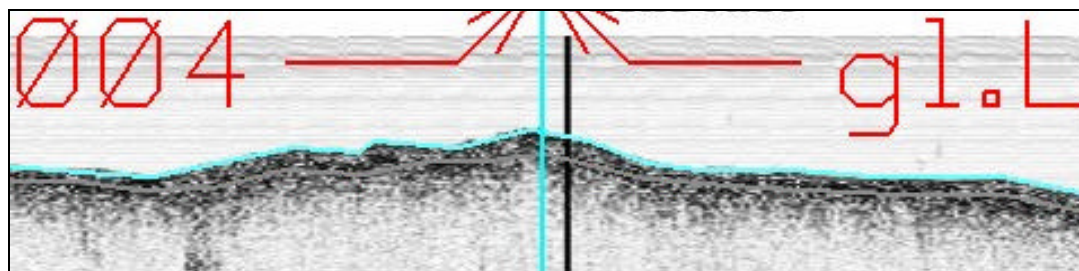
09g

Linje nr 004  
Provtagare Stötlod

Site nr 004  
Vattendjup (m) 9.4

Prov nr 002

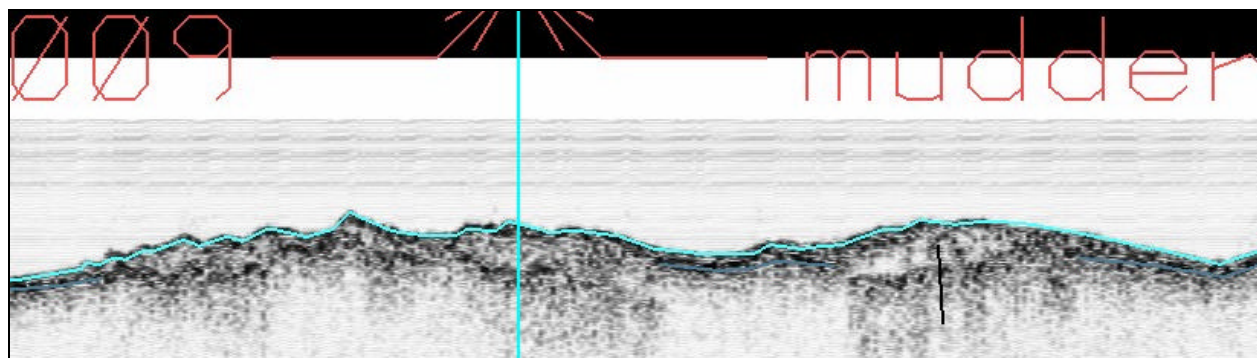
Djup i cm	Lagerföljd	Anmärkning
0-10	Mudder med inslag av glaciallera	
10-23	Grovdetrus/Fiberbank?	



Sedimentekolodprofil, linje 004

**OBSERVATIONSDOKUMENT ÖSTERGÖTLAND**18  
**09g****Linje nr** 006  
**Provtagare** Stötlod**Site nr** 009  
**Vattendjup (m)** 10**Prov nr** 003

Djup i cm	Lagerföljd	Anmärkning
0-76	Glaciallera	Ancylus

**OBSERVATIONSDOKUMENT ÖSTERGÖTLAND****09g****Linje nr**  
**Provtagare** Stötlod**Site nr** 012  
**Vattendjup (m)** 17**Prov nr** 004

Djup i cm	Lagerföljd	Anmärkning
0-94	Postglacial gyttjelera	

**OBSERVATIONSDOKUMENT ÖSTERGÖTLAND****09g****Linje nr**  
**Provtagare** Stötlod**Site nr** 011  
**Vattendjup (m)** 11**Prov nr** 006

Djup i cm	Lagerföljd	Anmärkning
0-86	Postglacial lera	Recent sedimentation

**OBSERVATIONSDOKUMENT ÖSTERGÖTLAND****09g****Linje nr**  
**Provtagare** Stötlod**Site nr** 13  
**Vattendjup (m)** 13.4**Prov nr** 007





**OBSERVATIONSdokUMENT ÖSTERGÖTLAND****09g**

Linje nr Site nr 15 Prov nr 010  
 Provtagare Stötlod Vattendjup (m) 19

Djup i cm	Lagerföljd	Anmärkning
0-96	Postglacial gyttjelera	Absolut recent sedimentation. Laminerade avsnitt.

**OBSERVATIONSdokUMENT ÖSTERGÖTLAND****09g**

Linje nr Site nr 016 Prov nr 011  
 Provtagare Stötlod Vattendjup (m) 26

Djup i cm	Lagerföljd	Anmärkning
0-85	Postglacial gyttjelera	

**OBSERVATIONSdokUMENT ÖSTERGÖTLAND****09g**

Linje nr Site nr 018 Prov nr 012  
 Provtagare Stötlod Vattendjup (m) 25

Djup i cm	Lagerföljd	Anmärkning
0-81	Postglacial lergyttja	Recent sedimentation

**OBSERVATIONSdokUMENT ÖSTERGÖTLAND****09g**

Linje nr Site nr 019 Prov nr 013  
 Provtagare Stötlod Vattendjup (m) 17

Djup i cm	Lagerföljd	Anmärkning
0-88	Postglacial gyttjelera	Recent sedimentation

## OBSERVATIONSDOKUMENT ÖSTERGÖTLAND

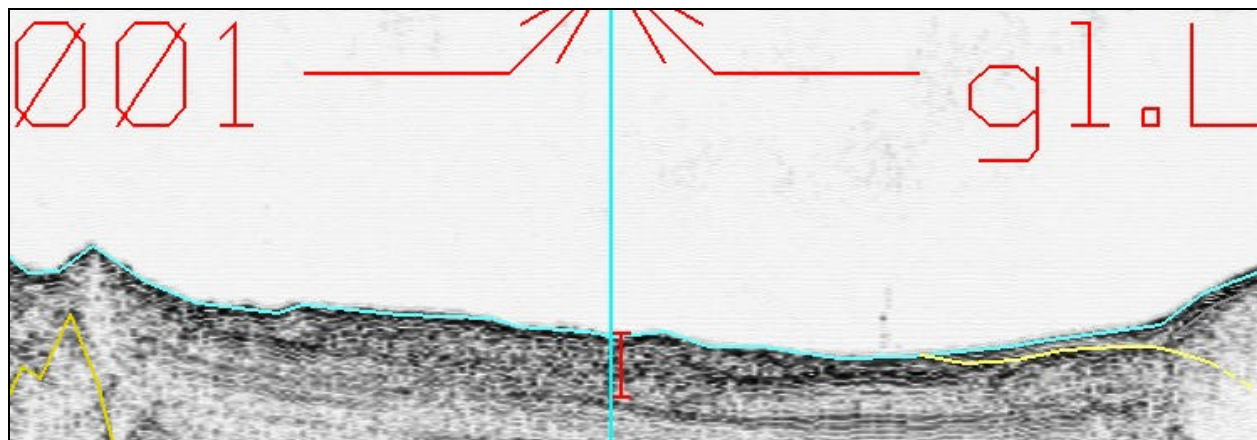
09g

Linje nr 001  
 Provtagare Stötlod

Site nr 001  
 Vattendjup (m) 36.5

Prov nr 014

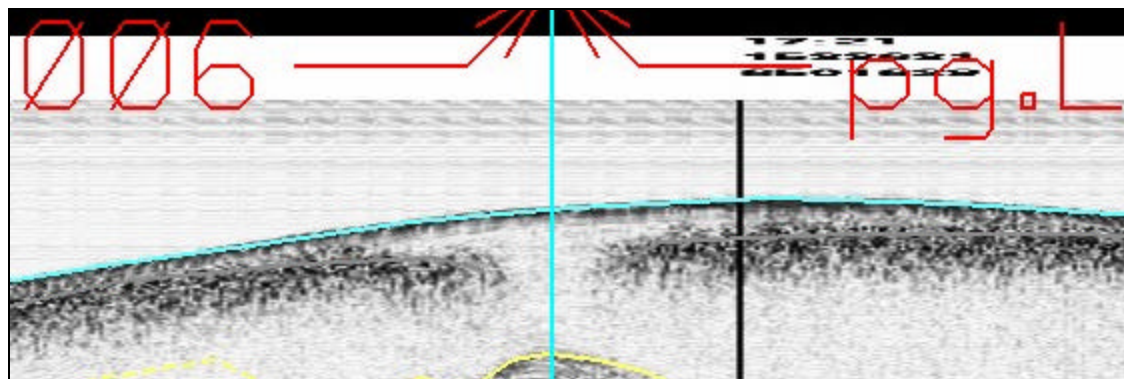
Djup i cm	Lagerföljd	Anmärkning
0-13	Postglacial lera	Erosionsyta med skal och grus
13-81	Glaciallera	Ancyluslera



**OBSERVATIONSDOKUMENT ÖSTERGÖTLAND****09g**

Linje nr 009 Site nr 006 Prov nr 015  
 Provtagare Stötlod Vattendjup (m) 10

Djup i cm	Lagerföljd	Anmärkning
0-92	Postglacial gyttjelera	

**OBSERVATIONSDOKUMENT ÖSTERGÖTLAND****09g**

Linje nr Site nr 020 Prov nr 016  
 Provtagare Stötlod Vattendjup (m) 12.8

Djup i cm	Lagerföljd	Anmärkning
0-74	Postglacial gyttjelera	Recent sedimentation

**OBSERVATIONSDOKUMENT ÖSTERGÖTLAND****09g**

Linje nr Site nr 017 Prov nr 018  
 Provtagare Stötlod Vattendjup (m) 21

Djup i cm	Lagerföljd	Anmärkning
0-82	Postglacial gyttjelera	Recent sedimentation

## OBSERVATIONSDOKUMENT ÖSTERGÖTLAND

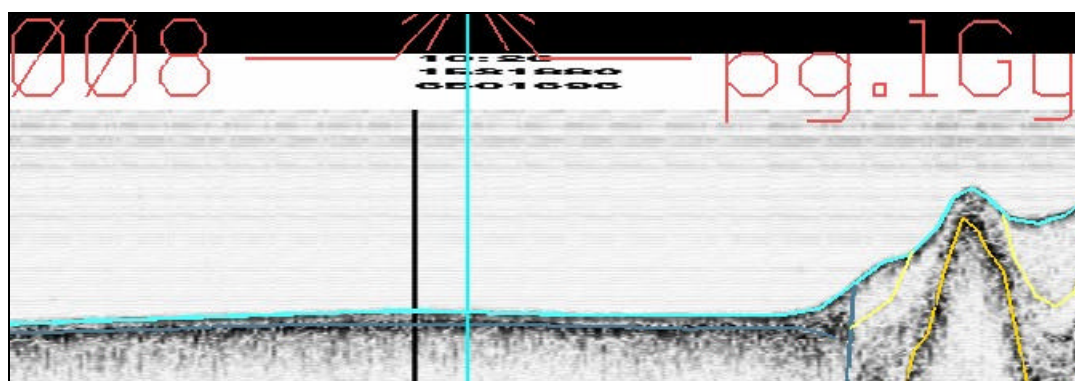
09g

Linje nr 005  
 Provtagare Stötlod

Site nr 008  
 Vattendjup (m) 17

Prov nr 019

Djup i cm	Lagerföljd	Anmärkning
0-50	Postglacial gyttjelera	
50-58	Glacial lera	Mudder/utglidning
58-62	Postglacial lera	
62-70	Glacial lera	Mudder/glidning
70-81	Postglacial gyttjelera	



Uppåt till höger i bilden

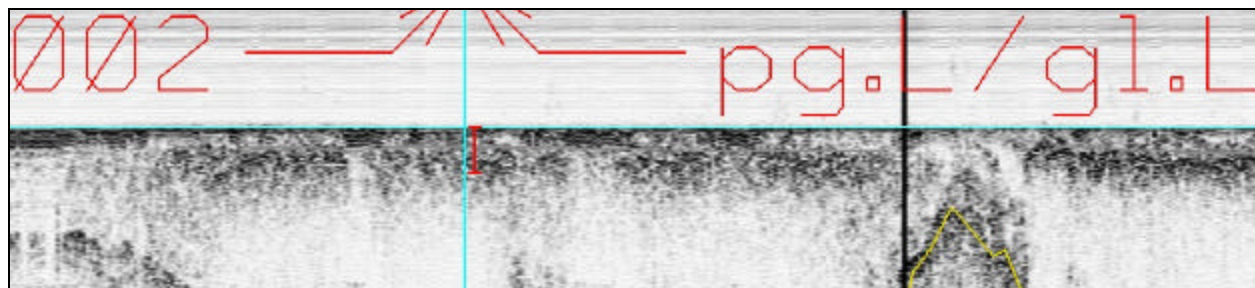
**OBSERVATIONSDOKUMENT ÖSTERGÖTLAND****09g**

Linje nr 001  
 Provtagare Kolvlod

Site nr 002  
 Vattendjup (m) 11.5

Prov nr 020

Djup i cm	Lagerföljd	Anmärkning
0-12	Postglacial gyttjelera	
12-388	Glacial lera	Ancylus lera



Provkärnan från 09g-020. Uppåt är uppåt till vänster och nedåt nere till höger, totalt 388 cm

**OBSERVATIONSDOKUMENT ÖSTERGÖTLAND****09g**

Linje nr  
 Provtagare Stötlod

Site nr 022  
 Vattendjup (m) 9

Prov nr 023

Djup i cm	Lagerföljd	Anmärkning
0-80	Postglacial gyttjelera	Recent sedimentation

**OBSERVATIONSdokUMENT ÖSTERGÖTLAND****09g**

Linje nr Site nr 23 Prov nr 024  
 Provtagare Stötlod Vattendjup (m) 26.6

Djup i cm	Lagerföljd	Anmärkning
0-83	Postglacial gyttjelera	Recent sedimentation

**OBSERVATIONSdokUMENT ÖSTERGÖTLAND****09g**

Linje nr Site nr 024 Prov nr 025  
 Provtagare Stötlod Vattendjup (m) 25.7

Djup i cm	Lagerföljd	Anmärkning
0-90	Postglacial finlera	

**OBSERVATIONSdokUMENT ÖSTERGÖTLAND****09g**

Linje nr Site nr 025 Prov nr 026  
 Provtagare Stötlod Vattendjup (m) 30.3

Djup i cm	Lagerföljd	Anmärkning
0-90	Postglacial gyttjefinlera	Recent sedimentation

**OBSERVATIONSdokUMENT ÖSTERGÖTLAND****09g**

Linje nr Site nr 026 Prov nr 027  
 Provtagare Stötlod Vattendjup (m) 27

Djup i cm	Lagerföljd	Anmärkning
0-8	Postglacial gyttjelera	
8-66	Postglacial grovlera med bollar av glacial lera	Muddertippning, trålning eller skred
66-75	Glacial lera	

Frågeställning: Mystiska strukturer  
 Slutsats/ Kommentar: Muddertippning







Provkärna .Nere till höger är botten i provkärnan på 550 cm djup

## OBSERVATIONSDOKUMENT ÖSTERGÖTLAND

**09g**

**Linje nr**

**Site nr** ?

**Prov nr** 031

**Provtagare** Stötlod

**Vattendjup (m)** 43

Djup i cm	Lagerföljd	Anmärkning
0-93	Postglacial gyttjelera	Recent sedimentation



## OBSERVATIONSDOKUMENT ÖSTERGÖTLAND

**09h**

**Linje nr**

**Site nr** 47

**Prov nr** 21

**Provtagare** Stötlod

**Vattendjup (m)** 26.5

Djup i cm	Lagerföljd	Anmärkning
0-37	Postglacial gyttjelera, reducerad med oxiderad överyta	Recent sedimentation
37-89	Postglacial gyttjelera, reducerad med växtfragment	

## OBSERVATIONSDOKUMENT ÖSTERGÖTLAND

09h

Linje nr Site nr 46 Prov nr 22  
 Provtagare Stötlod Vattendjup (m) 23.5

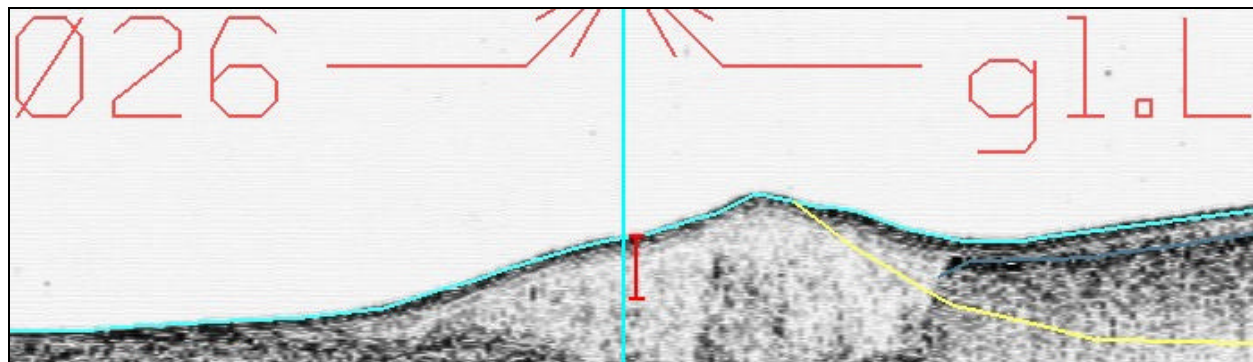
Djup i cm	Lagerföljd	Anmärkning
0-89	Postglacial gyttjelera	Recent sedimentation

## OBSERVATIONSDOKUMENT ÖSTERGÖTLAND

09h

Linje nr 002 Site nr 026 Prov nr 023  
 Provtagare Vattendjup (m)

Djup i cm	Lagerföljd	Anmärkning
0-89	Postglacial gyttjelera	Recent sedimentation

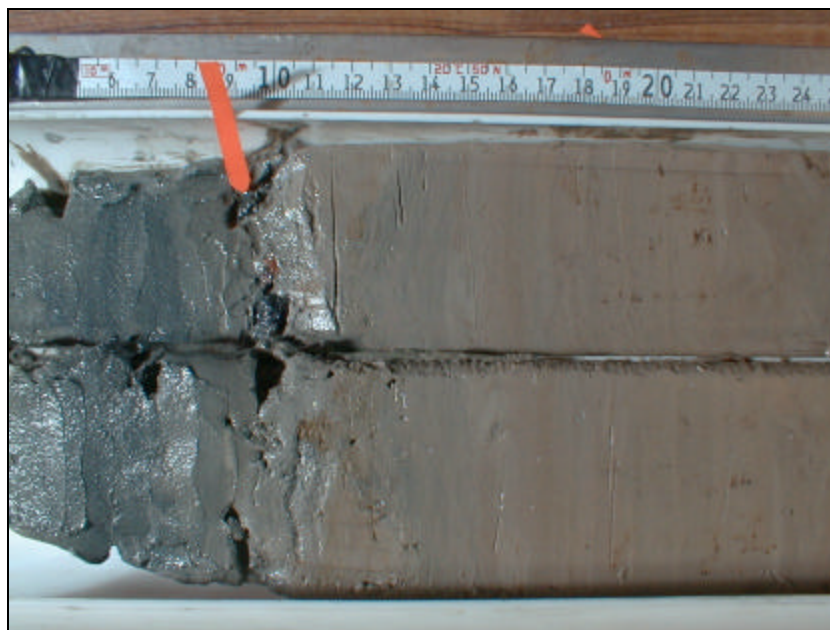


## OBSERVATIONSDOKUMENT ÖSTERGÖTLAND

09h

Linje nr Site nr 048 Prov nr 024  
 Provtagare Stötlod Vattendjup (m) 40.4

Djup i cm	Lagerföljd	Anmärkning
0-10	Postglacial gyttjelera	Recent sedimentyta
10-72	Glaciallera	Erosionsyta uppåt. Veckad 23 - 28 cm



Gränsen mellan postglacial gyttjelera (vänster) och glacial lera

## OBSERVATIONSDOKUMENT ÖSTERGÖTLAND

09h

Linje nr

Site nr 049

Prov nr 025

Provtagare Stötlod

Vattendjup (m) 42.5

Djup i cm	Lagerföljd	Anmärkning
0-80	Postglacial lergyttja	Recent sedimentation