

FÖR LULEÅ KOMMUN

KARLSHÄLL 2007:08

**KARTERING AV FÖRORENADE SEDIMENT
VID KARLSHÄLL, LULEÅ.**

Ekerö 2007-11-29

Hampus von Post

Sammanfattning

Allmänt

Under 50 år (1912-1962) tillverkades slipmassa vid Karlshälls slipmassfabrik. Under 10 års tid (1952-1962) användes fenykvicksilveracetat i processen för att förhindra angrepp av svamp- och mögelangrepp. Detta har medfört att kvicksilver kommit att spridas till Notviken.

Fältobservationer

Sedimenten i Notviken består vanligen av ett övre löst lager av detritus/gyttja (5-10 cm) som är mörkt grått eller mörkt brunt till färgen. Under detta kommer ett 2-5 meter mäktigt lager med bestående av lerig silt. På många platser är denna närmast svart till färgen (sulfidhaltig silt). I grundområden och vid strandzoner underlagras silten ofta av sand. På flera platser har sand och silt lagrats i bandlika skikt.

Fibersediment förekommer i området mellan Karlshäll och Karlsvik. I detta område förekommer även "bakar" (kantved) och stockar på botten.

Kemiska analyser

Höga halter av kvicksilver har påträffats vid de provplatser där cellulosarester (fiber, spån och "spät") förekommer. Utanför detta område är kvicksilverhalten vanligen låg (< 0,3 mg/kgTS). De högsta kvicksilverhalterna är från provplatserna 42, 43, 44, och 45 med halter på 16,4-28,5 mgHg/kgTS.

Sedimentegenskaper

Utanför fiberområdet klassas sedimenten genomgående som gråsvart *sulfidhaltig lerig silt*. Sedimenten från fiberområdet benämns som gulbrunt *fiberslam med trärester*. Densiteten varierar för området utanför fibersedimenten mellan; 1,32 till 1,58 t/m³. För fibersedimenten var densiteten 1,02 t/m³. Den organiska halten, (glödgningsförlust), varierar för området utanför fibersedimenten mellan; 2,4 och 9,1 vikts % och för samlingsprov från fibersedimenten var den organiska halten; 37,7 vikts %. Sedimentens sjuvhållfasthet har genomgående extremt låga värden.

Sedimentens avvattningsegenskaper har undersökts på prov *utan fibersediment* och prov *med fibersediment*. Bästa flockningseffekt för prov utan fiber erhöles med nonjonaktiva polymerer medan prov med fiber hade bästa resultat med katjonaktiva polymer. Erforderlig polymerdosering var storleksmässigt lika för de båda proven, ca 2-2,5 g/kg TS. Sediment utan fiber var svåravvattnade och avvattningsförsöket utfördes med centrifug till 55 %TS. Fibersediment avvattnades med centrifug till 25 % TS och med pressning till 40 % TS.

Förorenade sediment

De förorenade sedimenten beräknas innehålla ca 160-170 kg kvicksilver. Mängden förorenat sediment med kvicksilverhalter >0,3 mg/kgTS bedöms uppgå till ca 360 000 kubikmeter och ca 98 000 ton torrsubstans (TS).

Innehållsförteckning

| | |
|--|----|
| 1. Uppdrag | 5 |
| 2. Bakgrund | 6 |
| 3. Undersökningens utförande | 6 |
| 3.1 Provtagning..... | 6 |
| 3.1.1 Provplatser, provområden, koordinatsystem..... | 7 |
| 3.1.2 Vattendjup..... | 7 |
| 3.1.3 Sedimentprovtagning | 7 |
| 3.2 Analyser..... | 8 |
| 3.2.1 Kemiska analyser..... | 8 |
| 3.2.2 Fysikaliska analyser..... | 8 |
| 4. Resultat av fältundersökning | 8 |
| 4.1 Vattendjup..... | 8 |
| 4.2 Sedimenttyper..... | 9 |
| 4.3 Gasförekomst..... | 10 |
| 4.4 vegetation och andra hinder för åtgärder..... | 10 |
| 5. Analys- och försöksresultat | 10 |
| 5.1 Kemiska analyser..... | 10 |
| 5.2 Fysikaliska analyser..... | 10 |
| 5.3 Torrsubstans, organisk halt, densitet..... | 11 |
| 5.4 Föroreningsinnehåll..... | 11 |
| 5.5 Fysikalisk undersökning på samlingsprov..... | 13 |
| 5.6 Avvattningssegenskaper | 14 |
| 6. Förorenade sediment | 15 |
| 7. Sammanfattning | 16 |
| Referenser | 19 |
| Figurer | |

Tabellförteckning

| | sid |
|--|-----|
| Tabell | |
| 1. Provplatser och nivåprover..... | 7 |
| 2. TS, GR och densitet..... | 11 |
| 3. Fördelning av kvicksilverhalt..... | 12 |
| 4. Fysikaliska undersökningar på samlingsprov (ostbiliserad jord).... | 13 |
| 5. Fysikaliska undersökningar på samlingsprov (stabiliserad jord)..... | 14 |
| 6. Resultat av enaxliga tryckförsök | 14 |
| 7. Avvattningsegenskaper för samlingsprov..... | 15 |

Figurförteckning

Figurerna finns samlade i rapportens slut under, **Figurer**

Provtagningsflotte
Kolvprovtagare (von Post-Wik)

Bilageförteckning

| | |
|--|--|
| Bilaga | |
| 1. Provplatser | |
| 2. Föroreningsspridning, ”knappkartor” | |
| 3. Provtagningsprotokoll | |
| 4. Sammanställda halter för Hg, TS och GF | |
| 5. Laboratorieanalyser, Hg, TS och GF (originalrapporter) | |
| 6. Jordartsbenämning, densitet, vattenkvot, TS och GF (ostabiliserad jord) | |
| 7. Densitet, vattenkvot, skjuvhållfasthet, konflytgräns och TS (stabiliserad jord) | |
| 8. Enaxliga tryckförsök | |
| 9. Avvattningsegenskaper | |
| 10. Förorenade sediment | |

Förkortningar och förklaringar

EPA; Environmental Protection Agency (USA)

GF-halt; glödförlusthalt (provets organiska andel)

GPS; Ground Positioning System

Hg-halt; kvicksilverhalt

ICP-SFMS; induktivt kopplad plasma med höupplösande mass-spectrometri (sector field mass spectrometri)

IVL; Svenska Miljöinstitutet, IVL

SGF; Sveriges Geologiska Förening

Spät; grövre material som avskiljts vid tillverkning av massa

TS-halt; torrsbstanshalt

Kartering av förorenade sediment vid Karlshäll, Luleå.

1. Uppdrag

MiljöManagement Svenska AB har på uppdrag av Luleå kommun genomfört en undersökning av förorenade sediment i Notviken.

Sedimentkarteringen skall ge underlag för bedömningar av fibersedimentenens respektive föroreningsens (kvickilver) utbredning och mäktighet. Ett ytterligare syfte är att ge underlag för en åtgärdsutredning där olika tekniska alternativ och ekonomiska förutsättningar för en sanering utreds. I åtgärdsutredningen skall främst belysas åtgärder rörande olika typer av muddring med efterföljande avvattning och behandling/deponering av muddrade sediment samt övertäckning av sedimenten in-situ. På basis av bl.a. undersökningens resultat skall det vara möjligt att välja lämplig teknik samt kostnadsberäkna en sanering. För att nå dessa mål bör karteringen klarlägga sedimentens:

- föroreningsinnehåll och föroreningarnas utbredning i plan och djup,
- karaktär,
- torrsbstanshalt,
- densitet,
- organisk halt,
- kornstorlek,
- skjuvhållfasthet,
- muddringsförutsättningar och
- avvattningsegenskaper

Uppdraget omfattar att provta sedimenten i Notviken vid ca 110 provplatser. Vid varje provplats skall om möjligt sammanhängande prov tas ut till 100 cm djup under sedimentytan. Där större djup av fibersediment eller kvicksilver kan förekomma enligt förstudien skall provtagning ske även av sedimentskiktet 100-200 cm.

Efter en inledande kontroll av sedimentens sammansättning i undersökningsområdet bestämdes att prover för analys tas ut för nivåerna; 0-15 cm, 15-30 cm, 30-60 cm samt om möjligt 60-100 cm.

Upptagna prover skall okulärbesiktigas med avseende på sedimenttyp och sammansättning (jordartsbestämning), färg och fasthet. Eventuella andra iakttagelser vid provtagningen skall noteras, t.ex: förekomst av gas, block, sten, etc.

För kostnader och omfattning av kemiska analyser samt analys av torrsbstanshalt och organisk halt svarar beställaren.

Samtliga uttagna prover lämnas till analysföretaget. Beställaren låter utföra analyser i en lämplig omfattning för att klarlägga föroreningsspridningen.

Representativa prover skall tas ut för undersökning av geotekniska- och avvattningsegenskaper.

Geotekniska undersökningar skall ske enligt svensk standard på; jordartsbenämning, densitet, vattteknot (alternativt torrsubstanshalt), konflytgräns och organisk halt samt på skjuvhållfastheten hos avvattnade sediment genom enaxliga tryckförsök på inpackade prover.

Avvattningsförsöken skall ske enligt metod IVL (Bergström 1989-04-06) och skall omfatta bestämning av lämplig polymertyp och dosering för mekanisk avvattning, avvattningsbarhet (dräneringsegenskaper) och möjlig sluttorrhalt (pressbarhet, torrsubstanshalt efter pressning).

2. Bakgrund

Vid Karlshäll har en slipmassfabrik varit verksam i 50 år, under perioden 1912-1962. Vid processen att tillverka träslipmassa för papperstillverkning utnyttjades vatten från Notviken, dit även utsorterad och överbliven träfiber släpptes ut. Under 10 års tid (1952-1962) användes fenykvicksilveracetat i processen för att förhindra angrepp av svamp- och mögelangrepp på slipmasssearken. Denna hantering har medfört utsläpp av kvicksilver med processavloppsvattnet till Notviken.

Från 1989 och framåt har flera undersökningar i området visat att Notvikens sediment är påverkat av kvicksilver. Resultaten från en utförd förstudie visar att:

- Fibersediment finns främst i den sydvästra delen av Notviken.
- Fibersedimentet är kraftigt påverkat av kvicksilver.
- En betydande resuspension av fibersediment förekommer och ingen egentlig överlagring sker med naturliga sediment.
- En betydande transport av kvicksilver förmodas ske från området.
- Området klassas som riskklass 1 enligt Naturvårdsverkets MIFO-modell.

Luleå kommun genomför därför en huvudstudie enligt Naturvårdsverkets kvalitetsmanual. Projektgruppen består av representanter från kommunen och länsstyrelsen. Adjungerade till projektgruppen är projektstöd från SGU och generalkonsulten Envipro Miljöteknik.

3. Undersökningens utförande

3.1 Provtagning

Fältarbetet utfördes under vecka 22-23/2007. Provtagningarna utfördes från en för denna typ av undersökningar speciellt framtagen provtagningsflotte. Provtagningsflotten är av katamarantyp och sammansatt av flera lätt hopfogningsbara delar. Konstruktionen medför att det är möjligt att etablera även på otillgängliga platser där väg saknas fram till vattnet. Flotten är mycket grundgående vilket krävs vid strandnära provtagning. Konstruktionen gör att den också är stabil vilket är nödvändigt då då djupa sedimentproppar skall tas ut. Provtagningsutrustningens skarvbara rör förvaras i löpnummerordning i fasta rack för maximalt rationell hantering. På flotten finns hållare som utnyttjas vid skarvning av provtagningsstängerna och vinsch för att underlätta arbetet vid stora sjö-, eller sedimentdjup. Flotten hålls på plats och justeras vid den aktuella provtagningsplatsen med tre ankare. Framdriften sker med en 4-takts utombordsmotor som körs på miljöbensin (alkylatbränsle). Flottens utseende framgår av skiss i *figurer* (se under flik figurer).

3.1.1 Provplatser, provområden och koordinatsystem

Provplatser

Provplatsernas fördelning och omfattning framgår av *tabell 1* och karta i *bilaga 1*. Provtagning har skett i hela Notvikens inre del ut till Lulefjärden, strax sydost om Sandgrundet och Pilatusgrundet. Provplatserna har fördelats med hänsyn till resultaten av förstudien och har sin största täthet i området utanför Karlshäll och Karlsvik. I tabell 1 har en uppdelning skett i antalet provplatser med synligt fiberinnehåll och de utan fiberinnehåll. I denna sammanställning ingår även grövre material som ”spät” och spån i kategorin fiberinnehåll (med ”spät” avses grövre material som avskiljts i den skogsindustriella processen för att passa den aktuella produkten). Dock ingår inte bark om bark förekommer enskilt på någon provplats.

Tabell 1. Provplatser och nivåprover i Notviken.

| <i>Provplatser och –nivåer i Notviken</i> | <i>Provplatser</i> | <i>Provtagna nivåer</i> | <i>Uttagna nivåprov</i> | <i>Prover till analys</i> |
|--|--------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|
| <i>Utan synligt fiberinnehåll¹⁾</i> | <i>95</i> | <i>4</i> | | |
| <i>Med synligt fiberinnehåll</i> | <i>15</i> | <i>4-9</i> | | |
| <i>Totalt antal</i> | <i>110</i> | | <i>431</i> | <i>309</i> |

¹⁾ termen fiberinnehåll avser här även ”spät” och spån.

Koordinatsystem

Koordinatsystemet är inrättat i rikets nät RT 90. Koordinaterna för respektive provplats finns redovisade i provtagningsprotokollen i *bilaga 3*.

För provplatsernas positionering har använts en navigations-GPS med en beräknad mätnoggrannhet av minst 10 m i förhållande till koordinatsystemet.

3.1.2 Vattendjup

Vattenstånd

Under provtagningsperioden har vattenståndet i Notviken avlästs dagligen på en inmätt del av kajen vid Tyskmagasinen i Karlshäll. Mätplatsen är belägen vid av den yttre delen av kajen, se *bilaga 1*, ”Provplatser”. Plushöjden för kajen har av Luleå kommun angivits till + 1,35 m. Vattennivån har mätts till denna nivå och redovisas i provtagningsprotokollen i *bilaga 3* dels som aktuellt vattenstånd vid varje provplats och dels angivet som aktuell plushöjd.

Vattendjup

Vid sedimentundersökningen kontrollerades vattendjupet vid varje provplats manuellt med ett handhållet nätlod med diameter ca 30 cm. Genom val av maskvidd och belastning är lodet utformat så att det sjunker ned en aning i lösa ytsediment (1-5 mm) samt utjämnar mindre ojämnheter. Vid stora vattendjup krävs särskild uppmärksamhet på att lodlinan befinner sig lodrät över mätplatsen vid nivåavläsningen. Vattendjupsmätningen sker bl.a för att ge information om sedimentytans läge så att sedimentprovtagningen kan ske med erforderlig precision.

Aktuella vattendjup för respektive provplats finns angivna i provtagningsprotokoll i *bilaga 3*.

3.1.3 Sedimentprovtagning

Provtagning

Sedimentproverna har tagits ut med kolvprovtagare av typ von Post-Wik vilken är speciellt utvecklad för provtagning av djupa och lösa sediment, se *figurer*. Provtagaren består av ett transparent acrylplaströr med diameter 40/36 mm, med 2 meters längd och invändigt försedd med tätslutande rörlig kolv. Vid provtagning pressas provtagaren ned i sedimentet med hjälp av skarvbara aluminiumrör medan kolven hålls stilla med hjälp av en lina upp till operatören.

Provtagningen kan ske även i mycket lösa sediment med ett minimum av komprimering av provet och med bibehållen naturlig skiktning. Vid sedimentdjup överstigande 2 meter upprepas förfarandet till dess önskat provtagningsdjup har nåtts.

Vid korrekt utförd provtagning erhålls en mindre mängd vatten mellan sedimentproppens överyta och kolven i provtagaren. Provtagarens konstruktion medger att detta vatten kan evakueras innan sedimentproppen tas ut. Detta medverkar till att även de allra översta sedimentlagren kan provtas utan extra tillskott av vatten, vilket har betydelse för bestämning bl.a. av provets torrsubstansinnehåll (TS-halt) och därmed även föroreningshalt då denna relateras till provets TS-halt.

Varje sedimentprov okulärbesiktigades med avseende på sedimenttyp, konsistens, färg, och inslag av synliga föroreningar och dylikt. Sedimentprovet togs ut ur provtagaren till en mätträna där sedimentprovet delades innan besiktning utfördes. Prover för analys togs ut på förutbestämda nivåer samt i förekommande fall på ytterligare provnivåer där okulärbesiktningen antydde förekomst av föroreningar. Sedimentprovtagningens omfattning framgår av provtagningsprotokollen, se *bilaga 3*.

3.2 Analyser

3.2.1 Kemiska analyser

Metaller, har utförts av Analytica AB med ackrediterad metod; (M1C-SM) EPA-metoder 200.7 (mod.) och 200.8 (mod). Provet har torkats vid 105 grader C enligt SS028113. Analysprovet har torkats vid 50 grader C och elementhalterna har TS-korrigerats. Upplösning har skett med mikrovågsugn i slutna teflonkärl med HNO₃/vatten 1:1. Av metallerna har endast kvicksilver analyserats i denna undersökning. Analyserna har skett med ICP-SFMS.

3.2.2 Fysikaliska analyser

De fysikaliska analyserna har skett enligt svensk standard eller med för analysen vedertagen metod.

Densitet, gravimetriskt. Analyserna har utförts av SWECO GEOLAB AB.

Vattenkvot, enligt svensk standard SS027116. Analyserna har utförts av SWECO GEOLAB AB.

Konflytgräns, enligt svensk standard SS027120. Analyserna har utförts av SWECO GEOLAB AB.

Skjuvhållfasthet (fallkon), enligt svensk standard SS027125. Analyserna har utförts av SWECO GEOLAB AB.

Organisk halt (glödgningsförlust), enligt svensk standard SS027105. Analyserna har utförts av SWECO GEOLAB AB.

Enaxliga tryckförsök, för bestämning av skjuvhållfasthet efter avvattning, enligt svensk standard SS027128. Analyserna har utförts av SWECO GEOLAB AB.

Avvattningsegenskaper, enligt IVL, Bergström 1989. Analyserna har utförts av IVL.

4. Resultat av fältundersökning

4.1 Vattendjup

För varje enskild provplats finns vattendjupen angivna i fältprotokollen, se *bilaga 3*. Grunda zoner understigande ca 2 meter finns i den inre delen av Notviken samt i fladen mellan Karlshäll och Karlsvik. Sådana grundzoner finns även utefter samtliga stränder och vid badplatsen vid

Sandgrundet. De flesta provplatserna har vattendjup mellan ca 3-5 meter. De djupaste provplatserna finns i centrala Lulefjärden med vattendjup på ca 10 meter.

4.2 Sedimenttyper

Vid fältarbetet klassades sedimenten enligt följande för arbetet standardiserade sedimenttyper;

- *Dy*; består huvudsakligen av humus (organiskt material) från omgivande land. Dy är ett löst material och ofta mörkbrunt till färgen.
- *Detritus*; ett mycket löst material av organiska delar beläget i sedimentytan, vanligen mörkgrått till mörkbrunt till färgen.
- *Gyttja*; ett halvfast material av kraftigt nedbrutna organiska delar, vanligen brun eller brun eller grå till färgen i bland med grönaktig ton. Färgens ljushet varierar.
- *Växtmaterial*; olika typer av icke nedbrutna växtdelar som rottrådar, blad osv.
- *Grus*
- *Sand*
- *Silt*
- *Lera*
- *Fibersediment*; rester från skogsindustriell hantering.
- *Spån*; cellulosa-rester av ensartad storlek.
- *Spät*; utsorterat grövre material från skogsindustriell hantering.
- *Bark*; avser barrträds ytterbark.

Sedimenten har ett tämligen ensartat utseende i större delen av undersökningsområdet. Det ofta mycket lösa övre sedimentlagret består vanligen av ett 5-10 cm skikt av mörkt grå eller brun detritus eller blandning av detritus och gyttja. Därunder följer vanligen grå gyttja som i de övre delarna är lös till halvfast och med ökande djup blir allt fastare. På många platser blir sedimentet svart till färgen från 40-50 cm sedimentdjup och nedåt. Vid laboratorietest har sedimentets svarta del klassats som sulfidhaltig lerig silt. I grundområden och strandzoner underlagras gyttja/silt ofta av sand. På flera platser har sand och gyttja/silt lagrats i skikt som visar sig som band vid provtagningen. I övrigt underlagras gyttjan troligen av silt eller lera vilket ger mjukt stopp vid sonderingen. Baserat på sonderingsresultaten är det mjuka sedimentlagret vanligen ca 2-5 meter mäktigt.

I området söder om Karlshäll finns ansamlingar av fibersediment samt ”spät” och spån. Med spät avses här utrensat grövre material som inte accepterats i den fabricerade massan. Dessutom finns i detta område stora mängder ”bakar” (kantved) och spån. På flera platser observerades även ansamlingar av stockar på botten. Fibersedimenten har sin största mäktighet i ett område ca 300-400 meter söder om ”Tyskmagasinen” och ca 200 meter ut från den västra stranden (provplatserna 45-49). Även strax söder om ”Tyskmagasinen” (provplatserna 24-27) finns ett område med fiber, spån och spät. Fibersedimentens utbredning framgår av karta under *figurer*.

Resultaten av provtagningen redovisas för varje enskild provplats i provtagningsprotokoll i *bilaga 3*.

Vid sondering nåddes ”hård botten” (silt/sand) under gyttjelagret på följande provplatser; 14,18, 19, 25, 26, 35, 54, 83, 91, 97, 104 och 106.

På följande platser saknades sediment varför inga prover tagits ut för analys; 10, 81 och 82. Dessa platser hade botten av sand eller sten.

Fibersediment förekom på provplatserna; 24, 25, 27, 42, 44, 47, 48 och 49.

Spån och spät förekom på provplatserna; 26, 27, 44, 45, 47, 48, 49, 59, 62 och 63.

4.3 Gasförekomst

Vid större ansamlingar av organiskt material, t.ex. fibersediment, kan stora mängder metangas produceras vid anarob nedbrytning av fibermaterialet. Denna process påverkas starkt av sedimentens temperatur. Denna undersökning utfördes tidig på säsongen med låga vatten- och sedimenttemperaturer varför gasförekomsten kan förväntas vara större senare under säsongen.

Förekomst av gas har kontrollerats genom observation i samband med provtagningen. Dessa observationer avser endast att grovt belysa förekomst av gas och har inte som ambition att klassa olika delar av sedimentet vad avser gasförekomst. Sedimentens gasinnehåll avslöjas främst då sedimenten penetreras vid själva provtagningen. Observationer av gas påverkas av att gasbubblornas storlek vid vattenytan är beroende av vid vilket vattendjup de frigörs från sedimentet (på grund av differens i tryck). Observationerna påverkas även av bl.a. vågbildning. Där gas har uppmärksammats har noteringar skett enligt följande skala;

1. liten förekomst
2. påtaglig förekomst
3. kraftig förekomst

Gas har uppmärksammats främst i de områden där fibersediment eller spån och spåt förekommer; kraftig gasförekomst har noterats på provplatserna; 24, 25, 42 och 44, påtaglig gasförekomst har noterats på provplatserna; 27, 43 och 46, medan liten förekomst av gas har noterats på provplatserna; 26, 44, 47, 48, 49 och 83.

Resultaten redovisas för varje provtagningsplats i provtagningsprotokoll i *bilaga 3*.

4.4 Vegetation och hinder för åtgärder

Fältundersökningen i Notviken genomfördes tidigt på växtsäsongen, vecka 22-23, vilket gör att iakttagelserna svarar mot denna tid. Vass förkommer i mindre omfattning i den inre delen av Notviken. Flytbladsväxter finns i mindre omfattning i fladen mellan Karlshäll och Karlsvik. Vegetationen utgör inte hinder för åtgärder.

Stockar, bakar (kantved) förekommer från ”Tyskmagasinen” söderut efter den västra stranden. På vissa partier tycks själva stranden vara utbyggd på sådant material (främst vid Stenarmen). Sådant material kan utgöra hinder för tekniska åtgärder med sedimenten i dessa områden. Dessa hinder bör klarläggas till omfattning inför en eventuell sanering. Därvid bör beaktas vilken typ av åtgärd som kan bli aktuell för att bedöma graden av hinder sådant material kan utgöra.

5. Analys- och försöksresultat

5.1 Kemiska analyser

Kemiska analyser har utförts på diskreta prover från varje enskild provplats och provnivå. Analysresultaten finns redovisade i *bilagorna 4 och 5*:

Bilaga 4; Sammanställda analysresultat för kvicksilver (Hg), torrsbstanshalt (TS) och organisk halt (glödförlust, GF).

Bilaga 5; Laboratorieanalyser, TS, GF och Hg.

5.2 Fysikaliska analyser

Fysikaliska analyser har utförts på fem separata prov och två samlingsprover enligt nedan:

Separata prover; provplatserna 3, 21, 44, 74 och 84.

Samlingsprover;

Fibersediment; fem prover tagna kring provplats 44.

Övriga områden; fyra prover (3, 21, 74 och 84) fördelade över övriga undersökningsområdet.

Protokoll för de fysikaliska analyserna redovisas i *bilagorna 6 - 9*:

Bilaga 6; Jordartsbenämning, densitet, vattenkvot, TS och GF på ostabiliserad jord.

Bilaga 7; Densitet, vattenkvot, skjuvhållfasthet (tryck- och konförsök), konflytgräns och TS på stabiliserad jord.

Bilaga 8; Enaxliga tryckförsök.

Bilaga 9; Avvattningssegenskaper.

5.3 Sedimentens torrsubstanshalt, organisk halt och densitet.

Torrsubstanshalt

Sedimentens torrsubstanshalt (%TS) varierar från mycket låga värden (< 10 % TS) i områden med fiberförekomst till höga värden där proven har stort innehåll av oorganiska sediment (upp till ca 70 % TS). Vanligen är TS-halterna utanför fiberområdet från ca 30 % till ca 50 %. Låga TS-halter (ca 4-10 %) förekommer i fiberområdet mellan Karlshäll och Karlsvik. Höga TS-halter förekommer där den oorganiska andelen är stor i proven, vilket då framgår av provets glödförlusthalt (GF). Förhållanden med hög TS-halt inträffar främst i strandnära områden då underliggande oorganiska jordarter kommer med i provet.

Provens innehåll av organiskt material följer TS-halterna tämligen väl (se glödförlusthalt). Vanligen ökar TS-halten något med ökat sedimentdjup. Där gyttjelagret är djupt är TS-halterna tämligen lika för de fyra första provtagningsnivåerna (0-15, 15-30, 30-60 och 60-100 cm).

Glödförlusthalt

Den organiska andelen, glödförlusthalten (% GF), i sedimenten varierar från mycket höga värden (ca 100 % GF) i områden med fiberförekomst till mycket låga värden där proven har litet innehåll av organiska sediment (< 2 % GF). Vanligen är GF-halterna utanför fiberområdet från ca 2-4 % till 10-30. Höga GF-halter (ca 90-100 %) förekommer i fiberområdet mellan Karlshäll och Karlsvik, se även *tabell 3*.

Densitet

Densiteten har bestämts på 5 separata prov. Fyra prover togs från området utanför fiberområdet (provplatserna 3, 21, 74 och 84) och ett i fiberområdet (provplats 44). Resultaten utanför fiberområdet varierar mellan 1,32 och 1,58 ton/m³ medan provet från fiberområdet hade värdet 1,02 ton/m³, se även *tabell 3*.

Tabell 2. Torrsubstanshalt (%TS), glödförlusthalt (%GF) och densitet i Notviken.

| Undersökn.område | Torrsubstans %TS | Organisk halt % GF | Densitet t/m ³ |
|---------------------|---------------------|-----------------------|------------------------------|
| Utanför fiberområde | ca 30-50 | ca 3-20 | 1,3-1,6 |
| Fiberområde | ca 5-15 | > 90 | 1,02 |

5.4 Föroreningsinnehåll

Halkriterium för undersökningen

Inga fastställda halkriterier har satts upp för denna undersökning. En separat riskbedömning och åtgärdsutredning kommer att utföras, där anpassade halkriterier kommer att fastställas inför en eventuell saneringsåtgärd.

Kvicksilver, Hg.

För att belysa den aktuella föroreningssituationen redovisas här Naturvårdsverkets generella bedömningsgrunder samt en sammanställning av de erhållna resultaten med platsanpassad indelning av föroreningshalten. Nedan används termen ”fibersediment” för de typer av material som i fält bedömts som; fiber (cellulosafiber), spån och ”spät” (utsorterat grövre material).

I Naturvårdsverket rapport 4918 ”Metodik för inventering av förorenade områden, förorenade havssediment” (webupplaga, 2001) anges för kvicksilver följande haltintervall för påverkan från punktkälla;

| | | |
|---|------|-----------|
| Ingen eller liten påverkan av punktkälla; | < 1 | mgHg/kgTS |
| Trolig påverkan från punktkälla; | 1-5 | mgHg/kgTS |
| Stor påverkan från punktkälla; | 5-25 | mgHg/kgTS |
| Mycket stor påverkan från punktkälla | > 25 | mgHg/kgTS |

I Naturvårdsverket rapport 4913 ”Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Sjöar och vattendrag anges att kvicksilverhalter under 0,3 mg/kgTS klassas som låga halter.

Resultaten av denna undersökning visar att höga kvicksilverhalter påträffas i den del av undersökningsområdet där fibersediment (fiber, spån och ”spät”) påträffas. I *tabell 5* redovisas fördelningen av kvicksilverhalt uppdelade på fem platsanpassade intervaller. Tabellen visar antalet prover med viss kvicksilverhalt uppdelat på den del av undersökningsområdet där fibersediment förekommer och området utanför där fibersediment påträffas.

Tabell 3. Fördelning av kvicksilverhalter (antal analysresultat) i sedimentprov från Notviken.

| Hg-halt (mg/kgTS) | < 0,3 | 0,3-1 | 1-5 | 5-10 | > 10 |
|-----------------------------|-------|-------|-----|------|------|
| Utanför fiberområde | 191 | 45 | 18 | 3 | 0 |
| Fiberområde | 14 | 10 | 18 | 4 | 16 |
| Totalt antal analysresultat | 205 | 55 | 36 | 7 | 16 |

Fördelning av kvicksilver framgår av ”knappkartor” i *bilaga 2* och sammanställda kvicksilveranalyser i *bilaga 4*.

Kommentarer till analysresultaten:

Kvicksilverhalterna i området utanför fiberområdet visar vanligen låga halter, mellan 0,1-0,3 mg Hg/kg TS för den övre sedimentnivån (0-15 cm). För sedimentnivåerna därunder är halterna vanligen < 0,1 mgHg/kgTS. På samtliga platser utanför fiberområdet har de djupare sedimentproven visat halter under analysgränsen < 0,04 mgHg/kgTS.

Höga kvicksilverhalter (> 10 mg kg/TS) finns inom området med fibersediment i Notviken. Den högsta uppmätta halten vid denna undersökning, 28,5 mgHg/kgTS, togs på provplats 44, nivå 30-60 cm sedimentdjup. Från *tabell 3* framgår att 16 stycken analyser visar halter över 10 mgHg/kgTS, alla dessa härrör från fiberområdet. Vid halterna 1-5 och 5-10 mgHg/kgTS har ca hälften av proverna tagits inom fiberområdet och hälften utanför. De prover med höga kvicksilverhalter som anges finnas utanför fiberområdet, är vanligen tagna i anslutning till eller nära detta område. Dessa resultat tyder på att kvicksilverförekomsten sammanfaller med förekomsten av fiber vilket är normalt för recipienter vid skogsindustriell verksamhet där kvicksilver använts. Spridningen av kvicksilver sker då med sedimenttransport från fiberområdet till omgivningen. Även på platser med begränsad vattenströmning kan sådan spridning ske

genom att gasbubblor i fibersedimentet bildas och frigörs varvid sedimentpartiklar lyfter upp i vattenmassan och sprids.

Analysresultaten för kvicksilver finns sammanställda i *bilaga 4*.

5.5 Fysikaliska undersökningar på samlingsprov

De fysikaliska analyserna har utförts på prover från två olika delar av undersökningsområdet dels området utanför där fibersediment förekommer och dels området med fibersediment:

Provtagning har skett från följande provplatser:

Prov 1 (ej fibersediment); 3, 21, 74 och 84 (både enskilda prov- och samlingsprov).

Prov 2 (fibersediment); fem platser kring provplats 44 (samlingsprov).

Jordartsbenämning

Proven har okulärt jordartsklassats enligt SGF 1981 och genom kornfördelning vid siktning.

Sedimenten utanför fiberområdet klassas genomgående som gråsvart *sulfidhaltig lerig silt (suleSi)*. Sedimenten från fiberområdet benämns gulbrunt *fiberslam med trärester*. Resultaten redovisas i *bilaga 6* och i *tabell 4*, nedan.

Densitet

Proven som undersökts gravimetriskt varierar för området utanför fibersedimenten mellan; 1,32 till 1,58 t/m³. För fibersedimenten var densiteten 1,02 t/m³. Resultaten redovisas i *bilaga 6* och i *tabell 4 och 5*, nedan.

Vattenkvot

Provens vattenkvot varierar varierar för området utanför fibersedimenten mellan; 90 och 154 w(%) och för fibersedimenten var vattenkvoten; 533 w(%). Resultaten redovisas i *bilaga 6* och i *tabell 4 och 5*, nedan.

Glödgningsförlust

Den organiska halten har bestämts genom glödgningsförlust (GF). För området utanför fibersedimenten varierade den organiska halten mellan; 2,4 och 9,1 vikts % och för fibersedimenten var den organiska halten; 37,7 vikts %. Resultaten redovisas i *bilaga 6* och i *tabell 4*, nedan.

Konflytgräns

Provens konflytgräns varierar för området utanför fibersedimenten mellan; 51 och 80 w_L(%) och för fibersedimenten; 187 w_L(%). Resultaten redovisas i *bilaga 7* och i *tabell 4*, nedan.

Tabell 4. Fysikaliska undersökningar på samlingsprov (ostabiliserad jord).

| Provplats | Klassning (SGF 1981) | Densitet (t/m ³) | Vattenkvot (w %) | Konflytgräns (w _L %) | Torrsubstans (%) | Glödgningsförlust (GF %) |
|-----------|----------------------|------------------------------|------------------|---------------------------------|------------------|--------------------------|
| 3 | suleSi | 1,58 | 90 | 55 | 27 | 2,7 |
| 21 | suleSi | 1,32 | 134 | 80 | 24 | 3,8 |
| 74 | suleSi | 1,44 | 99 | 51 | 31 | 2,4 |
| 84 | suleSi | 1,35 | 154 | 62 | 32 | 9,1 |
| 44 fiber | fiberslam | 1,02 | 533 | 187 | 28 | 37,7 |
| | | | | | | |

Skjuvhållfasthet (tryckförsök och konförsök)

Sedimentens egenskaper avseende skjuvhållfasthet har bestämts på samlingsprover; prov 1 (ej fiber) och prov 2 (fiber). Se ovan vilka provplatser som ingår i proverna. Resultaten för tryckförsök var för prov 1; 1 kPa och för prov 2; 2 kPa. Resultaten för konförsöken var för prov 1; 2 kPa och för prov 2; 3 kPa. Resultaten redovisas i *bilaga 7* och i *tabell 5*, nedan.

Tabell 5. Fysikaliska undersökningar på samlingsprov (stabiliserad jord).

| Samplingsprov | Tillsatsmedel naturmaterial (%) | Densitet (t/m ³) | Vattenkvot (w %) | Torrsubstans (%) | Konförsök (kPa) | Tryckförsök (kPa) |
|---------------|---------------------------------|------------------------------|------------------|------------------|-----------------|-------------------|
| 1 (ej fiber) | 100 | 1,53 | 91 | 52 | 2 | 1 |
| 2 (fiber) | 100 | 1,20 | 240 | 29 | 3 | 2 |

Skjuvhållfasthet (enaxliga tryckförsök)

Sedimentens skjuvhållfasthet har också bestämts med enaxliga tryckförsök på stabiliserad jord. För dessa försök har materialtets vattenhalt anpassats för inpackning och provning av en stabil provkropp med lägsta möjliga torrsubstanshalt (52 respektive 29 % TS).

Den maximala skjuvhållfastheten är låg för båda proven; 1-2 kPa. Resultat av de enaxliga tryckförsöken redovisas i *bilaga 8* och *tabell 6*, nedan.

Tabell 6. Resultat av enaxliga tryckförsök.

| Samplingsprov | Inkommande prov | | Vid försök | | |
|---------------|-----------------|------------------|---------------|------------------|----------------------------|
| | TS-halt (%TS) | Vattenkvot (w %) | TS-halt (%TS) | Vattenkvot (w %) | Enaxliga tryckförsök (kPa) |
| 1 | 42 | 138 | 52 | 91 | 1 |
| 2 | 19 | 427 | 29 | 240 | 2 |

Kommentarer till resultaten

Samtliga analysresultat visar att sedimenten har extremt låga värden för skjuvhållfasthet.

5.6 Avvattningsegenskaper

Sedimentens avvattningsegenskaper har undersökts på två stycken samlingsprover, den ena provet representerande undersökningsområdet utanför fiberområdet (prov 1) medan det andra provet representerade området med fibersediment (prov 2). Samlingsprovet från undersökningsområdet utanför fiberområdet togs på provplatserna; 3, 21, 74 och 84 medan samlingsprovet för fiberområdet togs från fem separata prover kring provplats 44. De ingående provplatserna redovisas under punkten 5.5 i denna rapport.

Resultaten redovisas i *bilaga 9*, samt sammanställt nedan i *tabell 7*.

I *bilaga 10* finns en detaljerad beskrivning över metoden avseende; val av polymer, spädning av prover, polymerdosering, samt sedimentens avvattningsbarhet och sluttorrhalt.

Proverna har tillsatts vatten för att efterlikna de förhållanden som gäller vid sugmuddring. I detta fall har spädningen skett med tre delar vatten till en del sediment (1:3).

Flockningsförsök har utförts för att bestämma lämplig typ av polymer för flockning av slammet.

Försöken har utförts på samtliga sediment med 11 olika polyelektrolyter (Kemira) med olika jonstyrka och laddning.

Bästa flockningseffekt för prov 1 (ej fiber) erhöles med nonjonaktiva polymer N 100 och N 300, men även katjonaktiva polymerer gav en bra effekt. För prov 2 (fiber) gav katjonaktiva polymer bästa resultat.

På prov 1 utfördes dränagetester med olika dosering av N 100, N 300, C 492 HMW och C 491 K. På prov 2 utfördes dränagetester med olika dosering av N 300, C 492 HMW och C 491 K. Bästa dränageeffekt erhöles för prov 1; med N 300 och C 491 K och för prov 2; med C 492 HMW och C 491 K.

Erforderlig polymerdosering var storleksmässigt lika för de båda proven, ca 2-2,5 g/kg TS. Den bildade flocken gav inte god "klumbildning" med bra hållfasthet.

Bedömning av erforderlig polymerdosering ger främst information om eventuella skillnader i avvattningsegenskaper för de olika proven. Val av avvattningsutrustning påverkar erforderlig polymerdosering, men bedömningen av nivån kan ändå ge en rimlig bild av den mängd polymer som åtgår för att avvattna sedimenten.

Sedimenten i prov 1 (ej fiber) hade låg hållfasthet och vid pressning mellan viradukar kom sedimenten dels att "kalva" ut på sidorna och dels tryckas in i och täta till viraduken. För avvattningen användes för prov 1 istället centrifugering. Erfarenhetsmässigt ger avvattning med centrifug i fullskala ett något högre avvattningsresultat än med laboratorietrustning.

Prov 2 (fiber) hade en högre hållfasthet och pressades mellan viradukar men hade en tendens att pressas in i och sätta igen viradukarna. Även prov 2 avvattades därför med centrifug.

Uppnådda TS-halter vid centrifugering var för prov 1 (ej fiber); 55 % TS och för prov 2 (fiber); 25 % TS. Vid pressning av prov 2 (fiber) nåddes en TS-halt på 40 % vid presstryck ca 2 bar.

Tabell 7. Avvattningsegenskaper för samlingsprov.

| Område | Torrsubstans efter spädning (%TS) | TS-halt efter centrifug (%TS) | TS-halt efter pressning (%TS) | Polymerdos (g/kgTS) |
|--------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| Prov 1 ej fiber | 10,7 | 55 | - | 2-2,5 |
| Prov 2 fiber | 3,8 | 25 | 40 | 2-2,5 |

6. Förorenade sediment

De förorenade sedimentens utbredning och volym kommer att redovisas i en särskild åtgärdsutredning. I *bilaga 10* presenteras två beräkningssätt för att bedöma mängden kvicksilver i sedimenten. Gemensamt för dessa är att de använder data från sedimentkarteringen med kvicksilverhalter > 0,3 mg/kgTS. Halter <0,3 mg/kgTS anges som låga enligt Naturvårdsverket rapport 4913.1999. "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Sjöar och vattendrag".

Data från sedimentkarteringen har bearbetats i en GIS-modell där kvicksilverhalterna har interpolerats för varje sedimentnivå. Interpoleringen har skett med IDW (Inverse Distance Weighting) så att för varje punkt beräknas ett medelvärde där kringliggande provplatsers resultat

viktas med hänsyn till deras avstånd från den aktuella punkten. I den första beräkningen har sedimenten delats in i fyra haltintervall; 0,3-1, 1-5, 5-10 och >10 mgHg/kgTS. Denna beräkning ger en total kvicksilvermängd på ca 170 kg.

Den andra beräkningen använder medianhalten för kvicksilver i varje provtagningsnivå; (1) 0-15 cm, (2) 15-30 cm, (3) 30-60 cm, (4) 60-100 cm, (5) 100-140 cm, (6) 140-180 cm sedimentdjup. Skälet till att denna beräkning utförts är den stora spridning för kvicksilverhalter som förekommer inom varje provtagningsnivå. Resultatet av denna beräkning ger en total kvicksilvermängd på ca 160 kg.

Detaljer kring beräkningarna framgår av *bilaga 10*.

Av beräkningarna framgår att de förorenade massorna, med kvicksilverhalt >0,3 mg/kgTS, uppgår till ca 360 000 kubikmeter med en TS-mängd på ca 98 000 ton

7. Sammanfattning av resultat och slutsatser

Allmänt

Den äldre delen av Luleå består av ett antal öar i Luleälvens utlopp i Bottenviken. Notviken, som ligger i anslutning till tätorten, är en del av Luleälven i Lulefjärdens nordvästra del, avgränsad mot älven med en utstickande landtunga där bl.a Karlshäll och Karlsvik är belägna. Notviken har genom denna landtunga ett tämligen skyddat läge med begränsad strömsättning. Till följd av landtungan tvingas älven mot Bergnåset och stöter sedan över mot Sandgrundet på landtungan som för strömmen i sydostligt riktning ut i Lulefjärden. De strömmar som förekommer i Notviken genereras troligen främst som reaktionsströmmar från älvens strömning genom Lulefjärden. Sandgrundet och den något längre norr ut belägna Stenarmen påverkar troligen reaktionsströmmarnas mönster i Notviken och fladen mellan Karlshäll och Karlsvik, där de kvicksilverhaltiga sedimenten förekommer. Vattenrörelserna i Notviken påverkas givetvis även av vindgenererade strömmar. Ovan beskrivna mönster för vattenrörelserna baseras på fältobservationer vid sedimentprovtagningen.

Notviken har påverkats av den industriella hantering som pågått i vikens inre del under 50 år. Under perioden 1912-1962 tillverkades slipmassa vid Karlshälls slipmassfabrik. Under 10 års tid (1952-1962) användes fenyalkvicksilveracetat i processen för att förhindra angrepp av svamp- och mögelangrepp på slipmasssearken. Denna hantering har medfört att kvicksilver kommit att spridas med processavloppsvattnet till Notviken.

Omgivning

I det närmaste hela den nordöstra delen av Notviken är bebyggd utefter stränderna. Bebyggelsen är i huvudsak av tätortskaraktär, med inslag av industriell prägel. Den västra delen av Notviken saknar sammanhängande bebyggelse utefter stränderna utom vid Karlsviks campinganläggning. Stränderna kring Notviken domineras av grunda sandområden. Infrastrukturen är genom sin tätortsnärhet mycket god. Väg och järnväg (äldre) finns till Karlshäll och till Karlsvik. Vid Karlsvik finns ett järnvägsmuseum.

Fältobservationer

Sedimenten i Notviken består vanligen av ett övre löst (icke konsoliderat) detritus/gyttjelager på vanligen 5-10 cm som är mörkt grått eller mörkt brunt till färgen. Under detta kommer ett 2-5 meter mäktigt lager med gyttja. Gyttjan är vanligen grå till färgen med en tendens att vara något mörkare i den övre delen. På många platser blir gyttjelagret i det närmaste svart till färgen från 40-50 cm sedimentdjup och nedåt. Iakttagelserna baseras på provtagning som mestadels skett till 1,5- 2 meters djup och sondering till ca 4-5 meter.

Sedimentens fasthet ökar vanligen med ökat sedimentdjup även om stora delar av sedimentet är tämligen homogent vad avser fasthet. I grundområden och strandzoner underlagras gyttjan ofta av sand. På flera platser har sand och gyttja lagrats i skikt som visar sig som band vid provtagningen.

I området mellan Karlshäll och Karlsvik förekommer fibersediment samt ”spät” och spån på flera provplatser. Fibersedimenten har sin största mäktighet i ett område ca 300-400 meter söder om ”Tyskmagasinen” och ca 200 meter ut från den västra stranden (provplatserna 45-49). Även strax söder om ”Tyskmagasinen” (provplatserna 24-27) finns ett område med fiber, spån och spät. I detta område har observerats stora mängder ”bakar” (kantved) och ansamlingar av stockar på botten.

Ingen vegetation observerades som bör utgöra hinder vid eventuella tekniska åtgärder med sedimenten. Vad som däremot kan orsaka hinder eller svårigheter är förekomsten av stockar och bakar (kantved) som främst noterades utefter den västra stranden från ”Tyskmagasinen” och söderut. Även förekomsten av spån kan kräva särskild hantering.

Kemiska analyser

Kvicksilver, Hg

Höga halter av kvicksilver har påträffats vid de provplatser där fiber, spån och ”spät” förekommer. Utanför detta område är kvicksilverhalterna vanligen < 0,3 mg/kgTS. Ett undantag utgör provplatserna 12, 14, 15 och 16 där fibermaterial inte observerats vid provtagningen men där kvicksilverhalterna är något förhöjda. Provplats 15 hade följande kvicksilverhalter i de två översta sedimentnivåerna; 1,11 mg/kgTS (0-15 cm) och 1,55 mg/kgTS (15-30 cm). Dessa platser är belägna strax utanför kajen vid ”Tyskmagasinen”. I övrigt förekommer förhöjda eller höga kvicksilverhalter främst vid eller intill två områden där fiber, spån eller ”spät” förekommer; provplatserna 22-31 och 40-53. I området 22-31 har provplats 28, nivå 3 (30-60 cm) den högsta halten; 9,21 mgHg/kgTS. I området 40-53 har provplatserna 42, 43, 44, och 45 högsta halter på 16,4-28,5 mgHg/kgTS.

Halterna uppgår vanligen till mellan 1-2 mg Hg/kg TS (33 stycken platser). De högsta halterna uppmättes på provplats 2, nivåerna 2 och 3 (5,2 respektive 9,1 mg Hg/kgTS) och provplats 247, nivåerna 2 och 3 (7,0 respektive 7,3 mg Hg/kgTS).

Fysikaliska analyser

De fysikaliska analyserna har utförts på prover från två olika delar av undersökningsområdet dels området utanför där fibersediment förekommer och dels området med fibersediment.

Undersökningar har gjorts dels på ursprungligt sediment som det föreligger på sjöbotten, d.v.s *ostabiliserad jord* och dels på *stabiliserad jord* som tillförts 100% naturmaterial.

Jordartsbenämning

Sedimenten klassas enligt SGF 1981. Utanför fiberområdet klassas sedimenten genomgående som gråsvart *sulfidhaltig lerig silt (suleSi)*. Sedimenten från fiberområdet benämns gulbrunt *fiberslam med trärester*.

Densitet

Densiteten varierar för området utanför fibersedimenten mellan; 1,32 till 1,58 t/m³. För fibersedimenten var densiteten 1,02 t/m³. Resultaten redovisas i *bilaga 6* och i *tabell 4 och 5*, nedan.

Vattenkvot

Provens vattenkvot varierar för området utanför fibersedimenten mellan; 90 och 154 w(%) och för fibersedimenten var vattenkvoten; 533 w(%). Resultaten redovisas i *bilaga 6* och i *tabell 4 och 5*, nedan.

Glödgningsförlust

Den organiska halten, glödgningsförlust (GF), varierar för området utanför fibersedimenten mellan; 2,4 och 9,1 vikts % och för samlingsprovet från fibersedimenten var den organiska halten; 37,7 vikts %.

Konflytgräns

Provens konflytgräns varierar för området utanför fibersedimenten mellan; 51 och 80 w_L(%) och för fibersedimenten; 187 w_L(%).

Skjuvhållfasthet genom tryckförsök och konförsök

Sedimentens egenskaper avseende skjuvhållfasthet har bestämts på samlingsprover; prov 1 (ej fiber) och prov 2 (fiber). Resultaten var för prov 1; 1 kPa och för prov 2; 2 kPa. Resultaten för konförsöken var för prov 1; 2 kPa och för prov 2; 3 kPa.

Skjuvhållfasthet genom enaxliga tryckförsök

Sedimentens skjuvhållfasthet har också bestämts med enaxliga tryckförsök på stabiliserad jord där vattenhalt anpassats för inpackning och provning av en stabil provkropp med lägsta möjliga torrsubstanshalt (52 respektive 29 % TS). Den maximala skjuvhållfastheten är låg; 1-2 kPa.

Sedimentens skjuvhållfasthet har genomgående extremt låga värden.

Avvattningsegenskaper

Sedimentens avvattningsegenskaper har undersökts på två stycken samlingsprover, den ena provet representerande området *utan fibersediment* (prov 1) medan det andra provet representerade området *med fibersediment* (prov 2). Proverna har tillsatts vatten för att efterlikna de förhållanden som gäller vid sugmuddring. I detta fall har spädningen skett med tre delar vatten till en del sediment (1:3).

Bästa flockningseffekt för prov 1 (ej fiber) erhöles med nonjonaktiva polymer N 100 och N 300. För prov 2 (fiber) gav katjonaktiva polymer bästa resultat.

Bästa dränageeffekt erhöles för prov 1; med N 300 och C 491 K och för prov 2; med C 492 HMW och C 491 K.

Erforderlig polymerdosering var storleksmässigt lika för de båda proven, ca 2-2,5 g/kg TS. Den bildade flocken gav dock inte en god "klumpbildning" med bra hållfasthet.

Sedimenten i prov 1 (ej fiber) hade låg hållfasthet och vid pressning kom sedimenten dels att "kalva" ut på sidorna och dels tryckas in i och täta till viraduken. För avvattningen användes för prov 1 istället centrifugering. Erfarenhetsmässigt ger avvattning med centrifug i fullskala ett något högre avvattningsresultat än med laboratorieutrustning.

Prov 2 (fiber) hade en högre hållfasthet och pressades mellan viradukar men hade en tendens att pressas in i och sätta igen viradukarna. Prov 2 avvattnades därför även med centrifug. Uppnådda TS-halter vid centrifugering var för prov 1 (ej fiber); 55 % TS och för prov 2 (fiber); 25 % TS. Vid pressning av prov 2 (fiber) nåddes en TS-halt på 40 % vid presstryck ca 2 bar.

Förorenade sediment

De förorenade sedimenten har med två olika metoder beräknats innehålla ca 160-170 kg kvicksilver. Mängden förorenat sediment med kvicksilverhalter >0,3 mg/kgTS beräknas uppgå till ca 360 000 kubikmeter och ca 98 000 ton torrsubstans (TS).

Referenser

Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Sjöar och vattendrag. Naturvårdsverket rapport 4913.

Efterbehandling av förorenade områden. Naturvårdsverket rapport 4803.

Fälthandbok. Miljötekniska markundersökningar. Svenska Geologiska Föreningen rapport 1:2001.

Generella riktvärden för förorenad mark. Naturvårdsverket rapport 4638.

Ingenjörsg-geologiska fältundersökningsmetoder. KTH-rapport 1987.

Metoder för sanering av förorenade sediment i Japan. Naturvårdsverket rapport 4449.

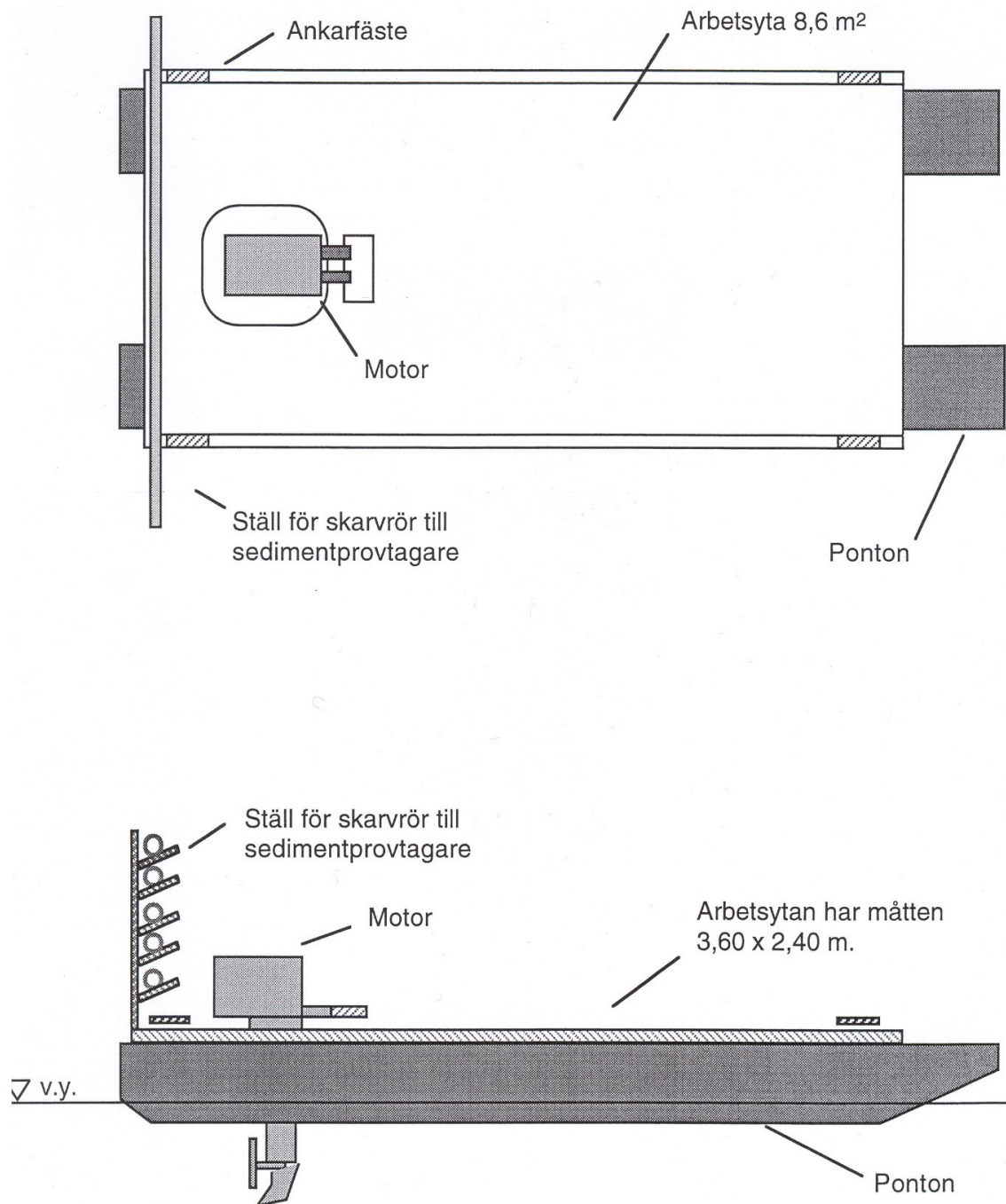
Metodik för inventering av förorenade områden. Naturvårdsverket rapport 4918.

Vägledning för miljötekniska markundersökningar, del 1:Strategi. Naturvårdsverket rapport 4310.

Vägledning för miljötekniska markundersökningar, del 2:Fältarbete. Naturvårdsverket rapport 4311.

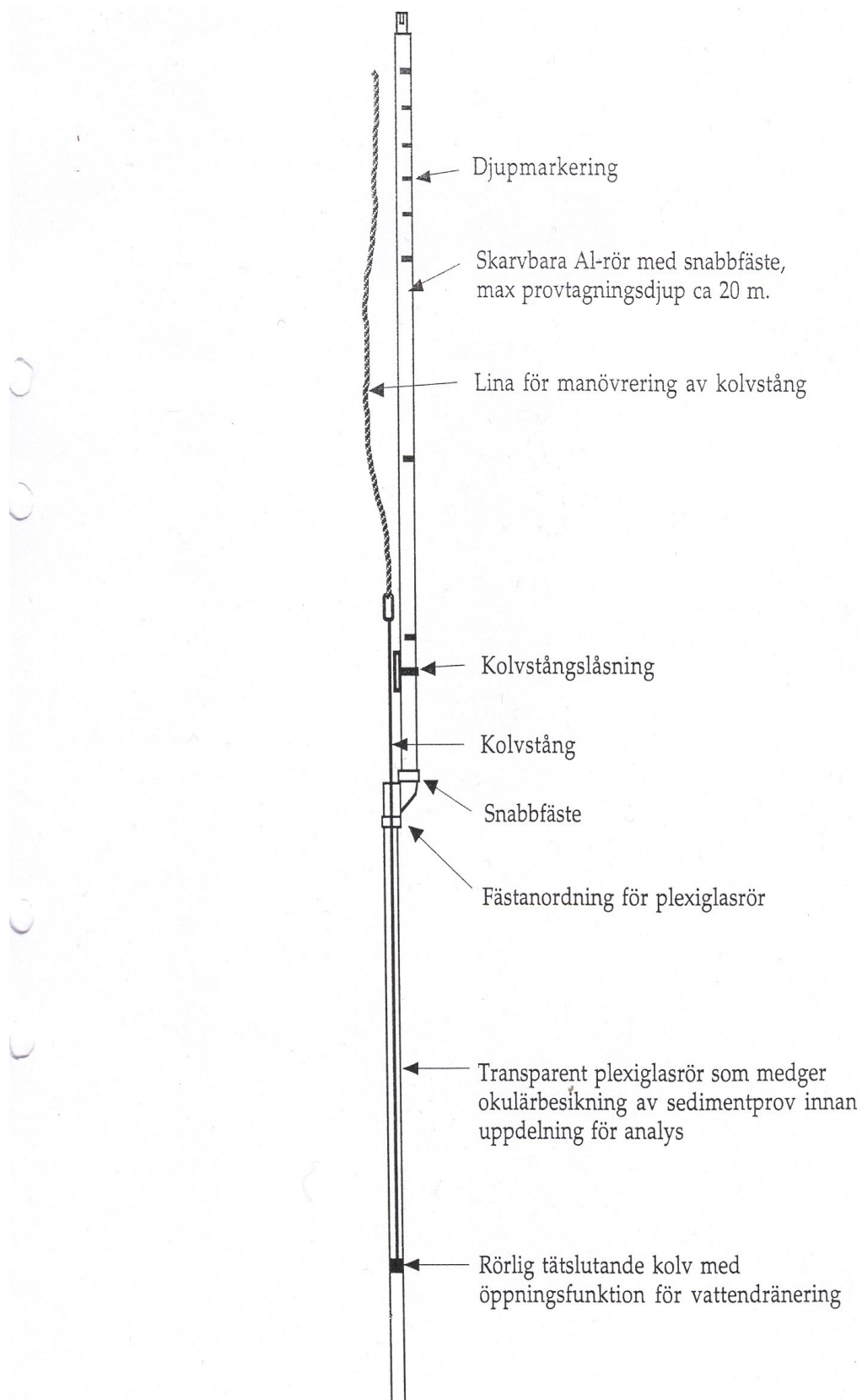
Figurer

1. **Provtagningsflotte**
2. **Kolvprovtagare (vonPost-Wik)**
3. **Karta - Fiberutbredning**

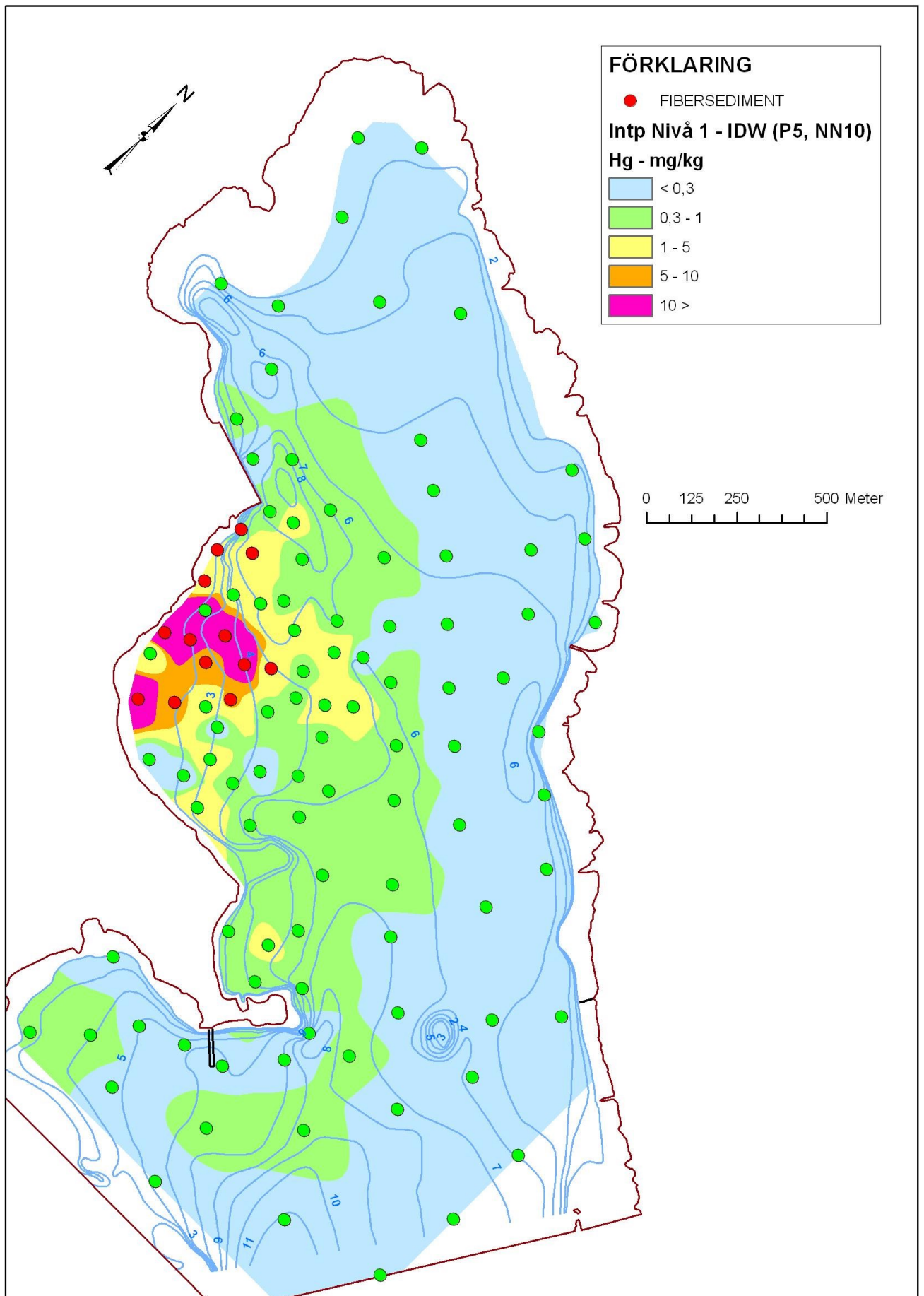


Principskiss till arbetsflotte för sedimentprovtagning.

Figur 1.



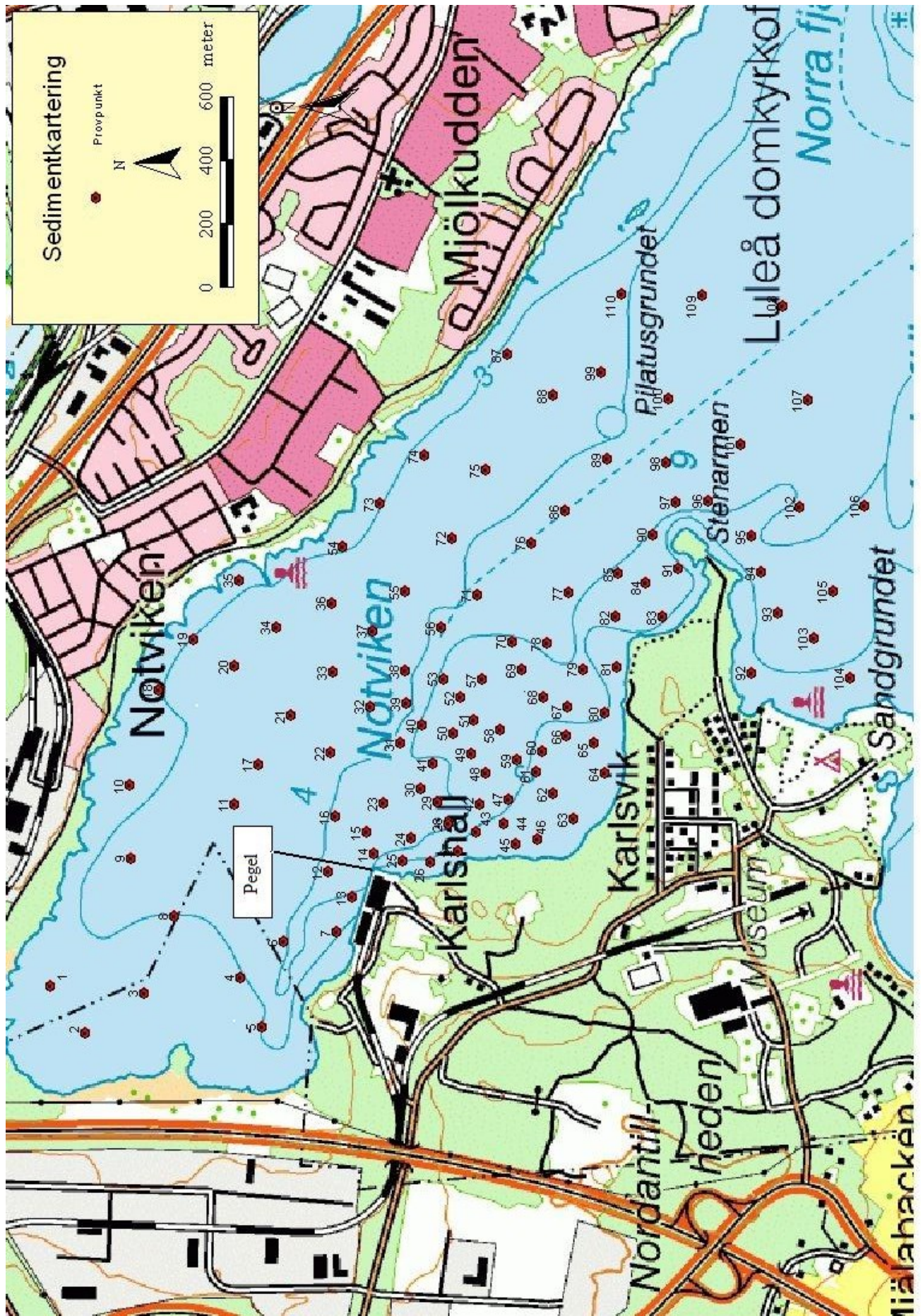
Figur 2. Kolvprovtagare von Post – Wik.



Figur 3. Fiberutbredning i Notviken

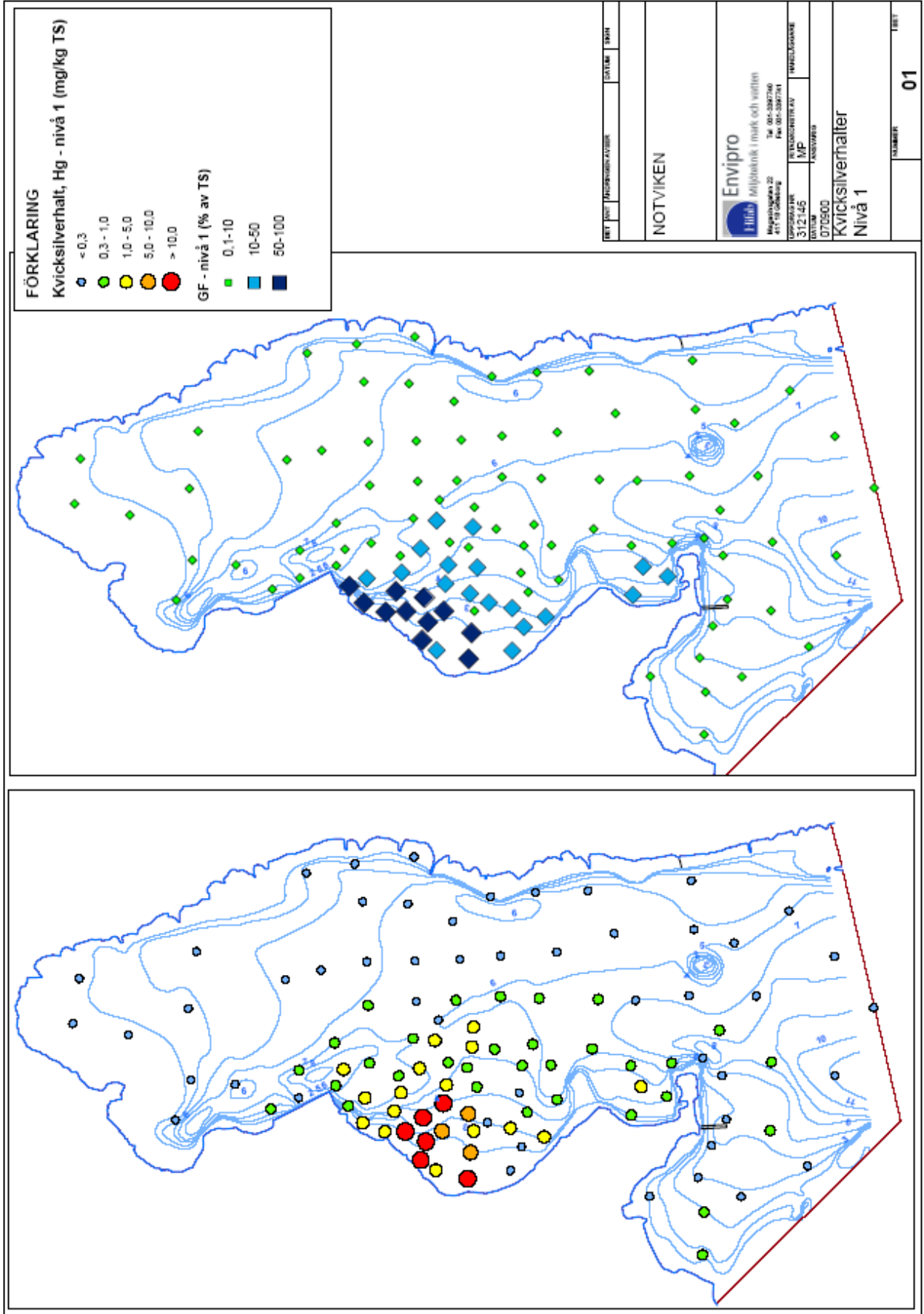
Bilaga 1

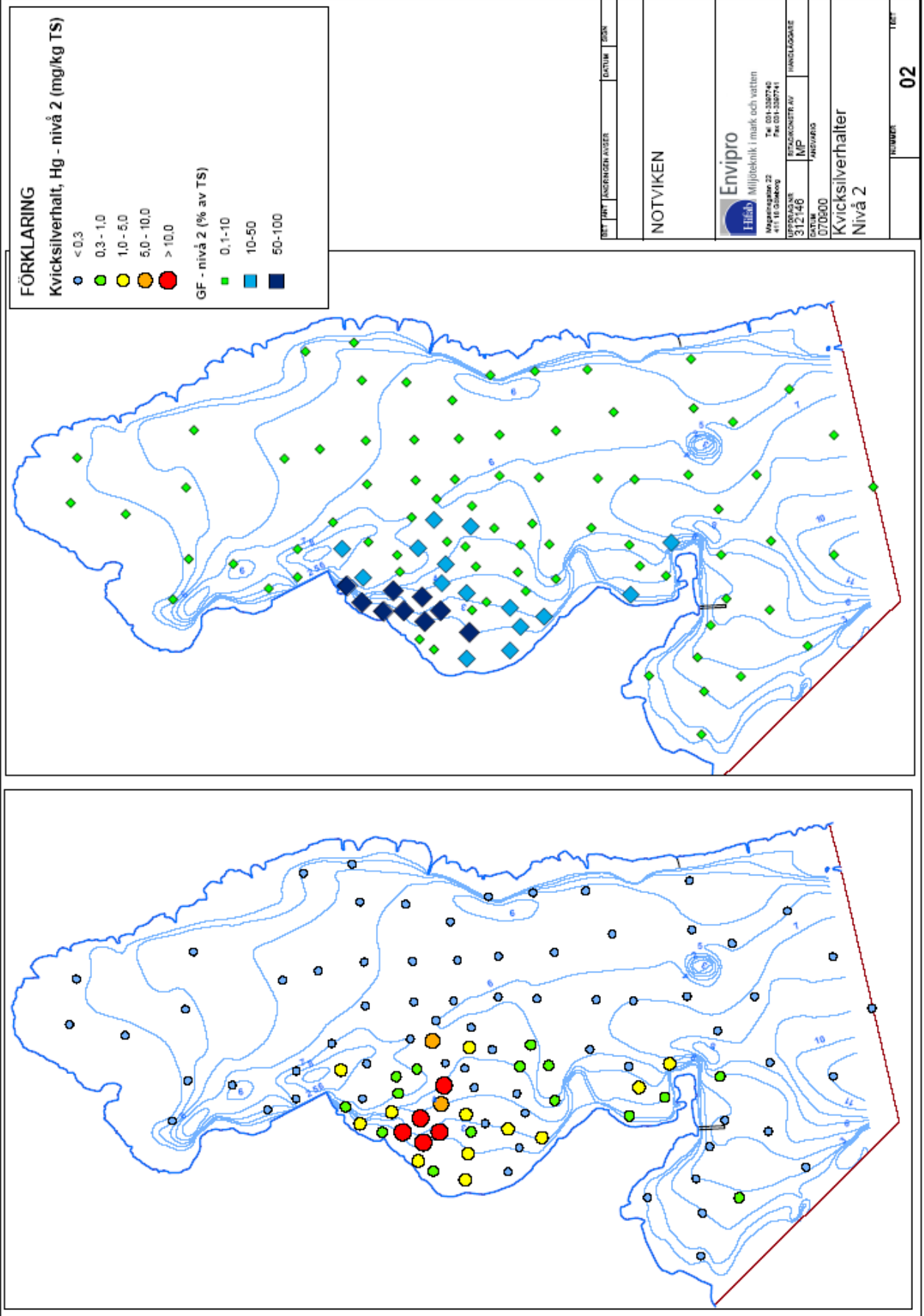
Provplatser i Notviken

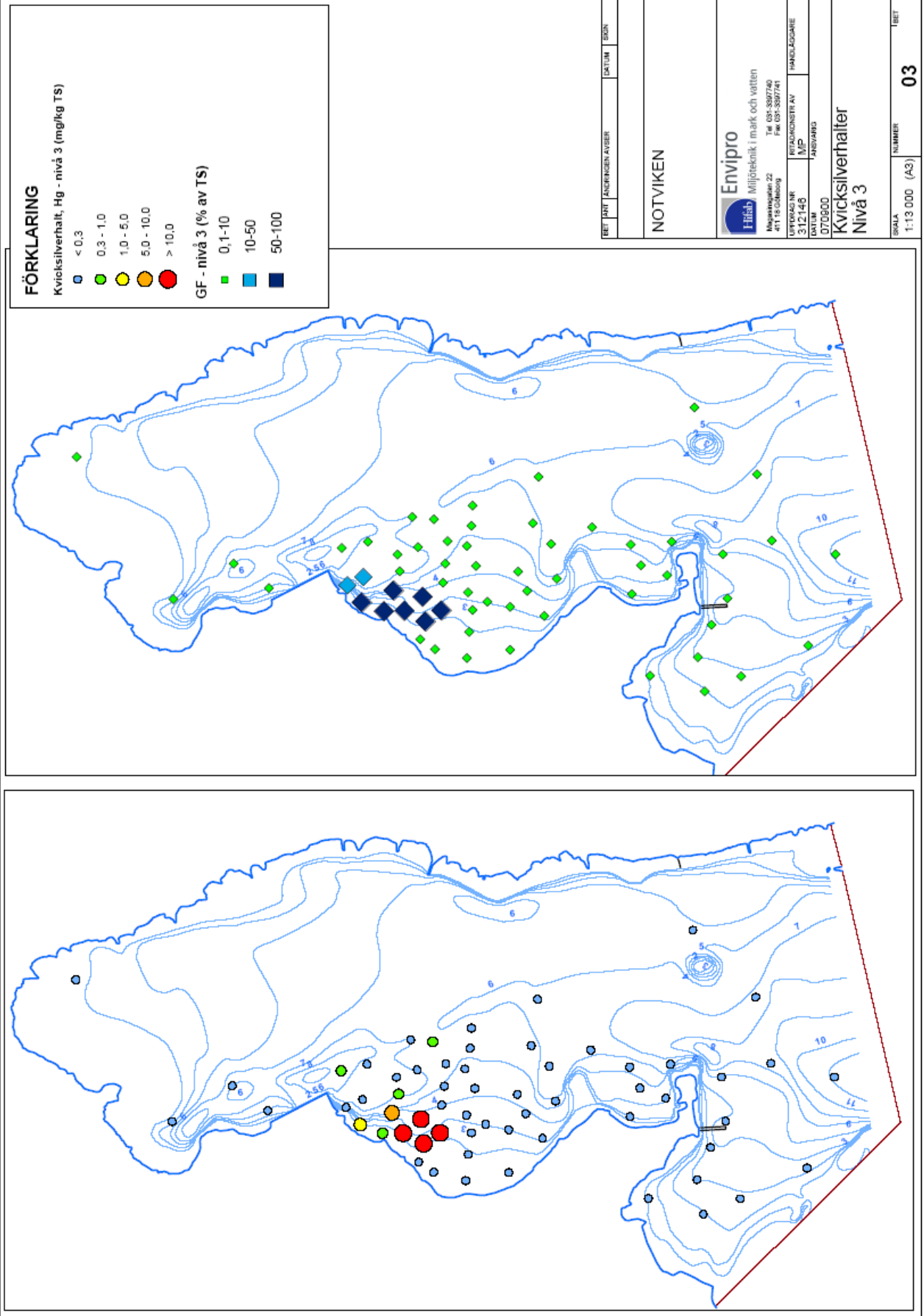


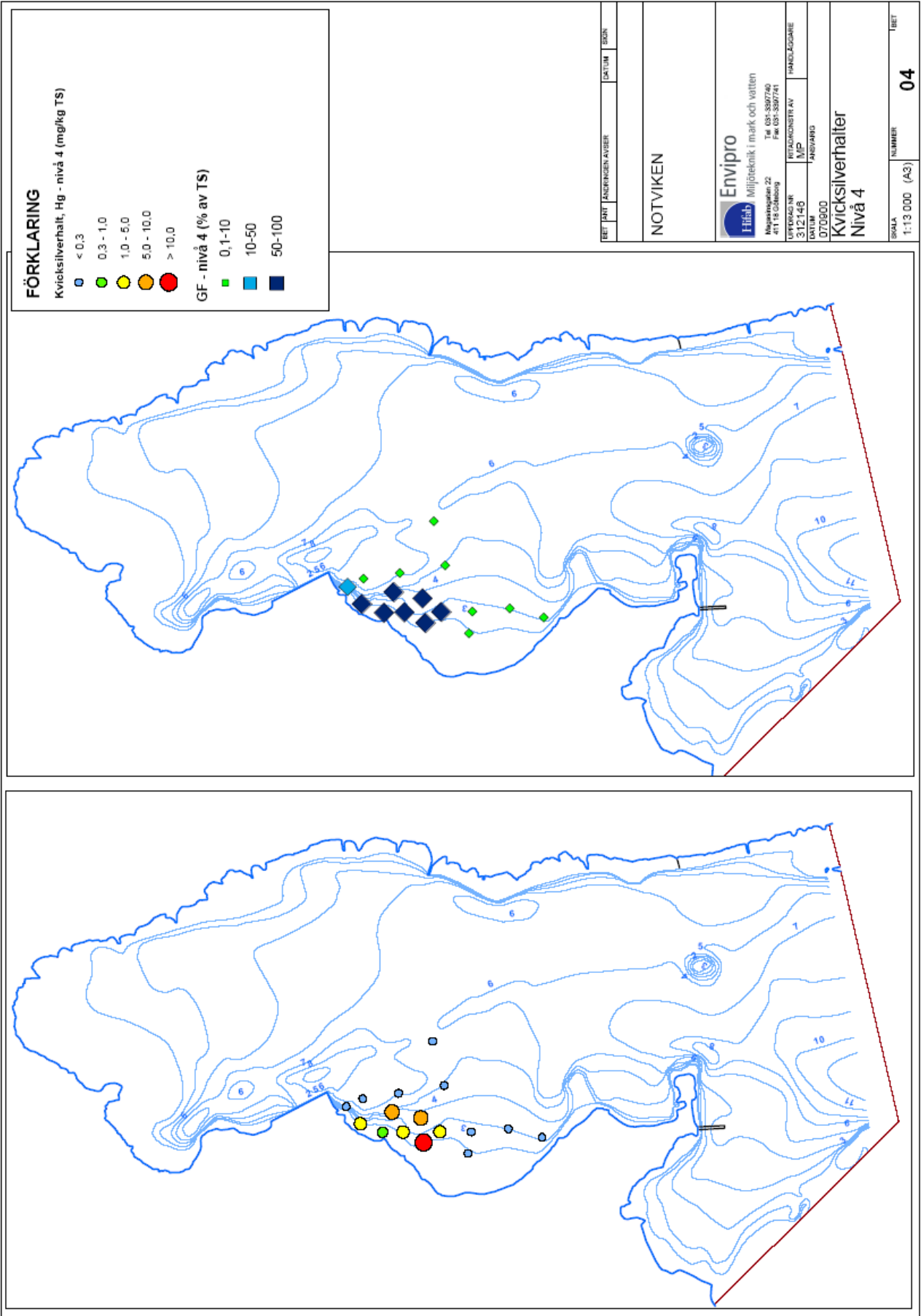
Bilaga 2

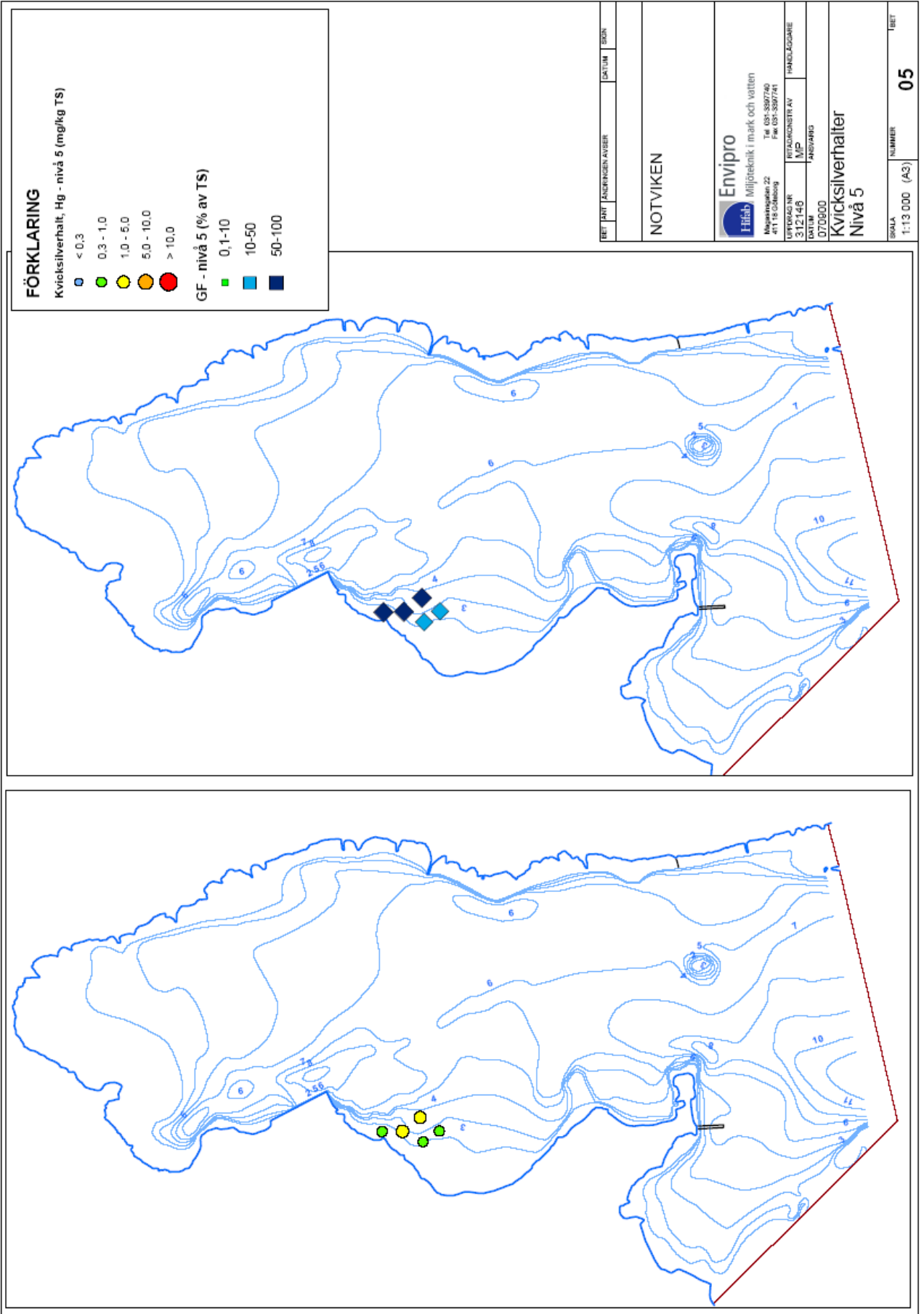
Föroreningsspridning i Notviken ”knappkartor”.
(Angiven skala ej giltig)

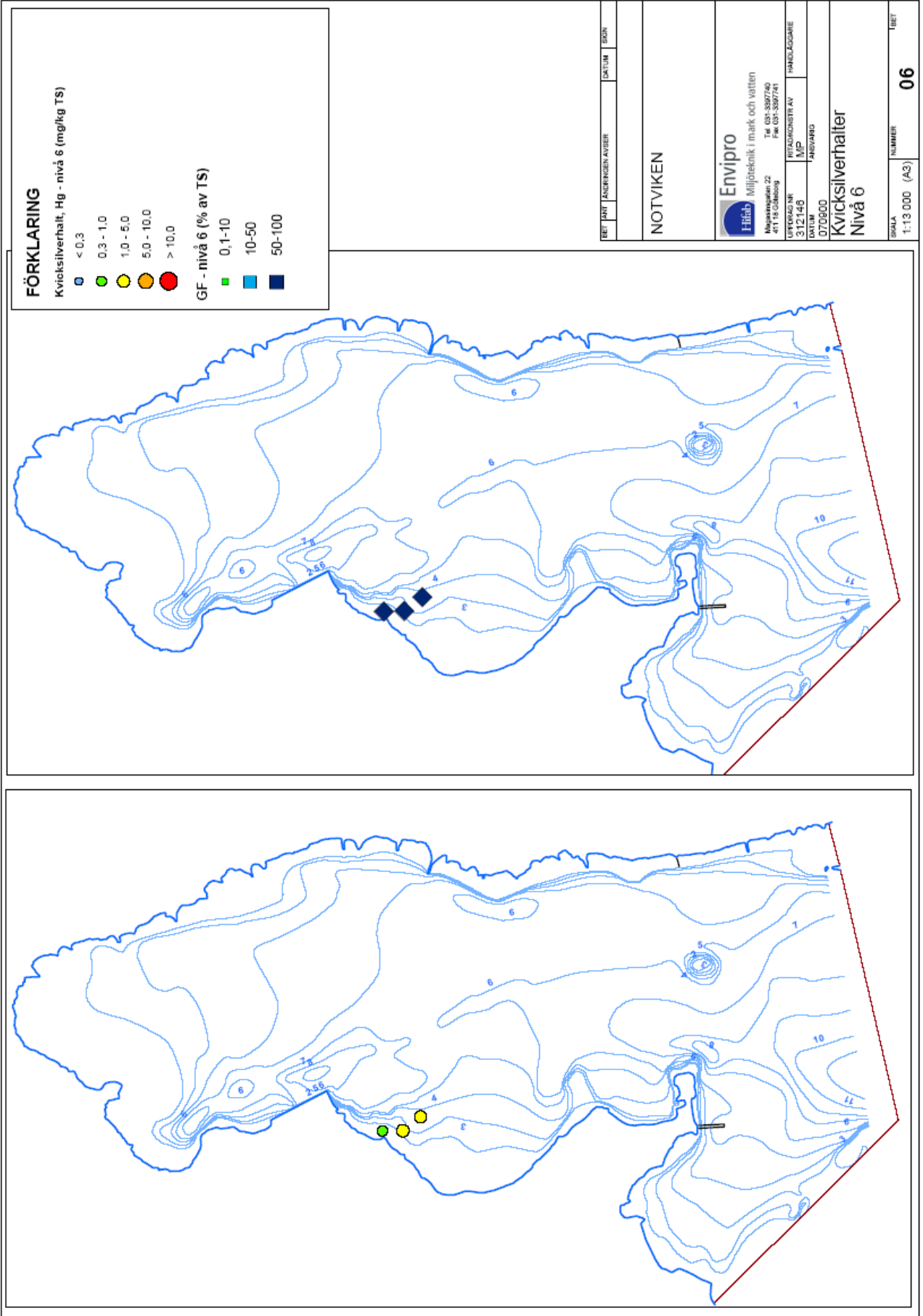


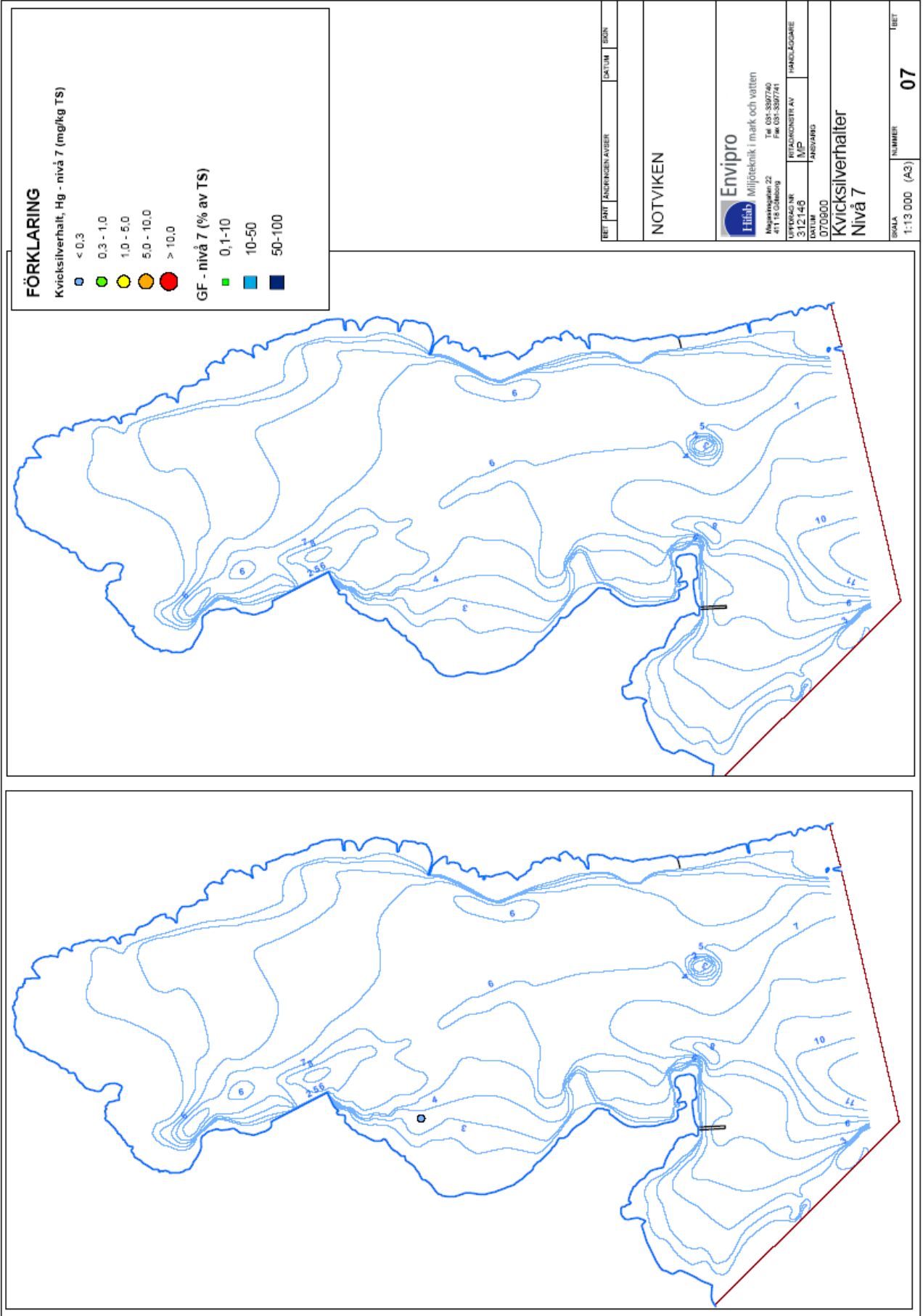













FÖRKLARING

Kvikksilverhalt, Hg - nivå 7 (mg/kg TS)

- < 0,3
- 0,3 - 1,0
- 1,0 - 5,0
- 5,0 - 10,0
- > 10,0

GF - nivå 7 (% av TS)

- 0,1-10
- 10-50
- 50-100


| | | | | |
|---|------------------|--------------------|------------|-------|
| TEKT | PROJEKT | ANORDNINGEN AVSEER | DATUM | SKALA |
| | | | | |
| NOTVIKEN | | | | |
|  Envipro Miljöteknik i mark och vatten Nybergsgatan 22 411 15 Göteborg Tel: 031-8397240 Fax: 031-8397746 | | | | |
| TEKNOLOGI NR | PROJEKTSKISMA NR | PROJEKTSKISMA AV | HANDLAGARE | |
| 312146 | MP | ANDERS | | |
| DATE | | | | |
| 070900 | | | | |
| Kvikksilverhalter | | | | |
| Nivå 7 | | | | |
| SKALA | NUMMER | TBEF | | |
| 1:13 000 (A3) | 07 | | | |

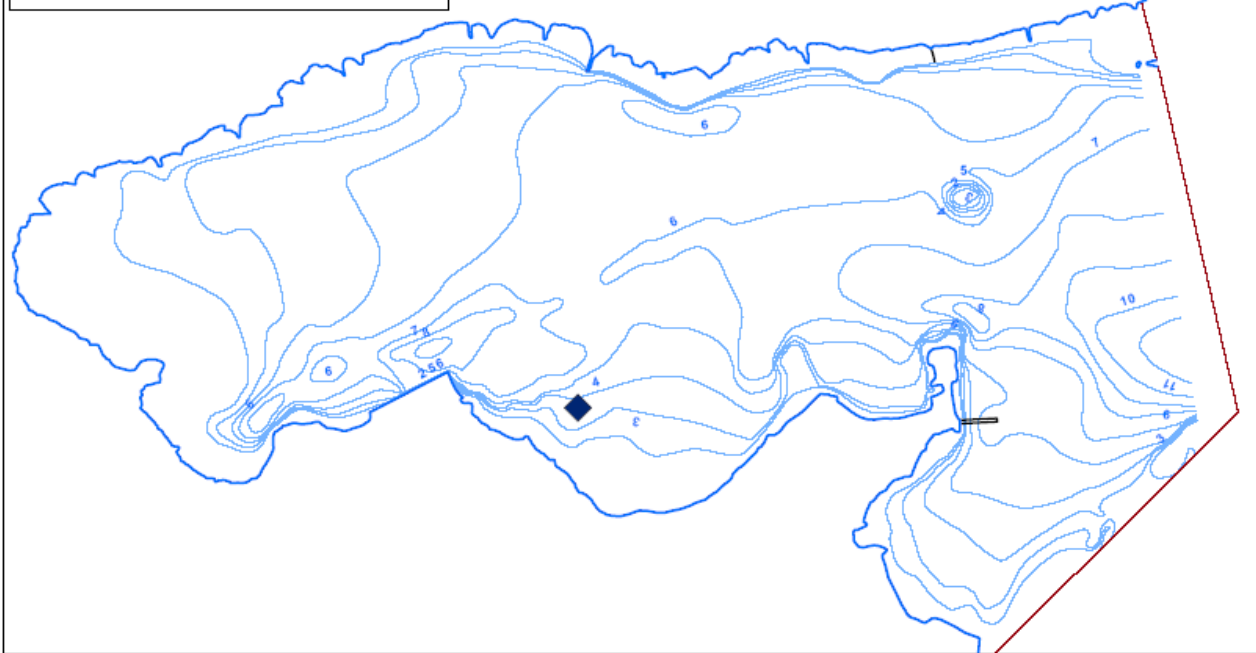
FÖRKLARING


Kvicksilverhalt, Hg - nivå 8 (mg/kg TS)

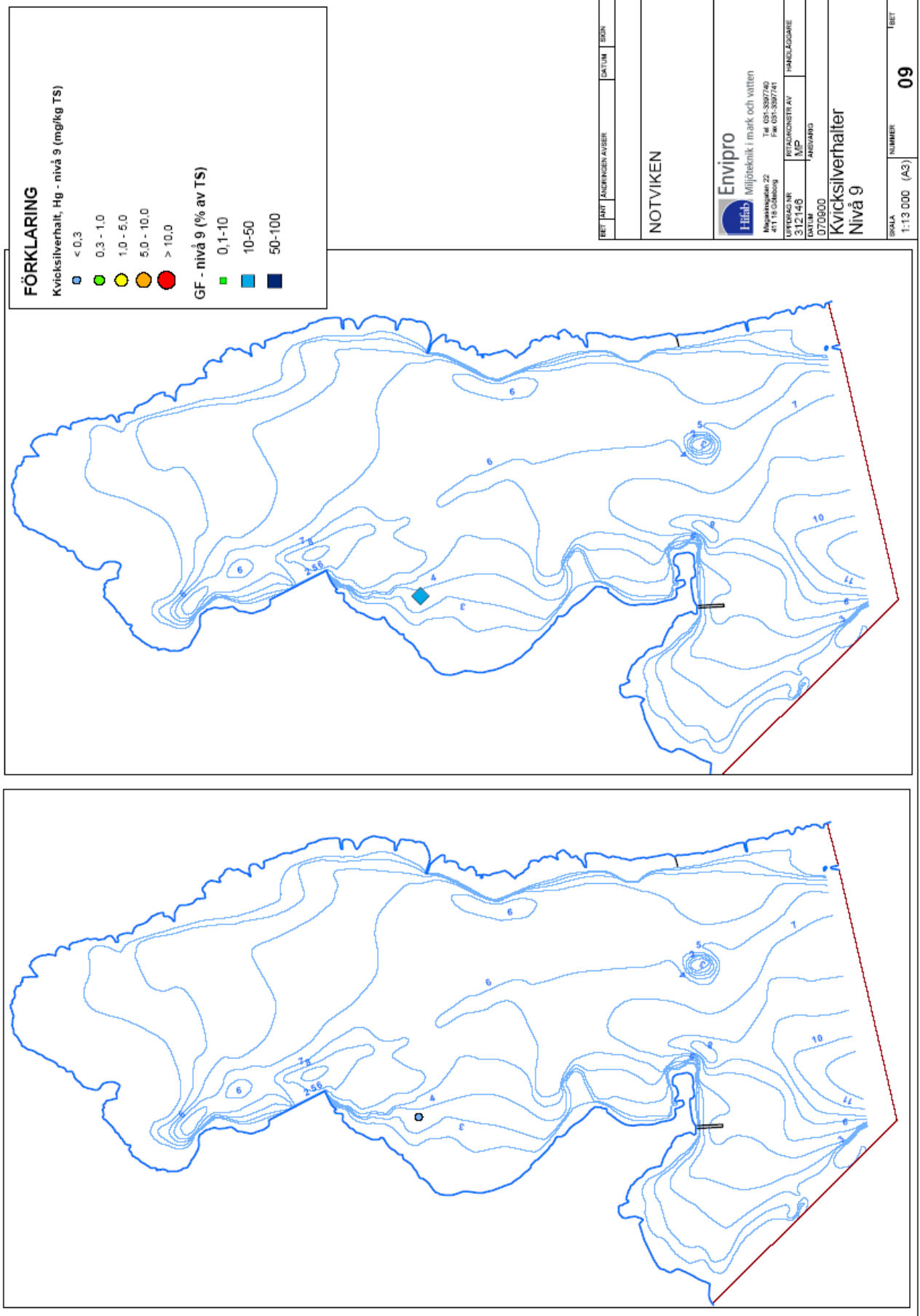
-  < 0,3
-  0,3 - 1,0
-  1,0 - 5,0
-  5,0 - 10,0
-  > 10,0

GF - nivå 8 (% av TS)

-  0,1-10
-  10-50
-  50-100



| | | | |
|---|------------------|--------------|-------|
| RETT ARIT | ÄNDRINGEN AVSEER | SKALUM | SKALA |
| | | | |
| NOTVIKEN | | | |
|  Envipro Miljöteknik i mark och vatten Mjölkevägen 22 Tel. 031-380720 411 15 Gårdsboag Fax. 031-380741 | | | |
| LETTINGS NR | VIKINGENSTR AV | PARADISGÅRDE | |
| 312148 | VIP | | |
| DATUM | ANSVARIG | | |
| 070900 | | | |
| Kvicksilverhalter Nivå 8 | | | |
| SJÄLA | SKALA | NUMMER | RETT |
| | 1:13 000 (A3) | 08 | |



Bilaga 3

Provtagningsprotokoll fältundersökning

Provtagningsprotokoll för Karlshäll, Luleå.
Juni 2007.

Provdjup; 1;0-10, 2;10-20, 3;20-60, 4;60-100 cm

| | | | | | | |
|--------------------|---------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 1 | Vattendjup (m);1,40 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); 0 | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-15 | detritus/gyttja | grå | 2 | | 1 | |
| 15-30 | gyttja | grå | 2 | | 3 | |
| 30-160 | gyttja | grå | 2 | | 4 | |

Sondering; 4 meter mjukt stopp Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,475) – 0,125 m

| | | | | | | |
|--------------------|---------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|---------------|
| Provpunkt nr; 2 | Vattendjup (m);1,15 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); 0 | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-5 | detritus/gyttja | brun | 2 | | 1 | |
| 5-19 | gyttja | brun | 2 | | 3 | järn 2 (rost) |
| 19-30 | gyttja | grå | 1 | | 3 | |
| 30-160 | gyttja | svart | | | 4 | |

Sondering; 4 meter mjukt stopp. Prov för analys 1=0-18, 2=18-30, 3=30-60, 4=60-100 cm.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,475) – 0,125 m

| | | | | | | |
|--------------------|---------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|----------------------|
| Provpunkt nr; 3 | Vattendjup (m);1,40 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); 0 | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0.20 | gyttja | brun | 1 | | 2 | järn 2 (rost)/veg. 1 |
| 20-35 | gyttja | grå | 2 | | 3 | |
| 35-100 | gyttja | grå | 3 | | 4 | |

Sondering; 4 meter mjukt stopp Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,475) – 0,125 m

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 4 | Vattendjup (m); 1,95 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); 0 | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-15 | detritus/gyttja | grå | 2 | | 1 | |
| 15-31 | gyttja | grå | 1 | | 2-3 | |
| 31-50 | gyttja | grå | 3 | | 3 | |
| 50-150 | gyttja | svart | | | 4 | |

Sondering; 6 meter mjukt stopp Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,475) – 0,125 m

| | | | | | | |
|--------------------|---------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 5 | Vattendjup (m); 2,4 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); 2 | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-5 | detritus/gyttja | grå | 2 | | 1 | |
| 5-20 | sand | grå | 2 | | 4 | |
| 20-42 | gyttja | grå | 3 | | 3 | bark 2 |
| 42-120 | gyttja | svart | | | 4 | |

Sondering; 6,5 meter mjukt stopp. Prov för analys 1=0-5, 2=5-20, 3=20-40, 4=40-100 cm

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,475) – 0,125 m

| | | | | | | |
|--------------------|---------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 6 | Vattendjup (m); 5,0 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); 1 | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-16 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | |
| 16-33 | gyttja | grå | 3 | | 2 | bark 1 |
| 33-42 | gyttja | grå | 2 | | 3 | |
| 42-180 | gyttja | svart | | | 4 | |

Sondering; 10 meter mjukt stopp. Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,475) – 0,125 m

Provtagningsprotokoll för Karlshäll, Luleå.
Juni 2007.

Provdjup; 1;0-10, 2;10-20, 3;20-60, 4;60-100 cm

| | | | | | | |
|--------------------|---------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 7 | Vattendjup (m); 3,9 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); 0 | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-15 | detritus/gyttja | grå | 2 | | 1 | |
| 15-48 | gyttja | grå | 3 | | 3 | bark 2 |
| 48-150 | gyttja | svart | | | 3-4 | |

Sondering; 8 meter mjukt stopp Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,475) – 0,125 m

| | | | | | | |
|--------------------|---------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 8 | Vattendjup (m); 2,7 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); 0 | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-15 | detritus/gyttja | grå | 2 | | 1 | brunt 2 |
| 15-24 | gyttja | grå | 2 | | 2 | |
| 24-58 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 3 |
| 58-150 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 2 |

Sondering; 4 meter mjukt stopp. Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,42) – 0,07 m

| | | | | | | |
|--------------------|---------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 9 | Vattendjup (m); 3,5 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); 0 | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-5 | detritus/gyttja | grå | 2 | | 1 | |
| 5-22 | gyttja | grå | 2 | | 2 | |
| 22-55 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 3 |
| 55-120 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 2 |

Sondering; 4 meter mjukt stopp. Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,42) – 0,07 m

| | | | | | | |
|--------------------|---------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 10 | Vattendjup (m); 0,6 | Nivåprov; 0 | Gas (0-3); 0 | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0- | sand | grå | | | | |

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,42) – 0,07 m

| | | | | | | |
|--------------------|---------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 11 | Vattendjup (m); 3,8 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); 2 | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-15 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | |
| 15-32 | gyttja | grå | 2 | | 3 | |
| 32-160 | gyttja | svart | | | 4 | |

Sondering; 7,6 meter mjukt stopp. Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,475) – 0,125 m

| | | | | | | |
|--------------------|---------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 12 | Vattendjup (m); 5,8 | Nivåprov; 3 | Gas (0-3); 1 | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-30 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | |
| 30-60 | gyttja | svart | | | 3 | bark 1 |
| 60-180 | gyttja | svart | | | 4 | |

Sondering; 9,5 meter mjukt stopp. Prov för analys 1=0-30, 2=30-60, 3=60-100 cm

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,475) – 0,125 m

Provtagningsprotokoll för Karlshäll, Luleå.
Juni 2007.

Provdjup; 1;0-10, 2;10-20, 3;20-60, 4;60-100 cm

| | | | | | | |
|--------------------|---------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 13 | Vattendjup (m); 5,2 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); 0 | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-5 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | |
| 5-25 | gyttja | svart | | | 3 | |
| 25-180 | gyttja | svart | | | 4 | |

Sondering; 9 meter mjukt stopp. Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,475) – 0,125 m

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 14 | Vattendjup (m); 6,60 | Nivåprov; 1 | Gas (0-3); 0 | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-10 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | brunt 2 |
| 10-24 | gyttja | grå | 3 | | 2 | sand 1 |
| 24- | sand | grå | 3 | | | |

Sondering; 6,84 meter hårt stopp. Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,42) – 0,07 m

| | | | | | | |
|--------------------|---------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 15 | Vattendjup (m); 7,6 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); 0 | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-20 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | brun 1 |
| 20-35 | gyttja | svart | 2 | | 2 | |
| 35-70 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 3 |
| 70-140 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 1 |

Sondering; 8,5 meter fast stopp. Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,42) – 0,07 m

| | | | | | | |
|--------------------|---------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 16 | Vattendjup (m); 5,3 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); 0 | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-15 | detritus/gyttja | grå | 2 | | 1 | brun 1 |
| 15-25 | gyttja | grå | 2 | | 2 | |
| 25-60 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 2 |
| 60-100 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 1 |
| 100-150 | gyttja | svart | | | 4 | |

Sondering; 8,5 meter mjukt stopp. Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,42) – 0,07 m

| | | | | | | |
|--------------------|---------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 17 | Vattendjup (m); 4,3 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); 0 | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-15 | detritus/gyttja | grå | 2 | | 1 | brun 1 |
| 15-25 | gyttja | grå | 2 | | 2 | |
| 25-55 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 2 |
| 55-150 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 1 |

Sondering; 7,0 meter mjukt stopp. Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,42) – 0,07 m

| | | | | | | |
|--------------------|---------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 18 | Vattendjup (m); 3,1 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-10 | detritus/gyttja | grå | 2 | | 1 | brun 2 |
| 10-22 | gyttja | grå | 2 | | 2 | |
| 22-56 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 3 |
| 56-97 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 2 |
| 97- | sand | | | | | |

Sondering; 4,07 meter hårt stopp. Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,42) – 0,07 m

Provtagningsprotokoll för Karlshäll, Luleå.

Provdjup; 1;0-10, 2;10-20, 3;20-60, 4;60-100 cm

Juni 2007.

| | | | | | | |
|--------------------|---------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 19 | Vattendjup (m); 3,3 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); 0 | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-10 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | brun 2 |
| 10-22 | gyttja | grå | 2 | | 2 | |
| 22-45 | gyttja | grå | 3 | | 3 | |
| 45-60 | gyttja | grå | 1 | | 4 | band 2 |
| 60-110 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 3 |
| 110- | sand | | | | | |

Sondering; 4,5 meter hårt stopp.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,42) – 0,07 m

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 20 | Vattendjup (m); 4,45 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); 0 | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-12 | detritus/gyttja | grå | 2 | | 1 | brun 1 |
| 12-23 | gyttja | grå | 2 | | 2 | |
| 23-52 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 2 |
| 52-100 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 1 |
| 100-115 | sand | | | | | |
| 115- | gyttja | svart | | | 4 | |

Sondering; 6,5 meter mjukt stopp.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,42) – 0,07 m

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 21 | Vattendjup (m); 4,65 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); 0 | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-15 | detritus/gyttja | grå | 2 | | 1 | brun 2 |
| 15-22 | gyttja | grå | 2 | | 2 | |
| 22-55 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 2 |
| 55-120 | gyttja | grå | 3 | | 4 | |

Sondering; 7,0 meter mjukt stopp.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,42) – 0,07 m

| | | | | | | |
|--------------------|---------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 22 | Vattendjup (m); 5,0 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); 0 | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-15 | detritus/gyttja | grå | 2 | | 1 | |
| 15-28 | gyttja | grå | 2 | | 2 | |
| 28-60 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 2 |
| 60-150 | gyttja | svart | | | 4 | band 1 |

Sondering; 8,0 meter mjukt stopp.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,42) – 0,07 m

| | | | | | | |
|--------------------|---------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 23 | Vattendjup (m); 6,5 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); 0 | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-15 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | |
| 15-20 | gyttja | grå | 3 | | 2 | |
| 20-130 | gyttja | svart | | | 4 | |

Sondering; 8,5 meter mjukt stopp.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,42) – 0,07 m

Provtagningsprotokoll för Karlshäll, Luleå.
Juni 2007.

Provdjup; 1;0-10, 2;10-20, 3;20-60, 4;60-100 cm

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 24 | Vattendjup (m); 5,95 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); 3 | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-30 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | bark 3 |
| 30-70 | fiber | grå | 3 | 4 | 3 | spät 3 |
| 70-80 | fiber | grå | 3 | 3 | 4 | |
| 80-120 | gyttja | svart | | | 3-4 | |

Sondering; 8,4 meter hårt stopp. Prover till analys; 1=0-30, 2=30-60, 3=60-80, 4=80-100.
Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,42) – 0,07 m

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 25 | Vattendjup (m); 4,25 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); 3 | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-20 | fiber/detritus | brun | 3 | | 1 | spät 3 |
| 20-38 | spät | brun | 3 | 3 | 3 | |
| 38-58 | fiber | brun | 3 | 4 | 4 | spät 3 |
| 58-65 | sand | | | | 3-4 | |
| 65-76 | spät | brun | 3 | 3 | 3 | |
| 76-85 | fiber | grå | 2 | 4 | 4 | |
| 85 | sand | | | | | |

Sondering; 5,1 meter hårt stopp. Prover till analys; 1=0-20, 2=20-40, 3=40-76, 4=76-85.
Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,42) – 0,07 m

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 26 | Vattendjup (m); 0,75 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); 1 | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-100 | spät+spån | brun | 2 | 2 | 3-4 | |

Sondering; 3,0 meter hårt stopp. Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,45) – 0,10 m

| | | | | | | |
|--------------------|---------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|---------------|
| Provpunkt nr; 27 | Vattendjup (m); 0,7 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); 2 | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-5 | spät | brun | 2 | 2 | 2 | |
| 5-70 | fiber/spät | brun | 2 | 3 | 3-4 | |
| 70-180 | fiber | brun | 1 | 3 | 3-4 | spät varvad 2 |

Sondering; 6,5 meter mjukt stopp. Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,45) – 0,10 m

| | | | | | | |
|--------------------|---------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 28 | Vattendjup (m); 5,1 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); 2 | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-25 | fiber | brun | 2 | 3 | 2 | |
| 25-55 | fiber | brun | 2 | 3 | 3 | |
| 55-120 | fiber | brun | 3 | 4 | 2 | |
| 120-195 | gyttja | svart | | | 4 | bark 1 |

Sondering; 10 meter mjukt stopp. Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,475) – 0,125 m

| | | | | | | |
|--------------------|---------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 29 | Vattendjup (m); 5,8 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-10 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | |
| 10-30 | gyttja | grå | 3 | | 2 | spät 2 |
| 30-65 | gyttja | grå | 3 | | 4 | bark 2 |
| 65-110 | gyttja | svart | | | 4 | |

Sondering; 8,5 meter mjukt stopp. Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,45) – 0,10 m

Provtagningsprotokoll för Karlshäll, Luleå.
Juni 2007.

Provdjup; 1;0-10, 2;10-20, 3;20-60, 4;60-100 cm

| | | | | | | |
|-----------------------------------|----------------------|-------------|---------------|--|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 30 | Vattendjup (m); 6,60 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); 3 | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-10 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | |
| 10-32 | gyttja | grå | 3 | | 2 | |
| 32-130 | gyttja | svart | | | 4 | |
| Sondering; 9,0 meter mjukt stopp. | | | | Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,45) –0,10 m | | |
| Provpunkt nr; 31 | Vattendjup (m); 5,75 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-15 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | |
| 15-22 | gyttja | grå | 2 | | 2 | |
| 22-35 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 1 |
| 35-120 | gyttja | grå | 3 | | 4 | |
| Sondering; 8,0 meter hårt stopp. | | | | Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,45) –0,10 m | | |
| Provpunkt nr; 32 | Vattendjup (m); 5,20 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-15 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | brun 2 |
| 15-23 | gyttja | grå | 2 | | 2 | |
| 23-65 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 2 |
| 65-120 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 1 |
| Sondering; 8,0 meter mjukt stopp. | | | | Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,42) – 0,07 m | | |
| Provpunkt nr; 33 | Vattendjup (m); 5,00 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-10 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | brun 2 |
| 10-26 | gyttja | grå | 2 | | 2 | |
| 26-65 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 3 |
| 65-150 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 1 |
| Sondering; 8,0 meter mjukt stopp. | | | | Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,42) – 0,07 m | | |
| Provpunkt nr; 34 | Vattendjup (m); 5,00 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-12 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | brun 2 |
| 12-27 | gyttja | grå | 2 | | 2 | |
| 27-60 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 3 |
| 60-160 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 1 |
| Sondering; 7,0 meter mjukt stopp. | | | | Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,42) – 0,07 m | | |
| Provpunkt nr; 35 | Vattendjup (m); 1,70 | Nivåprov; 1 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-5 | gyttja | grå | 2 | | 1 | brun 3 |
| 5-8 | gyttja | grå | 3 | | 3 | |
| 8-16 | gyttja | grå | 3 | | 4 | sand 3 |
| 16- | sand | | | | | |
| Sondering; 1,86 meter hårt stopp. | | | | Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,42) – 0,07 m | | |

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 36 | Vattendjup (m); 5,45 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-15 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | brun2 |
| 15-23 | gyttja | grå | 2 | | 2 | |
| 23-60 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 3 |
| 60-150 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 1 |

Sondering; 7,5 meter mjukt stopp.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,42) – 0,07 m

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 37 | Vattendjup (m); 5,30 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-15 | detritus/gyttja | grå | 2 | | 1 | |
| 15-23 | gyttja | grå | 2 | | 2 | |
| 23-60 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 3 |
| 60-150 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 1 |

Sondering; 8,0 meter mjukt stopp.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,42) – 0,07 m

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 38 | Vattendjup (m); 5,30 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-15 | detritus/gyttja | grå | 2 | | 1 | brun 1 |
| 15-26 | gyttja | grå | 2 | | 2 | |
| 23-81 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 3 |
| 81-150 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 1 |

Sondering; 9,0 meter mjukt stopp.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,42) – 0,07 m

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 39 | Vattendjup (m); 5,10 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-10 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | brun 1 |
| 10-22 | gyttja | grå | 3 | | 2 | |
| 22-50 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 3 |
| 50-150 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 1 |

Sondering; 8,5 meter mjukt stopp.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,45) – 0,10 m

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 40 | Vattendjup (m); 4,80 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-10 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | brun 1 |
| 10-35 | gyttja | grå | 3 | | 3 | spät/spån 2 |
| 35-150 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 1 |

Sondering; 7,5 meter mjukt stopp.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,45) – 0,10 m

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 41 | Vattendjup (m); 5,25 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-15 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | |
| 15-26 | gyttja | grå | 2 | | 2 | |
| 26-45 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 3 |
| 45-120 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 1 |

Sondering; 8,0 meter mjukt stopp.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,45) – 0,10 m

| Provpunkt nr; 42 | Vattendjup (m); 2,60 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); 3 | Koordinater; se separat lista | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-55 | fiber | brun | 2 | 3 | 2 | spät 2 |
| 55-110 | fiber | brungul | 1 | 3 | 3 | bark 3 |
| 110-140 | fiber | brungul | 1 | 2 | 3-4 | |
| 140-270 | fiber | brungul | 1 | 2 | 3-4 | |
| 270-320 | fiber | grå | 3 | 3-4 | 3 | |
| 320- | gyttja | grå | 3 | | 4 | |

Sondering; 5-6 meter stopp mot stockar.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,45) -0,10 m

| Provpunkt nr; 43 | Vattendjup (m); 2,0 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); 2 | Koordinater; se separat lista | | |
|--------------------|---------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-15 | fiber/spät | brun | 2 | 3 | 2 | |
| 15-75 | fiber/spät | brun | 1 | 3 | 3 | |
| 75-194 | fiber | brungul | 1 | 2 | 3 | |
| 194-200 | gyttja | grå | 2 | | 2 | |
| 200- | gyttja | grå | 3 | | 4 | |

Sondering; 5,5 meter mjukt stopp.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,45) -0,10 m

| Provpunkt nr; 44 | Vattendjup (m); 1,85 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); 1 | Koordinater; se separat lista | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-5 | bark/spät | brun | 3 | | 1-3 | |
| 5-110 | fiber/spät | gulbrun | 2 | 3 | 3 | |
| 110-130 | gyttja | grå | 3 | | 2 | |
| 130- | gyttja | grå | 3 | | | |

Sondering; 5,0 meter mjukt stopp.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,45) -0,10 m

| Provpunkt nr; 45 | Vattendjup (m); 0,67 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); 3 | Koordinater; se separat lista | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-45 | spät | brun | 2 | | 2-4 | |
| 45-60 | gyttja | grå | 2 | | 3 | spät 2 |
| 60-140 | gyttja | svart | | | 4 | |

Prov till analys; 1=0-45, 2=45-60, 3=60-80, 4=80-100.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,45) -0,10 m

| Provpunkt nr; 46 | Vattendjup (m); 0,4 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); 2 | Koordinater; se separat lista | | |
|--------------------|---------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-5 | spät | brun | 3 | | 1 | |
| 5-28 | gyttja | grå | 2 | | 2-3 | |
| 28-110 | gyttja | svart | | | 4 | |

Sondering; 3,0 meter mjukt stopp.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,45) -0,10 m

| Provpunkt nr; 47 | Vattendjup (m); 2,60 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); 1 | Koordinater; se separat lista | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-5 | bark/spät | brun | 3 | | 1-3 | |
| 5-115 | fiber/spät | brun | 2-3 | | 2-4 | |
| 115- | gyttja | svart | | | 4 | |

Sondering; 6,5 meter mjukt stopp.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,45) -0,10 m

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 48 | Vattendjup (m); 3,60 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-38 | fiber/spät | brun | 3 | 4 | 2 | bark 3 |
| 38-100 | gyttja | svart | | | 3-4 | |
| 100- | gyttja | svart | | | 4 | |

Sondering; 7,5 meter mjukt stopp. Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,45) -0,10 m

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 49 | Vattendjup (m); 4,55 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-40 | fiber/spät | brun | 3 | 4 | 1-3 | |
| 40-60 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 2 |
| 60-150 | gyttja | svart | | | 4 | |

Sondering; 8,5 meter mjukt stopp. Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,45) -0,10 m

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 50 | Vattendjup (m); 4,50 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-10 | dritus/gyttja | grå | 3 | | 2 | bark 2 |
| 10-30 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 2 |
| 30-120 | gyttja | svart | | | 4 | |

Sondering; 8,0 meter mjukt stopp. Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,45) -0,10 m

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 51 | Vattendjup (m); 4,55 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-15 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | brun 3 |
| 15-23 | gyttja | grå | 2 | | 2 | |
| 23-70 | gyttja | grå | 3 | | 3 | band 2 |
| 70-150 | gyttja | svart | | | 4 | |

Sondering; 8,0 meter mjukt stopp. Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,45) -0,10 m

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 52 | Vattendjup (m); 4,75 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-20 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | spån 3 |
| 20-40 | gyttja | grå | 2 | | 2 | spån 3 |
| 40-60 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 2 |
| 60-160 | gyttja | svart | | | 4 | |

Sondering; 7,5 meter mjukt stopp. Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,45) -0,10 m

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 53 | Vattendjup (m); 5,15 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-20 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | brun 2 |
| 20-32 | gyttja | grå | 2 | | 2 | |
| 32-63 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 3 |
| 63-150 | gyttja | grå | 3 | | 4 | |

Sondering; 9,0 meter mjukt stopp. Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,45) -0,10 m

| Provpunkt nr; 54 | Vattendjup (m); 5,70 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-5 | detritus/gyttja | grå | 2 | | 1 | brun 2 |
| 5-15 | gyttja | grå | 3 | | 2 | |
| 15-80 | gyttja | grå | 3 | | 4 | sand 3 |
| 80- | sand | | | | | gyttja 2 |

Sondering; 6,50 meter hårt stopp.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,42) – 0,07 m

| Provpunkt nr; 55 | Vattendjup (m); 5,50 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-10 | detritus/gyttja | grå | 2 | | 1 | |
| 10-17 | gyttja | grå | 2 | | 2 | |
| 17-50 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 3 |
| 50-150 | gyttjaq | grå | 3 | | 4 | |

Sondering; 7,5 meter mjukt stopp.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,42) – 0,07 m

| Provpunkt nr; 56 | Vattendjup (m); 6,30 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-15 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | sten 1 |
| 15-21 | gyttja | grå | 3 | | 2 | |
| 21-55 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 2 |
| 55-130 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 1 |

Sondering; 8,5 meter mjukt stopp.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,42) – 0,07 m

| Provpunkt nr; 57 | Vattendjup (m); 4,90 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-15 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | |
| 15-35 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 2 |
| 35-140 | gyttja | svart | | | 4 | |

Sondering; 8,5 meter mjukt stopp.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,45) – 0,10 m

| Provpunkt nr; 58 | Vattendjup (m); 4,05 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-20 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | brun 1 |
| 20-29 | gyttja | grå | 2 | | 4 | |
| 49-60 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 2 |
| 60-140 | gyttja | grå | 3 | | 4 | |

Sondering; 8,0 meter mjukt stopp.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,45) – 0,10 m

| Provpunkt nr; 59 | Vattendjup (m); 3,25 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-17 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | bark 3+ |
| 17-29 | spån/spät | brun | 2 | | 2 | |
| 29-130 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 1 |

Sondering; 6,5 meter mjukt stopp.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,45) – 0,10 m

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|---------------|
| Provpunkt nr; 60 | Vattendjup (m); 2,65 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-17 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | brun 2/bark 3 |
| 17-32 | gyttja | grå | 3 | | 3 | |
| 32-140 | gyttja | svart | | | 4 | band 1 |

Sondering; 6,5 meter mjukt stopp. Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,45) -0,10 m

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 61 | Vattendjup (m); 2,50 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-20 | detritus/gyttja | grå | 2 | | 1 | brun 2 |
| 20-28 | gyttja | grå | 2 | | 2 | bark 1 |
| 28-130 | gyttja | svart | | | 4 | |

Sondering; 5,0 meter mjukt stopp. Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,45) -0,10 m

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 62 | Vattendjup (m); 1,55 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-15 | spån/spät | brun | 2 | | 2 | |
| 15-30 | spån/spät | brun | 2 | | 4 | |
| 30-42 | gyttja | grå | 2 | | 4 | bark 3+ |
| 42-100 | gyttja | svart | | | 4 | |

Sondering; 4,0 meter mjukt stopp. Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,45) -0,10 m

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 63 | Vattendjup (m); 0,52 | Nivåprov; 3 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-30 | spån/spät | brun | 2 | | 4 | |
| 30-45 | gyttja | grå | 3 | | 4 | spät 3+ |
| 45-70 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 2 |

Sondering; 1,3 meter hårt stopp. Prov till analys; 1=0-30, 2=30-45, 3=45-60. Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,45) -0,10 m

| | | | | | | |
|----------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 64 | Vattendjup (m); 1,15 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| Sondering; 4,5 meter | mjukt stopp | | | | | |
| 0-15 | detritus/gyttja | brun | 2 | | 1 | bark 3+ |
| 15-36 | gyttja | grå | 3 | | 3 | bark 2 |
| 36-100 | gyttja | svart | | | 4 | |

Sondering; 3, meter fast stopp. Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,47) -0,12 m

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 65 | Vattendjup (m); 1,15 | Nivåprov; 2 | Gas (0-3); 1 | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-15 | detritus/gyttja | grå | 2 | | 2 | bark 3 |
| 15-35 | gyttja | brun | 3 | | 4 | bark 2 |

Sondering; 1,5 meter hårt stopp. Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,47) -0,12 m

Provtagningsprotokoll för Karlshäll, Luleå.
Juni 2007.

Provdjup; 1;0-10, 2;10-20, 3;20-60, 4;60-100 cm

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 66 | Vattendjup (m); 2,70 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); 2 | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-20 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | brun 3 |
| 20-35 | gyttja | grå | 2 | | 2 | bark 3 |
| 35-120 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 1 |

Sondering; 5,5 meter mjukt stopp. Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,47) –0,12 m

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 67 | Vattendjup (m); 3,55 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-15 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | brun 2 |
| 15-25 | gyttja | grå | 2 | | 2 | |
| 25-40 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 2 |
| 40-140 | gyttja | svart | | | 4 | |

Sondering; 6,5 meter mjukt stopp. Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,47) –0,12 m

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 68 | Vattendjup (m); 4,10 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-5 | detritus/gyttja | grå | 2 | | 1 | bark 1 |
| 5-12 | gyttja | grå | 2 | | 3 | |
| 12-30 | gyttja | grå | 1 | | 4 | |
| 30-40 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 2 |
| 40-110 | gyttja | svart | | | 4 | |

Sondering; 6,5 meter mjukt stopp. Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,47) –0,12 m

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 69 | Vattendjup (m); 4,60 | Nivåprov; 3 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-18 | detritus/gyttja | grå | 2 | | 1-2 | |
| 18-85 | gyttja | svart | | | 4 | band grå 2 |
| 85-185 | gyttja | svart | | | 4 | |

Sondering; 8,0 meter mjukt stopp. Prov till analys; prov 1 och 2 sammanslagna
Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,475) – 0,125 m

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 70 | Vattendjup (m); 5,40 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-15 | detritus/gyttja | grå | 2 | | 1 | brun 1 |
| 15-30 | gyttja | grå | 2 | | 2 | |
| 30-55 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 3 |
| 55-160 | gyttja | svart | | | 4 | |

Sondering; 9,0 meter mjukt stopp. Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,47) –0,12 m

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 71 | Vattendjup (m); 5,80 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-15 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | brun 2 |
| 15-24 | gyttja | grå | 2 | | 2 | |
| 24-80 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 3 |
| 80-150 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 1 |

Sondering; 8,5 meter mjukt stopp. Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,42) – 0,07 m

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 72 | Vattendjup (m); 5,60 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-15 | detritus/gyttja | grå | 2 | | 1 | |
| 15-26 | gyttja | grå | 2 | | 2 | |
| 26-85 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 2 |
| 85-150 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 1 |

Sondering; 7,5 meter mjukt stopp.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,42) – 0,07 m

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 73 | Vattendjup (m); 5,80 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-10 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | brun 2 |
| 10-19 | gyttja | grå | 3 | | 2 | |
| 19-70 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 3 |
| 70-140 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 1 |

Sondering; 8,5 meter mjukt stopp.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,42) – 0,07 m

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 74 | Vattendjup (m); 5,15 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-10 | detritus/gyttja | grå | 2 | | 1-2 | brun 2 |
| 10-30 | gyttja | grå | 2 | | 3 | |
| 30-80 | gyttja | svart | | | 4 | band 3 |
| 80-160 | gyttja | svart | | | 4-5 | band 1 |

Sondering; 8,0 meter mjukt stopp.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,475) – 0,125 m

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 75 | Vattendjup (m); 5,40 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-10 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | brun 2 |
| 10-22 | gyttja | grå | 3 | | 2 | |
| 22-85 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 2 |
| 85-140 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 1 |

Sondering; 7,5 meter mjukt stopp.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,49) – 0,14 m

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 76 | Vattendjup (m); 6,30 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-15 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | brun 2 |
| 15-22 | gyttja | grå | 3 | | 2 | |
| 22-85 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 2 |
| 85-150 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 1 |

Sondering; 8,0 meter mjukt stopp.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,49) – 0,14 m

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 77 | Vattendjup (m); 6,05 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-10 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | |
| 10-28 | gyttja | grå | 3 | | 2 | |
| 28-75 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 2 |
| 75-140 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 1 |

Sondering; 8,0 meter mjukt stopp.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,49) – 0,14 m

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 78 | Vattendjup (m); 6,40 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-25 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | |
| 25-52 | gyttja | grå | 3 | | 2 | sten 1 |
| 52-100 | gyttja | svart | | | 4 | |

Sondering; 9,0 meter mjukt stopp. Prover till analys; 1=0-25, 2=25-52, 3=52-75, 4=75-100.
Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,47) -0,12 m

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 79 | Vattendjup (m); 5,20 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-15 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | brun 2 |
| 15-28 | gyttja | grå | 3 | | 2 | |
| 28-50 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 2 |
| 50-140 | gyttja | grå | 3 | | 4 | |

Sondering; 8,5 meter mjukt stopp.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,47) -0,12 m

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|---------------|
| Provpunkt nr; 80 | Vattendjup (m); 2,90 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-20 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | brun 3 |
| 20-30 | gyttja | grå | 2 | | 2 | fiber 2 |
| 30-45 | gyttja | grå | 3 | | 3-4 | band 3/bark 3 |
| 45-140 | gyttja | svart | | | 4 | band 1 |

Sondering; 6,5 meter mjukt stopp.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,47) -0,12 m

| | | | | | | |
|--------------------|-------------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 81 | Vattendjup (m); 0,4-0,6 | Nivåprov; 0 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0- | sten/sand | | | | | |

Sondering; 0,6 meter hårt stopp.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,47) -0,12 m

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 82 | Vattendjup (m); 3,95 | Nivåprov; 0 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0- | sten/sand | | | | | |

Sondering; 3,95 meter hårt stopp.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,49) -0,14 m

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 83 | Vattendjup (m); 2,30 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); 1 | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-5 | fiber/detritus | brun | 2 | 4-5 | 1-2 | |
| 5-32 | fiber | brun | 2 | 4 | 2-3 | bark 2 |
| 32-52 | gyttja | grå | 2 | | 4 | sand 2 |
| 52-180 | gyttja | grå | 2 | | 4 | sand 1 |

Sondering; 4,5 meter hårt stopp, sand.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,49) -0,14 m

Provtagningsprotokoll för Karlshäll, Luleå.
Juni 2007.

Provdjup; 1;0-10, 2;10-20, 3;20-60, 4;60-100 cm

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 84 | Vattendjup (m); 4,35 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-15 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | brun 1 |
| 15-34 | gyttja | grå | 3 | | 2 | bark/fiber 2 |
| 34-50 | gyttja | grå | 2 | | 3 | |
| 50-100 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 1 |
| 100- | gyttja | svart | | | 4 | |

Sondering; 6,5 meter mjukt stopp.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,49) -0,14 m

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 85 | Vattendjup (m); 4,80 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); 1 | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-15 | detritus/gyttja | brun | 2 | | 1 | |
| 15-29 | gyttja | grå | 2 | | 3 | bark 2 |
| 29-66 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 3 |
| 66-140 | gyttja | svart | | | 4 | |

Sondering; 7,0 meter mjukt stopp.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,49) -0,14 m

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 86 | Vattendjup (m); 6,70 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-10 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | |
| 10-16 | gyttja | grå | 2 | | 2 | |
| 16-75 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 1 |
| 75-130 | gyttja | svart | | | 4 | |

Sondering; 8,5 meter mjukt stopp.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,49) -0,14 m

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 87 | Vattendjup (m); 4,45 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-10 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | brun 1 |
| 10-15 | gyttja | grå | 2 | | 2 | |
| 15-58 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 1 |
| 58-140 | gyttja | svart | | | 4 | |

Sondering; 7,5 meter mjukt stopp.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,49) -0,14 m

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 88 | Vattendjup (m); 5,05 | Nivåprov; 0 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-10 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | |
| 10-23 | gyttja | grå | 3 | | 2 | |
| 23-57 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 2 |
| 57-160 | gyttja | svart | | | 4 | band 1 |

Sondering; 8,0 meter mjukt stopp.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,49) -0,14 m

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 89 | Vattendjup (m); 6,70 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); 1 | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-13 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | |
| 13-23 | gyttja | grå | 3 | 4 | 2 | |
| 23-65 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 2 |
| 65-130 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 1 |

Sondering; 9,0 meter mjukt stopp.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,49) -0,14 m

| Provpunkt nr; 90 | Vattendjup (m); 6,30 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|--|
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) Fasthet (1-5) Inslag (1-3) |
| 0-15 | detritus/gyttja | grå | 3 | 1 |
| 15-33 | gyttja | svart | | 2 |
| 33-47 | gyttja | grå | 2 | 3 band 1 |
| 47-160 | gyttja | svart | | 4 |

Sondering; 8,5 meter mjukt stopp.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,49) -0,14 m

| Provpunkt nr; 91 | Vattendjup (m); 3,70 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); 1 | Koordinater; se separat lista |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|--|
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) Fasthet (1-5) Inslag (1-3) |
| 0-20 | detritus/gyttja | brun | 3 | 1 brun 1 |
| 20-33 | gyttja | grå | 3 | 3 brun 3 |
| 33-55 | gyttja | grå | 2 | 3 |
| 55-145 | gyttja | svart | | 4 |
| 145- | sand | | | |

Sondering; 5,3 meter hårt stopp, sand.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,49) -0,14 m

| Provpunkt nr; 92 | Vattendjup (m); 1,65 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|--|
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) Fasthet (1-5) Inslag (1-3) |
| 0-5 | detritus/gyttja | grå | 2 | 1 vegetation 2 |
| 5-10 | gyttja | grå | 3 | 2 veg./fiber 2 |
| 10-45 | gyttja | grå | 2 | 4 |
| 45-85 | gyttja | grå | 3 | 4 band 2 |
| 85- | gyttja | svart | | 4 |

Sondering; 3,0 meter mjukt stopp.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,49) -0,14 m

| Provpunkt nr; 93 | Vattendjup (m); 4,60 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|--|
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) Fasthet (1-5) Inslag (1-3) |
| 0-10 | detritus/gyttja | grå | 2 | 1 |
| 10-30 | gyttja | grå | 2 | 2 |
| 30-70 | gyttja | grå | 2 | 4 band 2 |
| 70-140 | gyttja | grå | 3 | 4 band 1 |

Sondering; 6,5 meter mjukt stopp.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,49) -0,14 m

| Provpunkt nr; 94 | Vattendjup (m); 4,50 | Nivåprov; 0 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|--|
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) Fasthet (1-5) Inslag (1-3) |
| 0-15 | detritus/gyttja | grå | 3 | 1 brun 1 |
| 15-27 | gyttja | grå | 3 | 2 fiber 1 |
| 27-40 | gyttja | grå | 2 | 3 band 1 |
| 40-140 | gyttja | grå | 3 | 4 band 2 |

Sondering; 7,0 meter mjukt stopp.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,49) -0,14 m

| | | | | | | |
|-----------------------------------|----------------------|-------------|---------------|---|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 95 | Vattendjup (m); 5,90 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-15 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | |
| 15-28 | gyttja | grå | 3 | | 2 | fiber 1 (?) |
| 28-50 | gyttja | grå | 2 | | 3 | band 1 |
| 50-140 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 1 |
| Sondering; 8,5 meter mjukt stopp. | | | | Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,49) -0,14 m | | |

| | | | | | | |
|-----------------------------------|----------------------|-------------|---------------|---|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 96 | Vattendjup (m); 6,50 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); 1 | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-15 | detritus/gyttja | grå | 2 | | 1 | |
| 15-33 | gyttja | grå | 3 | | 2 | |
| 33-100 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 2 |
| 100- | gyttja | svart | | | 4 | |
| Sondering; 9,0 meter mjukt stopp. | | | | Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,49) -0,14 m | | |

| | | | | | | |
|---|----------------------|-------------|---------------|---|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 97 | vattendjup (m); 5,55 | Nivåprov; 1 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-5 | detritus/gyttja | grå | 2 | | 1 | |
| 5-10 | gyttja | grå | 2 | | 2 | |
| 06-22 | sand | grå | 2 | | 4 | band 1 |
| 22- | silt | grå | 1 | | 4 | |
| Sondering; 6,0 meter fast stopp. Prov till analys; 1=0-10 cm. | | | | Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,49) -0,14 m | | |

| | | | | | | |
|-----------------------------------|----------------------|-------------|---------------|---|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 98 | Vattendjup (m); 7,35 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-10 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | brun 2 |
| 10-18 | gyttja | grå | 2 | | 2 | |
| 18-70 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 3 |
| 70-160 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 1 |
| Sondering; 9,5 meter mjukt stopp. | | | | Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,42) -0,07 m | | |

| | | | | | | |
|-----------------------------------|----------------------|-------------|---------------|---|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 99 | Vattendjup (m); 5,45 | Nivåprov; 0 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-10 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | |
| 10-18 | gyttja | grå | 3 | | 2 | |
| 18-53 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 2 |
| 53-150 | gyttja | svart | | | 4 | |
| Sondering; 8,0 meter mjukt stopp. | | | | Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,49) -0,14 m | | |

| | | | | | | |
|-----------------------------------|----------------------|-------------|---------------|---|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 100 | Vattendjup (m); 6,70 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); 1 | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-3 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | brun 1 |
| 3-15 | gyttja | grå | 2 | | 2 | |
| 15-40 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 2 |
| 40-120 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 1 |
| Sondering; 9,0 meter mjukt stopp. | | | | Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,49) -0,14 m | | |

Provtagningsprotokoll för Karlshäll, Luleå.
Juni 2007.

Provdjup; 1;0-10, 2;10-20, 3;20-60, 4;60-100 cm

| | | | | | | |
|------------------------------------|----------------------|-------------|--|-------------------------------|---------------|---------------|
| Provpunkt nr; 101 | Vattendjup (m); 8,35 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-10 | detritus/gyttja | grå | 2 | | 1 | brun 2 |
| 10-30 | gyttja | grå | 3 | | 2 | |
| 30-75 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 2 |
| 75-120 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 1 |
| Sondering; 10,0 meter mjukt stopp. | | | Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,49) -0,14 m | | | |
| Provpunkt nr; 102 | Vattendjup (m); 5,90 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); 1 | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-15 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | brun 2 |
| 15-20 | gyttja | grå | 2 | | 2 | |
| 20-40 | gyttja | grå | 3 | | 3 | band 3 |
| 40-80 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 2 |
| 80- 130 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 1 |
| Sondering; 8,5 meter mjukt stopp. | | | Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,42) - 0,07 m | | | Band = sand. |
| Provpunkt nr; 103 | Vattendjup (m); 3,50 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-5 | detritus/gyttja | grå | 2 | | 1 | brun 2 |
| 5-30 | gyttja | grå | 2 | | 3 | band 1 |
| 30-82 | gyttja | grå | 2 | | 4 | band 2/sand 1 |
| 82-130 | gyttja | svart | | | 4 | |
| Sondering; 5,5 meter mjukt stopp. | | | Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,49) -0,14 m | | | |
| Provpunkt nr; 104 | Vattendjup (m); 2,30 | Nivåprov; 2 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-3 | detritus/gyttja | grå | 2 | | 1 | |
| 3-13 | gyttja | grå | 3 | | 3 | |
| 13-33 | gyttja | grå | 3 | | 2 | sand 3 |
| 33- | sand | | | | | |
| Sondering; 3,0 meter fast stopp. | | | Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,49) -0,14 m | | | |
| Provpunkt nr; 105 | Vattendjup (m); 4,70 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-15 | detritus/gyttja | grå | 2 | | 1 | brun 2 |
| 15-40 | gyttja | grå | 2 | | 2-3 | band 1 |
| 40-70 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 3 |
| 70-120 | gyttja | svart | | | 4 | band 2 |
| Sondering; 7,0 meter mjukt stopp. | | | Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,49) -0,14 m | | | Band = sand |
| Provpunkt nr; 106 | Vattendjup (m); 5,05 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-10 | detritus/gyttja | grå | 2 | | 1 | brun 2 |
| 10-35 | gyttja | grå | 2 | | 2 | band 1 |
| 35-110 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 2 |
| 110- | sand | | | | | |
| Sondering; 6,20 meter fast stopp. | | | Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,49) -0,14 m | | | |

Provtagningsprotokoll för Karlshäll, Luleå.
Juni 2007.

Provdjup; 1;0-10, 2;10-20, 3;20-60, 4;60-100 cm

| | | | | | | |
|--------------------|-----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 107 | Vattendjup (m); 10,60 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-5 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | brun 2 |
| 5-19 | gyttja | grå | 2 | | 2 | band 2 |
| 19-80 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 1 |
| 80-140 | gyttja | svart | | | 4 | |

Sondering; 12,5 meter mjukt stopp.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,49) -0,14 m

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 108 | Vattendjup (m); 8,95 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-5 | detritus/gyttja | grå | 3 | | 1 | brun 2 |
| 5-16 | gyttja | grå | 2 | | 2-3 | band 1 |
| 16-140 | gyttja | svart | | | 4 | band 1 |

Sondering; 11,5 meter mjukt stopp.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,49) -0,14 m

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|--------------|
| Provpunkt nr; 109 | Vattendjup (m); 7,05 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-10 | detritus/gyttja | grå | 2 | | 1 | brun 2 |
| 10-42 | gyttja | grå | 2 | | 3 | svart 3 |
| 42-130 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 3 |

Sondering; 9,0 meter mjukt stopp.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,49) -0,14 m

| | | | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------------------------|---------------|---------------|
| Provpunkt nr; 110 | Vattendjup (m); 5,40 | Nivåprov; 4 | Gas (0-3); | Koordinater; se separat lista | | |
| Sediment-djup (cm) | Sediment-typ | Färg | Ljushet (1-3) | Nedbrytning (1-5) | Fasthet (1-5) | Inslag (1-3) |
| 0-12 | detritus/gyttja | grå | 2 | | 1 | brun 1 |
| 12-30 | gyttja | grå | 2 | | 3 | svarta band 3 |
| 30-65 | gyttja | grå | 3 | | 4 | band 3 |
| 65- | gyttja | svart | | | 4 | |

Sondering; 7,5 meter mjukt stopp.

Pegelnivå; (kajkant +1,35-1,49) -0,14 m

Bilaga 4

Sammanställda resultat för:

Kviksilver (Hg)

Torrsubstans (TS)

Glödförlust (GF)

Kvicksilverhalt, Hg

| Legend, Hg-halt | 0,3-1 mg/kgTS | 5-10 mg/kgTS |
|-----------------|---------------|--------------|
| < 0,3 mg/kgTS | 1-5 mg/kgTS | >10 mg/kgTS |

| Nivå, nr | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-----------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|
| Nivå, cm | 0-15 | 15-30 | 30-60 | 60-100 | 100-140 | 140-180 | 180-220 | 220-260 |
| Provplats | | | | | | | | |
| 1 | 0,205 | 0,154 | <0,04 | | | | | |
| 2 | 0,0556 | <0,04 | | | | | | |
| 3 | 0,0523 | <0,04 | | | | | | |
| 4 | 0,186 | <0,04 | | | | | | |
| 5 | 0,165 | 0,0778 | 0,134 | | | | | |
| 6 | 0,142 | 0,188 | <0,04 | | | | | |
| 7 | 0,351 | 0,199 | <0,04 | | | | | |
| 8 | 0,194 | 0,0883 | | | | | | |
| 9 | 0,216 | <0,04 | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |
| 11 | 0,148 | <0,04 | | | | | | |
| 12 | 0,566 | 0,0734 | | | | | | |
| 13 | <0,04 | <0,04 | | | | | | |
| 14 | 0,715 | | | | | | | |
| 15 | 1,11 | 1,55 | 0,492 | | | | | |
| 16 | 0,417 | 0,0745 | | | | | | |
| 17 | 0,242 | <0,04 | | | | | | |
| 18 | 0,115 | 0,0531 | | | | | | |
| 19 | 0,0537 | 0,107 | <0,04 | <0,04 | | | | |
| 20 | 0,261 | <0,04 | | | | | | |
| 21 | 0,246 | <0,04 | | | | | | |
| 22 | 0,466 | 0,103 | <0,04 | | | | | |
| 23 | 0,515 | 0,074 | <0,04 | | | | | |
| 24 | 2,64 | 0,222 | 0,0734 | <0,04 | | | | |
| 25 | 0,602 | 0,927 | 0,28 | <0,04 | | | | |
| 26 | 1,06 | 1,35 | 1,11 | 1,66 | | | | |
| 27 | 1,71 | 0,98 | 0,658 | 0,301 | 0,762 | 0,631 | | |
| 28 | 4,7 | 3,88 | 9,21 | 7,05 | | | | |
| 29 | 1,39 | 0,796 | 0,362 | <0,04 | | | | |
| 30 | 0,769 | 0,72 | <0,04 | | | | | |
| 31 | 0,622 | <0,04 | <0,04 | | | | | |
| 32 | 0,256 | 0,063 | 0,252 | 0,061 | | | | |
| 33 | 0,252 | 0,061 | | | | | | |
| 34 | 0,218 | 0,0704 | | | | | | |
| 35 | 0,0863 | | | | | | | |
| 36 | 0,189 | 0,0496 | | | | | | |
| 37 | 0,176 | 0,0612 | | | | | | |
| 38 | 0,382 | 0,0913 | | | | | | |
| 39 | 0,176 | <0,04 | | | | | | |
| 40 | 2,71 | 7,18 | 0,438 | <0,04 | | | | |
| 41 | 1,8 | 0,508 | <0,04 | | | | | |
| 42 | 16,2 | 22 | 14,4 | 8,24 | 1,25 | 2,15 | 0,103 | 0,057 |
| 43 | 14,4 | 16,4 | 13,1 | 4,28 | 1,48 | 1,26 | | |
| 44 | 14,3 | 24,9 | 28,5 | 22,3 | 0,774 | | | |
| 45 | 24,4 | 1,4 | 0,0424 | | | | | |
| 46 | 2,18 | 0,656 | <0,04 | | | | | |

Kvicksilverhalt, Hg

Legend, Hg-halt

| | |
|---------------|--------------|
| 0,3-1 mg/kgTS | 5-10 mg/kgTS |
| < 0,3 mg/kgTS | >10 mg/kgTS |

| Nivå, nr | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-----------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|
| Nivå, cm | 0-15 | 15-30 | 30-60 | 60-100 | 100-140 | 140-180 | 180-220 | 220-260 |
| Provplats | | | | | | | | |
| 47 | 7,61 | 17,4 | 11,6 | 1,66 | 0,449 | | | |
| 48 | 13,3 | 9,53 | 0,0472 | | | | | |
| 49 | 2,52 | 22,7 | 0,0687 | <0,04 | | | | |
| 50 | 0,736 | <0,04 | <0,04 | | | | | |
| 51 | 0,769 | <0,04 | <0,04 | | | | | |
| 52 | 2,86 | 2,48 | <0,04 | | | | | |
| 53 | 1,43 | 0,209 | <0,04 | | | | | |
| 54 | 0,114 | 0,0559 | | | | | | |
| 55 | 0,253 | <0,04 | | | | | | |
| 56 | 0,32 | <0,04 | | | | | | |
| 57 | 0,554 | <0,04 | | | | | | |
| 58 | 0,828 | 0,217 | <0,04 | | | | | |
| 59 | 5,03 | 3,31 | 0,0676 | | | | | |
| 60 | 0,234 | <0,04 | <0,04 | | | | | |
| 61 | 1,48 | 0,741 | <0,04 | <0,04 | | | | |
| 62 | 5,75 | 1,07 | <0,04 | <0,04 | | | | |
| 63 | 17,3 | 1,4 | <0,04 | | | | | |
| 64 | 0,173 | <0,04 | <0,04 | | | | | |
| 65 | 0,138 | 0,0891 | | | | | | |
| 66 | 1,47 | 1,58 | <0,04 | <0,04 | | | | |
| 67 | 0,78 | <0,04 | <0,04 | | | | | |
| 68 | <0,04 | <0,04 | <0,04 | | | | | |
| 69 | 0,703 | 0,719 | <0,04 | <0,04 | | | | |
| 70 | 0,708 | 0,371 | <0,04 | | | | | |
| 71 | 0,541 | 0,232 | <0,04 | | | | | |
| 72 | 0,222 | 0,0984 | | | | | | |
| 73 | 0,123 | 0,0739 | | | | | | |
| 74 | 0,14 | 0,12 | <0,04 | | | | | |
| 75 | 0,195 | <0,04 | | | | | | |
| 76 | 0,502 | <0,04 | | | | | | |
| 77 | 0,645 | 0,0756 | <0,04 | | | | | |
| 78 | 0,912 | 0,96 | <0,04 | | | | | |
| 79 | 0,874 | 0,607 | <0,04 | | | | | |
| 80 | 2,19 | 1,21 | <0,04 | <0,04 | | | | |
| 81 | | | | | | | | |
| 82 | | | | | | | | |
| 83 | 0,781 | 0,762 | <0,04 | | | | | |
| 84 | 1,08 | 1,2 | <0,04 | | | | | |
| 85 | 0,588 | 0,224 | <0,04 | | | | | |
| 86 | 0,171 | <0,04 | | | | | | |
| 87 | 0,255 | <0,04 | | | | | | |
| 88 | 0,11 | <0,04 | <0,04 | | | | | |
| 89 | 0,245 | <0,04 | | | | | | |
| 90 | 0,627 | 1,11 | <0,04 | | | | | |
| 91 | 0,491 | 0,56 | <0,04 | | | | | |
| 92 | 0,144 | 0,0913 | <0,04 | | | | | |

Kvicksilverhalt, Hg

| Legend, Hg-halt | 0,3-1 mg/kgTS | 5-10 mg/kgTS |
|-----------------|---------------|--------------|
| < 0,3 mg/kgTS | 1-5 mg/kgTS | >10 mg/kgTS |

| Nivå, nr | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-----------|--------|--------|-------|--------|---------|---------|---------|---------|
| Nivå, cm | 0-15 | 15-30 | 30-60 | 60-100 | 100-140 | 140-180 | 180-220 | 220-260 |
| Provplats | | | | | | | | |
| 93 | 0,2 | 0,174 | <0,04 | | | | | |
| 94 | 0,248 | 0,241 | <0,04 | | | | | |
| 95 | 0,294 | 0,297 | <0,04 | | | | | |
| 96 | 0,287 | 0,329 | <0,04 | | | | | |
| 97 | 0,141 | | | | | | | |
| 98 | 0,41 | <0,04 | | | | | | |
| 99 | 0,0656 | <0,04 | | | | | | |
| 100 | 0,0557 | <0,04 | <0,04 | | | | | |
| 101 | 0,382 | 0,0674 | <0,04 | | | | | |
| 102 | 0,338 | <0,04 | | | | | | |
| 103 | 0,691 | <0,04 | <0,04 | | | | | |
| 104 | 0,468 | <0,04 | | | | | | |
| 105 | 0,237 | 0,342 | <0,04 | | | | | |
| 106 | 0,0626 | <0,04 | <0,04 | | | | | |
| 107 | 0,226 | 0,0672 | <0,04 | | | | | |
| 108 | 0,129 | <0,04 | | | | | | |
| 109 | 0,155 | 0,045 | | | | | | |
| 110 | 0,216 | <0,04 | | | | | | |

TS-halt %

| Legend TS-halt % | 10--20 | 30-40 |
|------------------|--------|-------|
| < 10 | 20-30 | > 40 |

| Nivå, nr | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-----------|------|-------|-------|--------|---------|---------|---------|---------|
| Nivå, cm | 0-15 | 15-30 | 30-60 | 60-100 | 100-140 | 140-180 | 180-220 | 220-260 |
| Provplats | | | | | | | | |
| 1 | 42,6 | 55,8 | 65,4 | | | | | |
| 2 | 36,5 | 51,2 | | | | | | |
| 3 | 44,5 | 51,8 | | | | | | |
| 4 | 38,7 | 47,7 | | | | | | |
| 5 | 48,8 | 46,4 | 43,4 | | | | | |
| 6 | 39,6 | 36,3 | 45,9 | | | | | |
| 7 | 36,7 | 46,9 | 43,9 | | | | | |
| 8 | 38,1 | 49,2 | | | | | | |
| 9 | 38,2 | 45,7 | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |
| 11 | 32,8 | 39,4 | | | | | | |
| 12 | 25,4 | 37,8 | | | | | | |
| 13 | 43,1 | 47,5 | | | | | | |
| 14 | 21,6 | | | | | | | |
| 15 | 23,9 | 17,5 | 44,1 | | | | | |
| 16 | 39,2 | 31,1 | | | | | | |
| 17 | 26,7 | 41,8 | | | | | | |
| 18 | 41,9 | 54,3 | | | | | | |
| 19 | 46,3 | 51,2 | 55,6 | 52,9 | | | | |
| 20 | 34,2 | 46,1 | | | | | | |
| 21 | 29,4 | 43,3 | | | | | | |
| 22 | 30,2 | 38,4 | 43,3 | | | | | |
| 23 | 25,6 | 38,6 | 38,7 | | | | | |
| 24 | 13,5 | 17,4 | 16,2 | 37,9 | | | | |
| 25 | 15,8 | 19,8 | 36,7 | 27,9 | | | | |
| 26 | 11,4 | 9,6 | 9,5 | 10,3 | | | | |
| 27 | 10,2 | 10,5 | 11,7 | 7,9 | 8,2 | 6 | | |
| 28 | 9,1 | 7,9 | 10,3 | 8,9 | | | | |
| 29 | 20,8 | 31,1 | 38,1 | 42,3 | | | | |
| 30 | 26,6 | 25,9 | 38,3 | | | | | |
| 31 | 26,2 | 42,5 | 40,5 | | | | | |
| 32 | 31,7 | 40,5 | | | | | | |
| 33 | 32 | 40,3 | | | | | | |
| 34 | 34,4 | 44,1 | | | | | | |
| 35 | 54,5 | | | | | | | |
| 36 | 30,4 | 44,9 | | | | | | |
| 37 | 33,9 | 39,3 | | | | | | |
| 38 | 31,5 | 37,3 | | | | | | |
| 39 | 33 | 41 | | | | | | |
| 40 | 16,3 | 12,3 | 43,6 | 38,9 | | | | |
| 41 | 21,2 | 32,1 | 43,8 | | | | | |
| 42 | 4,4 | 5 | 4,5 | 4,4 | 5,3 | 5,3 | 4,3 | 6,6 |
| 43 | 6,3 | 6,5 | 5,3 | 6 | 6,5 | 5,9 | | |
| 44 | 7,1 | 7,3 | 7,1 | 6,8 | 25,3 | | | |
| 45 | 10,9 | 47,1 | 49,3 | | | | | |
| 46 | 26,7 | 45,8 | 48,3 | | | | | |

TS-halt %

Legend TS-halt %

| | | |
|------|--------|-------|
| | 10--20 | 30-40 |
| < 10 | 20-30 | > 40 |

| Nivå, nr | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-----------|------|-------|-------|--------|---------|---------|---------|---------|
| Nivå, cm | 0-15 | 15-30 | 30-60 | 60-100 | 100-140 | 140-180 | 180-220 | 220-260 |
| Provplats | | | | | | | | |
| 47 | 10,4 | 8,2 | 9,4 | 9,6 | 19,7 | | | |
| 48 | 11,1 | 15,4 | 40,5 | | | | | |
| 49 | 15,2 | 12,2 | 41,1 | 41,3 | | | | |
| 50 | 34,7 | 46,8 | 39,5 | | | | | |
| 51 | 29,5 | 42,9 | 43,3 | | | | | |
| 52 | 15,7 | 19,8 | 44,8 | | | | | |
| 53 | 27,6 | 34 | 43,6 | | | | | |
| 54 | 52,7 | 68,7 | | | | | | |
| 55 | 32,8 | 46,2 | | | | | | |
| 56 | 27,1 | 42 | | | | | | |
| 57 | 29,2 | 44,1 | | | | | | |
| 58 | 17,5 | 31,7 | 45,7 | | | | | |
| 59 | 15,2 | 23,5 | 41,1 | | | | | |
| 60 | 20 | 44,5 | 39,1 | | | | | |
| 61 | 27,6 | 36,2 | 40,8 | 37 | | | | |
| 62 | 11,1 | 13,2 | 50,1 | 41,6 | | | | |
| 63 | 11,1 | | 44 | | | | | |
| 64 | 25,2 | 35,6 | 47,4 | | | | | |
| 65 | 19,9 | 22,8 | | | | | | |
| 66 | 22,1 | 24,2 | 43,9 | 38,7 | | | | |
| 67 | 27,9 | 47 | 43,5 | | | | | |
| 68 | 51,2 | 50,2 | 48,4 | | | | | |
| 69 | 28,7 | 28,9 | 44 | 40,9 | | | | |
| 70 | 27,1 | 31,8 | 46,3 | | | | | |
| 71 | 27,9 | 41 | 43,3 | | | | | |
| 72 | 34,5 | 37,1 | | | | | | |
| 73 | 45,4 | 57,9 | | | | | | |
| 74 | 41,3 | 43,3 | 47,9 | | | | | |
| 75 | 30,9 | 44,7 | | | | | | |
| 76 | 31 | 45,2 | | | | | | |
| 77 | 26,3 | 37,3 | 42,5 | | | | | |
| 78 | 26,9 | 25,1 | 43,7 | | | | | |
| 79 | 22,5 | 28,5 | 44,5 | | | | | |
| 80 | 20,1 | 24,7 | 50,8 | 42,7 | | | | |
| 81 | | | | | | | | |
| 82 | | | | | | | | |
| 83 | 33,4 | 27,5 | 69,5 | | | | | |
| 84 | 26 | 31,4 | 52,3 | | | | | |
| 85 | 30,2 | 44 | 48,8 | | | | | |
| 86 | 44,6 | 46,8 | | | | | | |
| 87 | 37,5 | 58,2 | | | | | | |
| 88 | 35,9 | 48,4 | 54,9 | | | | | |
| 89 | 33 | 47 | | | | | | |
| 90 | 23,8 | 22,2 | 43,8 | | | | | |
| 91 | 30,3 | 31,6 | 51,6 | | | | | |
| 92 | 40 | 63,9 | 61,2 | | | | | |
| 93 | 34,4 | 52,5 | 72,9 | | | | | |

TS-halt %

| Legend TS-halt % | 10--20 | 30-40 |
|------------------|--------|-------|
| < 10 | 20-30 | > 40 |

| Nivå, nr | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-----------|------|-------|-------|--------|---------|---------|---------|---------|
| Nivå, cm | 0-15 | 15-30 | 30-60 | 60-100 | 100-140 | 140-180 | 180-220 | 220-260 |
| Provplats | | | | | | | | |
| 94 | 32,1 | 35,3 | 68,1 | | | | | |
| 95 | 27,2 | 36,9 | 54 | | | | | |
| 96 | 29,6 | 34,6 | 53 | | | | | |
| 97 | 46,2 | | | | | | | |
| 98 | 33,1 | 49,6 | | | | | | |
| 99 | 43 | 52,8 | | | | | | |
| 100 | 44,4 | 60,1 | 59,5 | | | | | |
| 101 | 34,2 | 50,6 | 60,6 | | | | | |
| 102 | 26,4 | 54,2 | | | | | | |
| 103 | 52,9 | 58,8 | 75,5 | | | | | |
| 104 | 57,5 | 66,1 | | | | | | |
| 105 | 27,1 | 43,4 | 70,1 | | | | | |
| 106 | 36,2 | 55,7 | 69,1 | | | | | |
| 107 | 32,9 | 46,9 | 53,8 | | | | | |
| 108 | 52,2 | 50,8 | | | | | | |
| 109 | 32,4 | 46,6 | | | | | | |
| 110 | 36,2 | 50,3 | | | | | | |

GF-halt %

| Legend TS-halt % | 5--20 | 50-80 |
|------------------|--------|-------|
| < 5 | 20--50 | > 80 |

| Nivå, nr | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-----------|------|-------|-------|--------|---------|---------|---------|---------|
| Nivå, cm | 0-15 | 15-30 | 30-60 | 60-100 | 100-140 | 140-180 | 180-220 | 220-260 |
| Provplats | | | | | | | | |
| 1 | 3,4 | 2,6 | 1,4 | | | | | |
| 2 | 3,4 | 2 | | | | | | |
| 3 | 2,6 | 1,9 | | | | | | |
| 4 | 3,3 | 2,1 | | | | | | |
| 5 | 2,7 | 2,9 | 3,3 | | | | | |
| 6 | 3 | 3,9 | 2,4 | | | | | |
| 7 | 4,3 | 3,9 | 3,2 | | | | | |
| 8 | 3 | 2,3 | | | | | | |
| 9 | 3,4 | 2,2 | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |
| 11 | 3,7 | 3,1 | | | | | | |
| 12 | 5,5 | 3,5 | | | | | | |
| 13 | 2,7 | 2,5 | | | | | | |
| 14 | 8,4 | | | | | | | |
| 15 | 8,4 | 12,3 | 5,7 | | | | | |
| 16 | 3,1 | 4,8 | | | | | | |
| 17 | 4,4 | 3,1 | | | | | | |
| 18 | 2,5 | 1,5 | | | | | | |
| 19 | 2,1 | 2 | 1,6 | 1,8 | | | | |
| 20 | 3,5 | 2,4 | | | | | | |
| 21 | 4,6 | 2,8 | | | | | | |
| 22 | 5,2 | 3,4 | 2,7 | | | | | |
| 23 | 6,2 | 3,4 | 3,4 | | | | | |
| 24 | 23,9 | 32,2 | 36 | 4,6 | | | | |
| 25 | 53,7 | 51,3 | 34,5 | 16 | | | | |
| 26 | 92,9 | 93,4 | 93,2 | 93,5 | | | | |
| 27 | 91,1 | 94 | 95,5 | 96,4 | 95,4 | 96,4 | | |
| 28 | 53,2 | 60,3 | 55,8 | 50,1 | | | | |
| 29 | 10,9 | 8 | 5,6 | 3,3 | | | | |
| 30 | 6,8 | 8,1 | 3,3 | | | | | |
| 31 | 6,1 | 3,6 | 3,5 | | | | | |
| 32 | 4,1 | 2,9 | | | | | | |
| 33 | 4,2 | 2,7 | | | | | | |
| 34 | 3,4 | 2,7 | | | | | | |
| 35 | 2 | | | | | | | |
| 36 | 3,7 | 2,4 | | | | | | |
| 37 | 3,6 | 3 | | | | | | |
| 38 | 4,2 | 3,6 | | | | | | |
| 39 | 3,9 | 3,2 | | | | | | |
| 40 | 17,3 | 32,6 | 3,6 | 3,9 | | | | |
| 41 | 11 | 25,9 | <0,1 | | | | | |
| 42 | 83,4 | 86,5 | 95,8 | 97,6 | 98,2 | 95,8 | 102,4 | |
| 43 | 76,6 | 93,3 | 94,8 | 95,6 | 96,1 | 95,5 | | |
| 44 | 85,8 | 91,8 | 93 | 94 | 16,1 | | | |
| 45 | 67,3 | 7,3 | 2,8 | | | | | |
| 46 | 19,7 | 6,4 | 2,7 | | | | | |

GF-halt %

| Legend TS-halt % | 5--20 | 50-80 |
|------------------|--------|-------|
| < 5 | 20--50 | > 80 |

| Nivå, nr | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-----------|------|-------|-------|--------|---------|---------|---------|---------|
| Nivå, cm | 0-15 | 15-30 | 30-60 | 60-100 | 100-140 | 140-180 | 180-220 | 220-260 |
| Provplats | | | | | | | | |
| 47 | 69,3 | 76,6 | 73,5 | 60,4 | 21,2 | | | |
| 48 | 41,2 | 28,4 | 3,5 | | | | | |
| 49 | 31 | 47,3 | 3,1 | 3,3 | | | | |
| 50 | 6,8 | 2,6 | 3,2 | | | | | |
| 51 | 5,7 | 2,9 | 2,6 | | | | | |
| 52 | 20,5 | 19,8 | 2,6 | | | | | |
| 53 | 5,6 | 4,7 | 3 | | | | | |
| 54 | 2,5 | 1,1 | | | | | | |
| 55 | 3,9 | 2,7 | | | | | | |
| 56 | 5,3 | 3,4 | | | | | | |
| 57 | 7,1 | 2,7 | | | | | | |
| 58 | 18,8 | 7,2 | 2,6 | | | | | |
| 59 | 27,2 | 18,2 | 2,9 | | | | | |
| 60 | 30,4 | 2,9 | 3,1 | | | | | |
| 61 | 9 | 5,6 | 3,4 | 4 | | | | |
| 62 | 61,6 | 57,7 | 3,1 | 3,3 | | | | |
| 63 | 58 | 10,9 | 3,1 | | | | | |
| 64 | 18,1 | 11,4 | 2,9 | | | | | |
| 65 | 29,2 | 29 | | | | | | |
| 66 | 13,2 | 15,8 | 3,7 | 4,2 | | | | |
| 67 | 8,3 | 2,7 | 2,7 | | | | | |
| 68 | 3,4 | 3,6 | 2,7 | | | | | |
| 69 | 6,8 | 6,8 | 2,5 | 3,4 | | | | |
| 70 | 6,7 | 5,7 | 3,1 | | | | | |
| 71 | 5,3 | 3,5 | 3 | | | | | |
| 72 | 4,2 | 3,8 | | | | | | |
| 73 | 2,4 | 1,6 | | | | | | |
| 74 | 3,1 | 2,7 | 2 | | | | | |
| 75 | 3,8 | 2,4 | | | | | | |
| 76 | 4,4 | 2,6 | | | | | | |
| 77 | 5,4 | 3,4 | 2,6 | | | | | |
| 78 | 6,9 | 7,6 | 2,9 | | | | | |
| 79 | 8,7 | 8,4 | 2,6 | | | | | |
| 80 | 14,9 | 14 | 2,1 | 2,8 | | | | |
| 81 | | | | | | | | |
| 82 | | | | | | | | |
| 83 | 11,1 | 14,5 | 1,5 | | | | | |
| 84 | 10,1 | 9,6 | 2,4 | | | | | |
| 85 | 6,8 | 3,6 | 2,4 | | | | | |
| 86 | 4 | 2,5 | | | | | | |
| 87 | 4,3 | 1,7 | | | | | | |
| 88 | 3,2 | 2,2 | 2,1 | | | | | |
| 89 | 4,3 | 2,4 | | | | | | |
| 90 | 7,4 | 11,2 | 2,9 | | | | | |
| 91 | 10,9 | 9,2 | 2,1 | | | | | |
| 92 | 7,9 | 1,4 | 1,5 | | | | | |
| 93 | 4,1 | 1,9 | 0,7 | | | | | |

GF-halt %

| Legend TS-halt % | 5--20 | 50-80 |
|------------------|--------|-------|
| < 5 | 20--50 | > 80 |

| Nivå, nr | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-----------|------|-------|-------|--------|---------|---------|---------|---------|
| Nivå, cm | 0-15 | 15-30 | 30-60 | 60-100 | 100-140 | 140-180 | 180-220 | 220-260 |
| Provplats | | | | | | | | |
| 94 | 5,5 | 4,8 | 1,2 | | | | | |
| 95 | 5,2 | 5,4 | 1,8 | | | | | |
| 96 | 4,5 | 4,8 | 1,8 | | | | | |
| 97 | 2,7 | | | | | | | |
| 98 | 4,2 | 2 | | | | | | |
| 99 | 2,5 | 1,8 | | | | | | |
| 100 | 2,3 | 1,4 | 1,4 | | | | | |
| 101 | 4,1 | 2,1 | 1,4 | | | | | |
| 102 | 4,4 | 1,7 | | | | | | |
| 103 | 2,3 | 1,3 | 0,5 | | | | | |
| 104 | 2 | 1,2 | | | | | | |
| 105 | 4,3 | 2,7 | 0,8 | | | | | |
| 106 | 2,6 | 1,5 | 0,9 | | | | | |
| 107 | 3,5 | 2,3 | 1,7 | | | | | |
| 108 | 2,6 | 1,9 | | | | | | |
| 109 | 3,2 | 1,9 | | | | | | |
| 110 | 3,5 | 1,9 | | | | | | |

Bilaga 5

Laboratorieanalyser för:

Kvicksilver (Hg)

Torrsubstans (TS)

Glödförlust (GF)

OBS! Undertecknade originalanalyser finns i pappersform i referensrapporter.

Här presentade analyser är kontrollerade och likalydande som originalen.

From: ALS Analytica AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå. Tfn: 0920/28 99 00. Fax: 0920/28 99 40. Email: lule@analytica.se

To: Hifab AB Ref: Henrik Eriksson [henrik.eriksson@envipro.se;hampus.von.post@swipnet.se]

Program: M2

Ordernumber: L0709112 (23441 Karlshäll)

Report created: 2007-07-30 by Lillemor.Gunnarsson

| ELEMENT SAMPLE | TS % | GF % av TS | Hg mg/kg TS | LabID | |
|-------------------------------|---------|---------------|----------------|--------|--------------|
| Provpunkt 1; Nivå 1 Sediment | 42,6 | | 3,4 | 0,205 | U10327450-00 |
| Provpunkt 1; Nivå 2 Sediment | 55,8 | | 2,6 | 0,154 | U10327451-00 |
| Provpunkt 1; Nivå 3 Sediment | 65,4 | | 1,4 | <0.04 | U10327452-00 |
| Provpunkt 2; Nivå 1 Sediment | 36,5 | | 3,4 | 0,0556 | U10327453-00 |
| Provpunkt 2; Nivå 2 Sediment | 51,2 | | 2 | <0.04 | U10327454-00 |
| Provpunkt 3; Nivå 1 Sediment | 44,5 | | 2,6 | 0,0523 | U10327455-00 |
| Provpunkt 3; Nivå 2 Sediment | 51,8 | | 1,9 | <0.04 | U10327456-00 |
| Provpunkt 4; Nivå 1 Sediment | 38,7 | | 3,3 | 0,186 | U10327457-00 |
| Provpunkt 4; Nivå 2 Sediment | 47,7 | | 2,1 | <0.04 | U10327458-00 |
| Provpunkt 5; Nivå 1 Sediment | 48,8 | | 2,7 | 0,165 | U10327459-00 |
| Provpunkt 5; Nivå 2 Sediment | 46,4 | | 2,9 | 0,0778 | U10327460-00 |
| Provpunkt 5; Nivå 3 Sediment | 43,4 | | 3,3 | 0,134 | U10327461-00 |
| Provpunkt 6; Nivå 1 Sediment | 39,6 | | 3 | 0,142 | U10327462-00 |
| Provpunkt 6; Nivå 2 Sediment | 36,3 | | 3,9 | 0,188 | U10327463-00 |
| Provpunkt 6; Nivå 3 Sediment | 45,9 | | 2,4 | <0.04 | U10327464-00 |
| Provpunkt 7; Nivå 1 Sediment | 36,7 | | 4,3 | 0,351 | U10327465-00 |
| Provpunkt 7; Nivå 2 Sediment | 46,9 | | 3,9 | 0,199 | U10327466-00 |
| Provpunkt 7; Nivå 3 Sediment | 43,9 | | 3,2 | <0.04 | U10327467-00 |
| Provpunkt 8; Nivå 1 Sediment | 38,1 | | 3 | 0,194 | U10327468-00 |
| Provpunkt 8; Nivå 2 Sediment | 49,6 | | 2,3 | 0,0883 | U10327469-00 |
| Provpunkt 9; Nivå 1 Sediment | 38,2 | | 3,4 | 0,216 | U10327470-00 |
| Provpunkt 9; Nivå 2 Sediment | 45,7 | | 2,2 | <0.04 | U10327471-00 |
| Provpunkt 11; Nivå 1 Sediment | 32,8 | | 3,7 | 0,148 | U10327472-00 |
| Provpunkt 11; Nivå 2 Sediment | 39,4 | | 3,1 | <0.04 | U10327473-00 |
| Provpunkt 12; Nivå 1 Sediment | 25,4 | | 5,5 | 0,566 | U10327474-00 |
| Provpunkt 12; Nivå 2 Sediment | 37,8 | | 3,5 | 0,0734 | U10327475-00 |
| Provpunkt 13; Nivå 1 Sediment | 43,1 | | 2,7 | <0.04 | U10327476-00 |
| Provpunkt 13; Nivå 2 Sediment | 47,5 | | 2,5 | <0.04 | U10327477-00 |
| Provpunkt 14; Nivå 1 Sediment | 21,6 | | 8,4 | 0,715 | U10327478-00 |
| Provpunkt 15; Nivå 1 Sediment | 23,9 | | 8,4 | 1,11 | U10327479-00 |
| Provpunkt 15; Nivå 2 Sediment | 17,5 | | 12,3 | 1,55 | U10327480-00 |
| Provpunkt 15; Nivå 3 Sediment | 44,1 | | 5,7 | 0,492 | U10327481-00 |
| Provpunkt 16; Nivå 1 Sediment | 39,2 | | 3,1 | 0,417 | U10327482-00 |
| Provpunkt 16; Nivå 2 Sediment | 31,1 | | 4,8 | 0,0745 | U10327483-00 |
| Provpunkt 17; Nivå 1 Sediment | 26,7 | | 4,4 | 0,242 | U10327484-00 |
| Provpunkt 17; Nivå 2 Sediment | 41,8 | | 3,1 | <0.04 | U10327485-00 |
| Provpunkt 18; Nivå 1 Sediment | 41,9 | | 2,5 | 0,115 | U10327486-00 |
| Provpunkt 18; Nivå 2 Sediment | 54,3 | | 1,5 | 0,0531 | U10327487-00 |
| Provpunkt 19; Nivå 1 Sediment | 46,3 | | 2,1 | 0,0537 | U10327488-00 |
| Provpunkt 19; Nivå 2 Sediment | 51,2 | | 2 | 0,107 | U10327489-00 |
| Provpunkt 20; Nivå 1 Sediment | 34,2 | | 3,5 | 0,261 | U10327490-00 |
| Provpunkt 20; Nivå 2 Sediment | 46,1 | | 2,4 | <0.04 | U10327491-00 |
| Provpunkt 21; Nivå 1 Sediment | 29,4 | | 4,6 | 0,246 | U10327492-00 |
| Provpunkt 21; Nivå 2 Sediment | 43,3 | | 2,8 | <0.04 | U10327493-00 |
| Provpunkt 22; Nivå 1 Sediment | 30,2 | | 5,2 | 0,466 | U10327494-00 |
| Provpunkt 22; Nivå 2 Sediment | 38,4 | | 3,4 | 0,103 | U10327495-00 |
| Provpunkt 23; Nivå 1 Sediment | 25,6 | | 6,2 | 0,515 | U10327496-00 |
| Provpunkt 23; Nivå 2 Sediment | 38,6 | | 3,4 | 0,074 | U10327497-00 |
| Provpunkt 23; Nivå 3 Sediment | 38,7 | | 3,4 | <0.04 | U10327498-00 |
| Provpunkt 24; Nivå 1 Sediment | 13,5 | | 23,9 | 2,64 | U10327499-00 |

| | | | | |
|-------------------------------|------|------|--------|--------------|
| Provpunkt 24; Nivå 2 Sediment | 17,4 | 32,2 | 0,222 | U10327500-00 |
| Provpunkt 24; Nivå 3 Sediment | 16,2 | 36 | 0,0734 | U10327501-00 |
| Provpunkt 24; Nivå 4 Sediment | 37,9 | 4,6 | <0.04 | U10327502-00 |
| Provpunkt 25; Nivå 1 Sediment | 15,8 | 53,7 | 0,602 | U10327503-00 |
| Provpunkt 25; Nivå 2 Sediment | 19,8 | 51,3 | 0,927 | U10327504-00 |
| Provpunkt 25; Nivå 3 Sediment | 36,7 | 34,5 | 0,28 | U10327505-00 |
| Provpunkt 25; Nivå 4 Sediment | 27,9 | 16 | <0.04 | U10327506-00 |
| Provpunkt 26; Nivå 1 Sediment | 11,4 | 92,9 | 1,06 | U10327507-00 |
| Provpunkt 26; Nivå 2 Sediment | 9,6 | 93,4 | 1,35 | U10327508-00 |
| Provpunkt 26; Nivå 3 Sediment | 9,5 | 93,2 | 1,11 | U10327509-00 |
| Provpunkt 26; Nivå 4 Sediment | 10,3 | 93,5 | 1,66 | U10327510-00 |
| Provpunkt 27; Nivå 1 Sediment | 10,2 | 91,1 | 1,71 | U10327511-00 |
| Provpunkt 27; Nivå 2 Sediment | 10,5 | 94 | 0,98 | U10327512-00 |
| Provpunkt 27; Nivå 3 Sediment | 11,7 | 95,5 | 0,658 | U10327513-00 |
| Provpunkt 27; Nivå 4 Sediment | 7,9 | 96,4 | 0,301 | U10327514-00 |
| Provpunkt 27; Nivå 5 Sediment | 8,2 | 95,4 | 0,762 | U10327515-00 |
| Provpunkt 27; Nivå 6 Sediment | 6 | 96,4 | 0,631 | U10327516-00 |
| Provpunkt 28; Nivå 1 Sediment | 9,1 | 53,2 | 4,7 | U10327517-00 |
| Provpunkt 28; Nivå 2 Sediment | 7,9 | 60,3 | 3,88 | U10327518-00 |
| Provpunkt 28; Nivå 3 Sediment | 10,3 | 55,8 | 9,21 | U10327519-00 |
| Provpunkt 28; Nivå 4 Sediment | 8,9 | 50,1 | 7,05 | U10327520-00 |
| Provpunkt 29; Nivå 1 Sediment | 20,8 | 10,9 | 1,39 | U10327521-00 |
| Provpunkt 29; Nivå 2 Sediment | 31,1 | 8 | 0,796 | U10327522-00 |
| Provpunkt 29; Nivå 3 Sediment | 38,1 | 5,6 | 0,362 | U10327523-00 |
| Provpunkt 29; Nivå 4 Sediment | 42,3 | 3,3 | <0.04 | U10327524-00 |
| Provpunkt 30; Nivå 1 Sediment | 26,6 | 6,8 | 0,769 | U10327525-00 |
| Provpunkt 30; Nivå 2 Sediment | 25,9 | 8,1 | 0,72 | U10327526-00 |
| Provpunkt 30; Nivå 3 Sediment | 38,3 | 3,3 | <0.04 | U10327527-00 |
| Provpunkt 31; Nivå 1 Sediment | 26,2 | 6,1 | 0,622 | U10327528-00 |
| Provpunkt 31; Nivå 2 Sediment | 42,5 | 3,6 | <0.04 | U10327529-00 |
| Provpunkt 31; Nivå 3 Sediment | 40,5 | 3,5 | <0.04 | U10327530-00 |
| Provpunkt 32; Nivå 1 Sediment | 31,7 | 4,1 | 0,256 | U10327531-00 |
| Provpunkt 32; Nivå 2 Sediment | 40,5 | 2,9 | 0,063 | U10327532-00 |
| Provpunkt 33; Nivå 1 Sediment | 32 | 4,2 | 0,252 | U10327533-00 |
| Provpunkt 33; Nivå 2 Sediment | 40,3 | 2,7 | 0,061 | U10327534-00 |
| Provpunkt 34; Nivå 1 Sediment | 34,4 | 3,4 | 0,218 | U10327535-00 |
| Provpunkt 34; Nivå 2 Sediment | 44,1 | 2,7 | 0,0704 | U10327536-00 |
| Provpunkt 35; Nivå 1 Sediment | 54,5 | 2 | 0,0863 | U10327537-00 |
| Provpunkt 36; Nivå 1 Sediment | 30,4 | 3,7 | 0,189 | U10327538-00 |
| Provpunkt 36; Nivå 2 Sediment | 44,9 | 2,4 | 0,0496 | U10327539-00 |
| Provpunkt 37; Nivå 1 Sediment | 33,9 | 3,6 | 0,176 | U10327540-00 |
| Provpunkt 37; Nivå 2 Sediment | 39,3 | 3 | 0,0612 | U10327541-00 |
| Provpunkt 38; Nivå 1 Sediment | 31,5 | 4,2 | 0,382 | U10327542-00 |
| Provpunkt 38; Nivå 2 Sediment | 37,3 | 3,6 | 0,0913 | U10327543-00 |
| Provpunkt 39; Nivå 1 Sediment | 33 | 3,9 | 0,176 | U10327544-00 |
| Provpunkt 39; Nivå 2 Sediment | 41 | 3,2 | <0.04 | U10327545-00 |
| Provpunkt 40; Nivå 1 Sediment | 16,3 | 17,3 | 2,71 | U10327546-00 |
| Provpunkt 40; Nivå 2 Sediment | 12,3 | 32,6 | 7,18 | U10327547-00 |
| Provpunkt 40; Nivå 3 Sediment | 43,6 | 3,6 | 0,438 | U10327548-00 |
| Provpunkt 40; Nivå 4 Sediment | 38,9 | 3,9 | <0.04 | U10327549-00 |
| Provpunkt 41; Nivå 1 Sediment | 21,2 | 11 | 1,8 | U10327550-00 |
| Provpunkt 41; Nivå 2 Sediment | 32,1 | 25,9 | 0,508 | U10327551-00 |
| Provpunkt 41; Nivå 3 Sediment | 43,8 | <0.1 | <0.04 | U10327552-00 |
| Provpunkt 42; Nivå 1 Sediment | 4,4 | 83,4 | 16,2 | U10327553-00 |
| Provpunkt 42; Nivå 2 Sediment | 5 | 86,5 | 22 | U10327554-00 |
| Provpunkt 42; Nivå 3 Sediment | 4,5 | 95,8 | 14,4 | U10327555-00 |
| Provpunkt 42; Nivå 4 Sediment | 4,4 | 97,6 | 8,24 | U10327556-00 |
| Provpunkt 42; Nivå 5 Sediment | 5,3 | 98,2 | 1,25 | U10327557-00 |

| | | | | |
|-------------------------------|------|-------|--------|--------------|
| Provpunkt 42; Nivå 6 Sediment | 5,3 | 95,8 | 2,15 | U10327558-00 |
| Provpunkt 42; Nivå 7 Sediment | 4,3 | 102,4 | 0,103 | U10327559-00 |
| Provpunkt 42; Nivå 8 Sediment | 6,6 | 70,8 | 0,057 | U10327560-00 |
| Provpunkt 42; Nivå 9 Sediment | 11,4 | 36,2 | 0,257 | U10327561-00 |
| Provpunkt 43; Nivå 1 Sediment | 6,3 | 76,6 | 14,4 | U10327562-00 |
| Provpunkt 43; Nivå 2 Sediment | 6,5 | 93,3 | 16,4 | U10327563-00 |
| Provpunkt 43; Nivå 3 Sediment | 5,3 | 94,8 | 13,1 | U10327564-00 |
| Provpunkt 43; Nivå 4 Sediment | 6 | 95,6 | 4,28 | U10327565-00 |
| Provpunkt 43; Nivå 5 Sediment | 6,5 | 96,1 | 1,48 | U10327566-00 |
| Provpunkt 43; Nivå 6 Sediment | 5,9 | 95,5 | 1,26 | U10327567-00 |
| Provpunkt 44; Nivå 1 Sediment | 7,1 | 85,8 | 14,3 | U10327568-00 |
| Provpunkt 44; Nivå 2 Sediment | 7,3 | 91,8 | 24,9 | U10327569-00 |
| Provpunkt 44; Nivå 3 Sediment | 7,1 | 93 | 28,5 | U10327570-00 |
| Provpunkt 44; Nivå 4 Sediment | 6,8 | 94 | 22,3 | U10327571-00 |
| Provpunkt 44; Nivå 5 Sediment | 25,3 | 16,1 | 0,774 | U10327572-00 |
| Provpunkt 45; Nivå 1 Sediment | 10,9 | 67,3 | 24,4 | U10327573-00 |
| Provpunkt 45; Nivå 2 Sediment | 47,1 | 7,3 | 1,4 | U10327574-00 |
| Provpunkt 45; Nivå 3 Sediment | 49,3 | 2,8 | 0,0424 | U10327575-00 |
| Provpunkt 46; Nivå 1 Sediment | 26,7 | 19,7 | 2,18 | U10327576-00 |
| Provpunkt 46; Nivå 2 Sediment | 45,8 | 6,4 | 0,656 | U10327577-00 |
| Provpunkt 46; Nivå 3 Sediment | 48,3 | 2,7 | <0.04 | U10327578-00 |
| Provpunkt 47; Nivå 1 Sediment | 10,4 | 69,3 | 7,61 | U10327579-00 |
| Provpunkt 47; Nivå 2 Sediment | 8,2 | 76,6 | 17,4 | U10327580-00 |
| Provpunkt 47; Nivå 3 Sediment | 9,4 | 73,5 | 11,6 | U10327581-00 |
| Provpunkt 47; Nivå 4 Sediment | 9,6 | 60,4 | 1,66 | U10327582-00 |
| Provpunkt 47; Nivå 5 Sediment | 19,7 | 21,2 | 0,449 | U10327583-00 |
| Provpunkt 48; Nivå 1 Sediment | 11,1 | 41,2 | 13,3 | U10327584-00 |
| Provpunkt 48; Nivå 2 Sediment | 15,4 | 28,4 | 9,53 | U10327585-00 |
| Provpunkt 48; Nivå 3 Sediment | 40,5 | 3,5 | 0,0472 | U10327586-00 |
| Provpunkt 49; Nivå 1 Sediment | 15,2 | 31 | 2,52 | U10327587-00 |
| Provpunkt 49; Nivå 2 Sediment | 12,2 | 47,3 | 22,7 | U10327588-00 |
| Provpunkt 49; Nivå 3 Sediment | 41,1 | 3,1 | 0,0687 | U10327589-00 |
| Provpunkt 49; Nivå 4 Sediment | 41,3 | 3,3 | <0.04 | U10327590-00 |
| Provpunkt 50; Nivå 1 Sediment | 34,7 | 6,8 | 0,736 | U10327591-00 |
| Provpunkt 50; Nivå 2 Sediment | 46,8 | 2,6 | <0.04 | U10327592-00 |
| Provpunkt 50; Nivå 3 Sediment | 39,5 | 3,2 | <0.04 | U10327593-00 |
| Provpunkt 51; Nivå 1 Sediment | 29,5 | 5,7 | 0,769 | U10327594-00 |
| Provpunkt 51; Nivå 2 Sediment | 42,9 | 2,9 | <0.04 | U10327595-00 |
| Provpunkt 51; Nivå 3 Sediment | 43,3 | 2,6 | <0.04 | U10327596-00 |
| Provpunkt 52; Nivå 1 Sediment | 15,7 | 20,5 | 2,86 | U10327597-00 |
| Provpunkt 52; Nivå 2 Sediment | 19,8 | 19,8 | 2,48 | U10327598-00 |
| Provpunkt 52; Nivå 3 Sediment | 44,8 | 2,6 | <0.04 | U10327599-00 |
| Provpunkt 53; Nivå 1 Sediment | 27,6 | 5,6 | 1,43 | U10327600-00 |
| Provpunkt 53; Nivå 2 Sediment | 34 | 4,7 | 0,209 | U10327601-00 |
| Provpunkt 53; Nivå 3 Sediment | 43,6 | 3 | <0.04 | U10327602-00 |
| Provpunkt 54; Nivå 1 Sediment | 52,7 | 2,5 | 0,114 | U10327603-00 |
| Provpunkt 54; Nivå 2 Sediment | 68,7 | 1,1 | 0,0559 | U10327604-00 |
| Provpunkt 55; Nivå 1 Sediment | 32,8 | 3,9 | 0,253 | U10327605-00 |
| Provpunkt 55; Nivå 2 Sediment | 46,2 | 2,7 | <0.04 | U10327606-00 |
| Provpunkt 56; Nivå 1 Sediment | 27,1 | 5,3 | 0,32 | U10327607-00 |
| Provpunkt 56; Nivå 2 Sediment | 42 | 3,4 | <0.04 | U10327608-00 |
| Provpunkt 57; Nivå 1 Sediment | 29,2 | 7,1 | 0,554 | U10327609-00 |
| Provpunkt 57; Nivå 2 Sediment | 44,1 | 2,7 | <0.04 | U10327610-00 |
| Provpunkt 58; Nivå 1 Sediment | 17,5 | 18,8 | 0,828 | U10327611-00 |
| Provpunkt 58; Nivå 2 Sediment | 31,7 | 7,2 | 0,217 | U10327612-00 |
| Provpunkt 58; Nivå 3 Sediment | 45,7 | 2,6 | <0.04 | U10327613-00 |
| Provpunkt 59; Nivå 1 Sediment | 15,2 | 27,2 | 5,03 | U10327614-00 |
| Provpunkt 59; Nivå 2 Sediment | 23,5 | 18,2 | 3,31 | U10327615-00 |

| | | | | |
|-------------------------------|------|------|--------|--------------|
| Provpunkt 59; Nivå 3 Sediment | 41,1 | 2,9 | 0,0676 | U10327616-00 |
| Provpunkt 60; Nivå 1 Sediment | 20 | 30,4 | 0,234 | U10327617-00 |
| Provpunkt 60; Nivå 2 Sediment | 44,5 | 2,9 | <0.04 | U10327618-00 |
| Provpunkt 60; Nivå 3 Sediment | 39,1 | 3,1 | <0.04 | U10327619-00 |
| Provpunkt 61; Nivå 1 Sediment | 27,6 | 9 | 1,48 | U10327620-00 |
| Provpunkt 61; Nivå 2 Sediment | 36,2 | 5,6 | 0,741 | U10327621-00 |
| Provpunkt 61; Nivå 3 Sediment | 40,8 | 3,4 | <0.04 | U10327622-00 |
| Provpunkt 61; Nivå 4 Sediment | 37 | 4 | <0.04 | U10327623-00 |
| Provpunkt 62; Nivå 1 Sediment | 11,1 | 61,6 | 5,75 | U10327624-00 |
| Provpunkt 62; Nivå 2 Sediment | 13,2 | 57,7 | 1,07 | U10327625-00 |
| Provpunkt 62; Nivå 3 Sediment | 50,1 | 3,1 | <0.04 | U10327626-00 |
| Provpunkt 62; Nivå 4 Sediment | 41,6 | 3,3 | <0.04 | U10327627-00 |
| Provpunkt 63; Nivå 1 Sediment | 11,1 | 58 | 17,3 | U10327628-00 |
| Provpunkt 63; Nivå 2 Sediment | | 10,9 | 1,4 | U10327629-00 |
| Provpunkt 63; Nivå 3 Sediment | 44 | 3,1 | <0.04 | U10327630-00 |
| Provpunkt 64; Nivå 1 Sediment | 25,2 | 18,1 | 0,173 | U10327631-00 |
| Provpunkt 64; Nivå 2 Sediment | 35,6 | 11,4 | <0.04 | U10327632-00 |
| Provpunkt 64; Nivå 3 Sediment | 47,4 | 2,9 | <0.04 | U10327633-00 |
| Provpunkt 65; Nivå 1 Sediment | 19,9 | 29,2 | 0,138 | U10327634-00 |
| Provpunkt 65; Nivå 2 Sediment | 22,8 | 29 | 0,0891 | U10327635-00 |
| Provpunkt 66; Nivå 1 Sediment | 22,1 | 13,2 | 1,47 | U10327636-00 |
| Provpunkt 66; Nivå 2 Sediment | 24,4 | 15,8 | 1,58 | U10327637-00 |
| Provpunkt 66; Nivå 3 Sediment | 43,9 | 3,7 | <0.04 | U10327638-00 |
| Provpunkt 66; Nivå 4 Sediment | 38,7 | 4,2 | <0.04 | U10327639-00 |
| Provpunkt 67; Nivå 1 Sediment | 27,9 | 8,3 | 0,78 | U10327640-00 |
| Provpunkt 67; Nivå 2 Sediment | 47 | 2,7 | <0.04 | U10327641-00 |
| Provpunkt 67; Nivå 3 Sediment | 43,5 | 2,7 | <0.04 | U10327642-00 |
| Provpunkt 68; Nivå 1 Sediment | 51,2 | 3,4 | <0.04 | U10327643-00 |
| Provpunkt 68; Nivå 2 Sediment | 50,2 | 3,6 | <0.04 | U10327644-00 |
| Provpunkt 68; Nivå 3 Sediment | 48,4 | 2,7 | <0.04 | U10327645-00 |
| Provpunkt 69; Nivå 1 Sediment | 28,7 | 6,8 | 0,703 | U10327646-00 |
| Provpunkt 69; Nivå 2 Sediment | 28,9 | 6,8 | 0,719 | U10327647-00 |
| Provpunkt 70; Nivå 1 Sediment | 27,1 | 6,7 | 0,708 | U10327648-00 |
| Provpunkt 70; Nivå 2 Sediment | 31,8 | 5,7 | 0,371 | U10327649-00 |
| Provpunkt 70; Nivå 3 Sediment | 46,3 | 3,1 | <0.04 | U10327650-00 |
| Provpunkt 71; Nivå 1 Sediment | 27,9 | 5,3 | 0,541 | U10327651-00 |
| Provpunkt 71; Nivå 2 Sediment | 41 | 3,5 | 0,232 | U10327652-00 |
| Provpunkt 71; Nivå 3 Sediment | 43,3 | 3 | <0.04 | U10327653-00 |
| Provpunkt 72; Nivå 1 Sediment | 34,5 | 4,2 | 0,222 | U10327654-00 |
| Provpunkt 72; Nivå 2 Sediment | 37,1 | 3,8 | 0,0984 | U10327655-00 |
| Provpunkt 73; Nivå 1 Sediment | 45,4 | 2,4 | 0,123 | U10327656-00 |
| Provpunkt 73; Nivå 2 Sediment | 57,9 | 1,6 | 0,0739 | U10327657-00 |
| Provpunkt 74; Nivå 1 Sediment | 41,3 | 3,1 | 0,14 | U10327658-00 |
| Provpunkt 74; Nivå 2 Sediment | 43,3 | 2,7 | 0,12 | U10327659-00 |
| Provpunkt 75; Nivå 1 Sediment | 30,9 | 3,8 | 0,195 | U10327660-00 |
| Provpunkt 75; Nivå 2 Sediment | 44,7 | 2,4 | <0.04 | U10327661-00 |
| Provpunkt 76; Nivå 1 Sediment | 31 | 4,4 | 0,502 | U10327662-00 |
| Provpunkt 76; Nivå 2 Sediment | 45,3 | 2,6 | <0.04 | U10327663-00 |
| Provpunkt 77; Nivå 1 Sediment | 26,3 | 5,4 | 0,645 | U10327664-00 |
| Provpunkt 77; Nivå 2 Sediment | 37,3 | 3,4 | 0,0756 | U10327665-00 |
| Provpunkt 77; Nivå 3 Sediment | 42,5 | 2,6 | <0.04 | U10327666-00 |
| Provpunkt 78; Nivå 1 Sediment | 26,9 | 6,9 | 0,912 | U10327667-00 |
| Provpunkt 78; Nivå 2 Sediment | 25,1 | 7,6 | 0,96 | U10327668-00 |
| Provpunkt 78; Nivå 3 Sediment | 43,7 | 2,9 | <0.04 | U10327669-00 |
| Provpunkt 79; Nivå 1 Sediment | 22,5 | 8,7 | 0,874 | U10327670-00 |
| Provpunkt 79; Nivå 2 Sediment | 28,5 | 8,4 | 0,607 | U10327671-00 |
| Provpunkt 79; Nivå 3 Sediment | 44,5 | 2,6 | <0.04 | U10327672-00 |
| Provpunkt 80; Nivå 1 Sediment | 20,1 | 14,9 | 2,19 | U10327673-00 |

| | | | | |
|--------------------------------|------|------|--------|--------------|
| Provpunkt 80; Nivå 2 Sediment | 24,7 | 14 | 1,21 | U10327674-00 |
| Provpunkt 80; Nivå 3 Sediment | 50,8 | 2,1 | <0.04 | U10327675-00 |
| Provpunkt 80; Nivå 4 Sediment | 42,7 | 2,8 | <0.04 | U10327676-00 |
| Provpunkt 83; Nivå 1 Sediment | 33,4 | 11,1 | 0,781 | U10327677-00 |
| Provpunkt 83; Nivå 2 Sediment | 27,5 | 14,5 | 0,762 | U10327678-00 |
| Provpunkt 83; Nivå 3 Sediment | 69,5 | 1,5 | <0.04 | U10327679-00 |
| Provpunkt 84; Nivå 1 Sediment | 26 | 10,1 | 1,08 | U10327680-00 |
| Provpunkt 84; Nivå 2 Sediment | 31,4 | 9,6 | 1,2 | U10327681-00 |
| Provpunkt 84; Nivå 3 Sediment | 52,3 | 2,4 | <0.04 | U10327682-00 |
| Provpunkt 85; Nivå 1 Sediment | 30,2 | 6,8 | 0,588 | U10327683-00 |
| Provpunkt 85; Nivå 2 Sediment | 44 | 3,6 | 0,224 | U10327684-00 |
| Provpunkt 85; Nivå 3 Sediment | 48,8 | 2,4 | <0.04 | U10327685-00 |
| Provpunkt 86; Nivå 1 Sediment | 44,6 | 4 | 0,171 | U10327686-00 |
| Provpunkt 86; Nivå 2 Sediment | 46,8 | 2,5 | <0.04 | U10327687-00 |
| Provpunkt 87; Nivå 1 Sediment | 37,5 | 4,3 | 0,255 | U10327688-00 |
| Provpunkt 87; Nivå 2 Sediment | 58,2 | 1,7 | <0.04 | U10327689-00 |
| Provpunkt 88; Nivå 1 Sediment | 35,9 | 3,2 | 0,11 | U10327690-00 |
| Provpunkt 88; Nivå 2 Sediment | 48,4 | 2,2 | <0.04 | U10327691-00 |
| Provpunkt 88; Nivå 3 Sediment | 54,9 | 2,1 | <0.04 | U10327692-00 |
| Provpunkt 89; Nivå 1 Sediment | 33 | 4,3 | 0,245 | U10327693-00 |
| Provpunkt 89; Nivå 2 Sediment | 47 | 2,4 | <0.04 | U10327694-00 |
| Provpunkt 90; Nivå 1 Sediment | 23,8 | 7,4 | 0,627 | U10327695-00 |
| Provpunkt 90; Nivå 2 Sediment | 22,2 | 11,2 | 1,11 | U10327696-00 |
| Provpunkt 90; Nivå 3 Sediment | 43,8 | 2,9 | <0.04 | U10327697-00 |
| Provpunkt 91; Nivå 1 Sediment | 30,3 | 10,9 | 0,491 | U10327698-00 |
| Provpunkt 91; Nivå 2 Sediment | 31,6 | 9,2 | 0,56 | U10327699-00 |
| Provpunkt 91; Nivå 3 Sediment | 51,6 | 2,1 | <0.04 | U10327700-00 |
| Provpunkt 92; Nivå 1 Sediment | 40 | 7,9 | 0,144 | U10327701-00 |
| Provpunkt 92; Nivå 2 Sediment | 63,9 | 1,4 | 0,0913 | U10327702-00 |
| Provpunkt 92; Nivå 3 Sediment | 61,2 | 1,5 | <0.04 | U10327703-00 |
| Provpunkt 93; Nivå 1 Sediment | 34,4 | 4,1 | 0,2 | U10327704-00 |
| Provpunkt 93; Nivå 2 Sediment | 52,5 | 1,9 | 0,174 | U10327705-00 |
| Provpunkt 93; Nivå 3 Sediment | 72,9 | 0,7 | <0.04 | U10327706-00 |
| Provpunkt 94; Nivå 1 Sediment | 32,1 | 5,5 | 0,248 | U10327707-00 |
| Provpunkt 94; Nivå 2 Sediment | 35,3 | 4,8 | 0,241 | U10327708-00 |
| Provpunkt 94; Nivå 3 Sediment | 68,1 | 1,2 | <0.04 | U10327709-00 |
| Provpunkt 95; Nivå 1 Sediment | 27,2 | 5,2 | 0,294 | U10327710-00 |
| Provpunkt 95; Nivå 2 Sediment | 36,9 | 5,4 | 0,297 | U10327711-00 |
| Provpunkt 95; Nivå 3 Sediment | 54 | 1,8 | <0.04 | U10327712-00 |
| Provpunkt 96; Nivå 1 Sediment | 29,6 | 4,5 | 0,287 | U10327713-00 |
| Provpunkt 96; Nivå 2 Sediment | 34,6 | 4,8 | 0,329 | U10327714-00 |
| Provpunkt 96; Nivå 3 Sediment | 53 | 1,8 | <0.04 | U10327715-00 |
| Provpunkt 97; Nivå 1 Sediment | 46,2 | 2,7 | 0,141 | U10327716-00 |
| Provpunkt 98; Nivå 1 Sediment | 33,1 | 4,2 | 0,41 | U10327717-00 |
| Provpunkt 98; Nivå 2 Sediment | 49,6 | 2 | <0.04 | U10327718-00 |
| Provpunkt 99; Nivå 1 Sediment | 43 | 2,5 | 0,0656 | U10327719-00 |
| Provpunkt 99; Nivå 2 Sediment | 52,8 | 1,8 | <0.04 | U10327720-00 |
| Provpunkt 100; Nivå 1 Sediment | 44,4 | 2,3 | 0,0557 | U10327721-00 |
| Provpunkt 100; Nivå 2 Sediment | 60,1 | 1,4 | <0.04 | U10327722-00 |
| Provpunkt 100; Nivå 3 Sediment | 59,5 | 1,4 | <0.04 | U10327723-00 |
| Provpunkt 101; Nivå 1 Sediment | 34,2 | 4,1 | 0,382 | U10327724-00 |
| Provpunkt 101; Nivå 2 Sediment | 50,6 | 2,1 | 0,0674 | U10327725-00 |
| Provpunkt 101; Nivå 3 Sediment | 60,6 | 1,4 | <0.04 | U10327726-00 |
| Provpunkt 102; Nivå 1 Sediment | 26,4 | 4,4 | 0,338 | U10327727-00 |
| Provpunkt 102; Nivå 2 Sediment | 54,2 | 1,7 | <0.04 | U10327728-00 |
| Provpunkt 103; Nivå 1 Sediment | 52,9 | 2,3 | 0,691 | U10327729-00 |
| Provpunkt 103; Nivå 2 Sediment | 58,8 | 1,3 | <0.04 | U10327730-00 |
| Provpunkt 103; Nivå 3 Sediment | 75,5 | 0,5 | <0.04 | U10327731-00 |

| | | | | |
|--------------------------------|------|-----|--------|--------------|
| Provpunkt 104; Nivå 1 Sediment | 57,5 | 2 | 0,468 | U10327732-00 |
| Provpunkt 104; Nivå 2 Sediment | 66,1 | 1,2 | <0.04 | U10327733-00 |
| Provpunkt 105; Nivå 1 Sediment | 27,1 | 4,3 | 0,237 | U10327734-00 |
| Provpunkt 105; Nivå 2 Sediment | 43,4 | 2,7 | 0,342 | U10327735-00 |
| Provpunkt 105; Nivå 3 Sediment | 70,1 | 0,8 | <0.04 | U10327736-00 |
| Provpunkt 106; Nivå 1 Sediment | 36,2 | 2,6 | 0,0626 | U10327737-00 |
| Provpunkt 106; Nivå 2 Sediment | 55,7 | 1,5 | <0.04 | U10327738-00 |
| Provpunkt 106; Nivå 3 Sediment | 69,1 | 0,9 | <0.04 | U10327739-00 |
| Provpunkt 107; Nivå 1 Sediment | 32,9 | 3,5 | 0,226 | U10327740-00 |
| Provpunkt 107; Nivå 2 Sediment | 46,9 | 2,3 | 0,0672 | U10327741-00 |
| Provpunkt 107; Nivå 3 Sediment | 53,8 | 1,7 | <0.04 | U10327742-00 |
| Provpunkt 108; Nivå 1 Sediment | 52,2 | 2,6 | 0,129 | U10327743-00 |
| Provpunkt 108; Nivå 2 Sediment | 50,8 | 1,9 | <0.04 | U10327744-00 |
| Provpunkt 109; Nivå 1 Sediment | 32,4 | 3,2 | 0,155 | U10327745-00 |
| Provpunkt 109; Nivå 2 Sediment | 49,6 | 1,9 | 0,045 | U10327746-00 |
| Provpunkt 110; Nivå 1 Sediment | 36,2 | 3,5 | 0,216 | U10327747-00 |
| Provpunkt 110; Nivå 2 Sediment | 50,3 | 1,9 | <0.04 | U10327748-00 |

Provpunkt 63; Nivå 2|Sediment: TS utgår pga utebliven invägning

Please note: This report is preliminary and does not contain all relevant information.
For the definitive and complete reporting of the results, reference is made to the corresponding written and signed report from Analytica.

Bilaga 6

**Jordartsbenämning, densitet, vattenkvot, TS, GF
på ostabiliserade prover.**

Jordprovsanalys

| | | |
|--|--|--|
| <i>Projekt</i> Karlshäll, Luleå | | |
| <i>Uppdragsnummer</i> | <i>Uppdragsgivare</i> MiljöManagement Svenska AB, Ekerö | <i>Gransk./Tabell</i> <i>Löp-nr</i> 17187 |
| <i>Provtagningsdatum</i> | <i>Provtagningsredskap / Analysmetod</i> | <i>Datum/Sign</i> 2007-06-29 <i>Undersökningsdatum</i> 2007-06-28 - 2007-06-29 |

| Borrhål/ Sektion | Djup [m] | Benämning/ (okulär jordartsklassning enl. SGF 1981) Jordartsförkortning (enl. SGF/BGS Beteckningssystem 2001:1) | Densitet ρ [t/m ³] | Vatten kvot w [%] | Kon- flyt- gräns w _L [%] | Mtrl typ/ tjälff. klass ¹⁾ | Glöd- nings- förlust ²⁾ Vikts% |
|-----------------------------|---------------------|--|---|-------------------------|--|--|--|
| 03 | | Gråsvart sulfidhaltig lerig silt, suleSi | 1.58 | 90 | 55 | 5B/4 | 2.7 |
| 21 | | Gråsvart sulfidhaltig lerig silt, suleSi | 1.32 | 134 | 80 | 5B/4 | 3.8 |
| 44 | | Gulbrunt fiberslam med trärester, | 1.02 | 533 | 187 | 6B/1 | 37.7 |
| 74 | | Gråsvart sulfidhaltig lerig silt, suleSi | 1.44 | 99 | 51 | 5B/4 | 2.4 |
| 84 | | Gråsvart sulfidhaltig lerig silt med barkrester, suleSivx | 1.35 | 154 | 62 | 6A/4 | 9.1 |

1) Klassning enl. Anläggnings AMA 98.

2) Korrigerat värde med avseende på lerhalten.

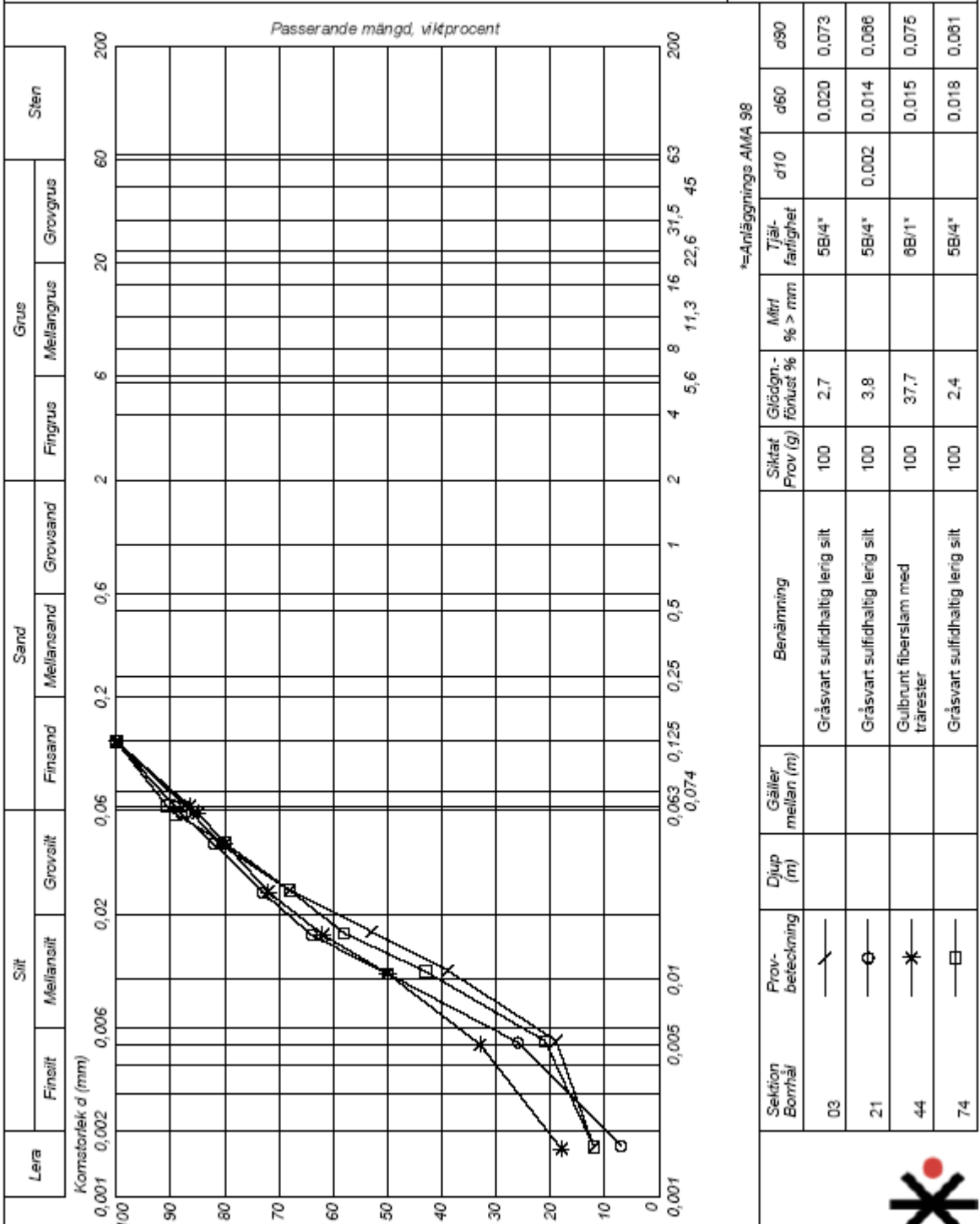
P:\2172\Uppdrag 2007\17187\Skir 070629.xls



Bilaga 7

**Densitet, vattenkvot, skjuvhållfasthet, konflytgräns och TS
på stabiliserade prover.**

| | |
|---|--------------------|
| Projekt: Karlshäll, Luleå | Datum: 2007-06-29 |
| Uppdragsnr: | Provtagningsdatum: |
| Uppdragsgivare: MiljöManagement Svenska AB, Ekerö | Löp-nr: 17187 |
| | Gransk./Sign: |



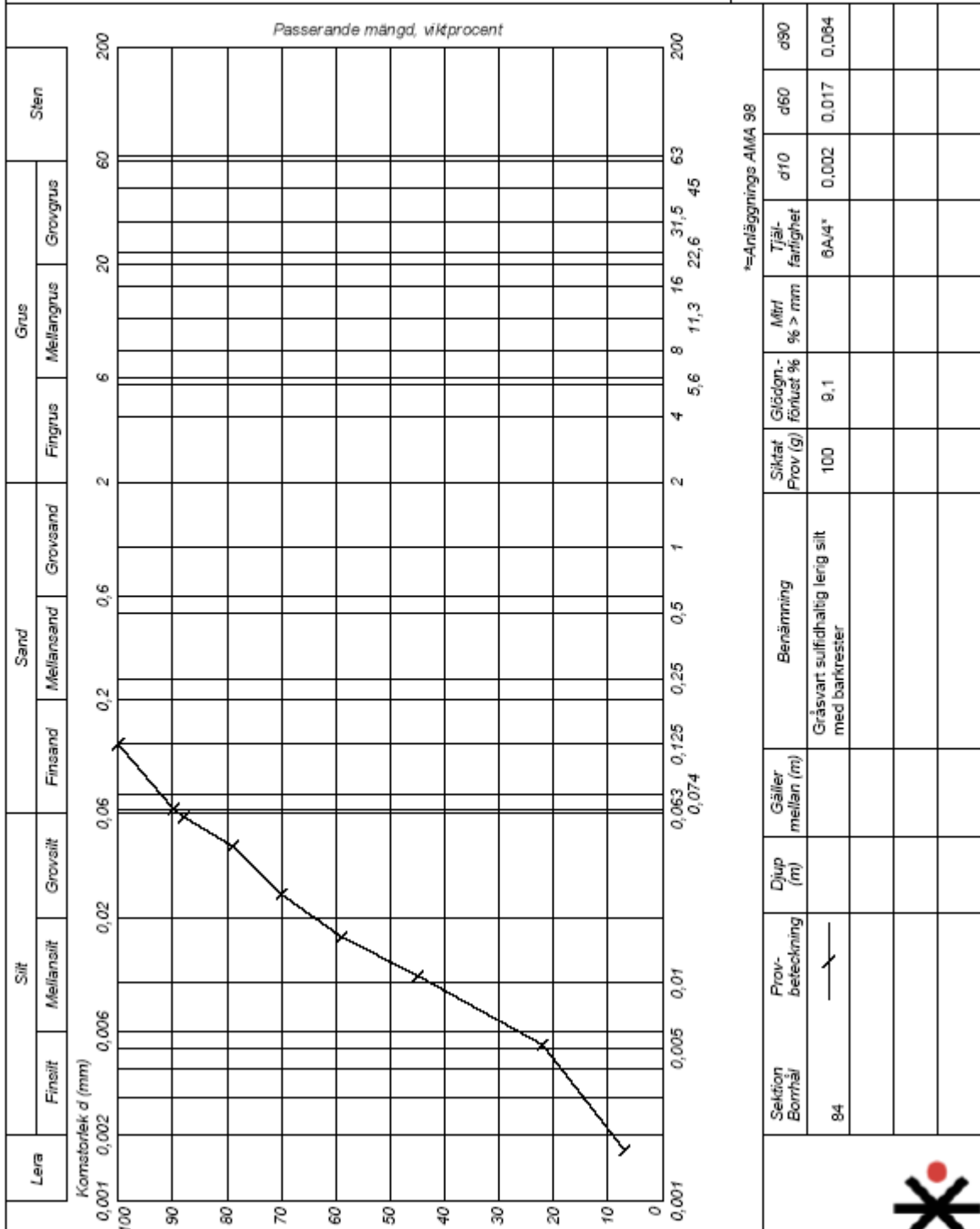
SWECO GEOLAB, Gjørwellsgatan 22, Box 34044
100 26 STOCKHOLM, Tel 08-695 60 00, Fax 08-695 63 60
geolab@sweco.se, www.sweco.se/geolab, ingår i SWECO VBB AB

[https://geolab.sweco.se/WebServices/GeoWebService.aspx?op=GetProject\(17187\)](https://geolab.sweco.se/WebServices/GeoWebService.aspx?op=GetProject(17187))



1(2)

| | |
|---|--------------------|
| Projekt: Karlshäll, Luleå | Datum: 2007-06-29 |
| Uppdragsnr: | Provtagningsdatum: |
| Uppdragsgivare: MiljöManagement Svenska AB, Ekerö | Löp-nr: 17187 |
| | Gransk/Sign: |



SWECO GEOLAB, Gönwellsgatan 22, Box 34044
100 26 STOCKHOLM, Tel 08-695 60 00, Fax 08-695 63 60
geolab@sweco.se, www.sweco.se/geolab, ingår i SWECO VBB AB

[https://geolab.sweco.se/WebServices/GeoWebService.aspx?op=GetProject\(17187\)](https://geolab.sweco.se/WebServices/GeoWebService.aspx?op=GetProject(17187))



2(2)

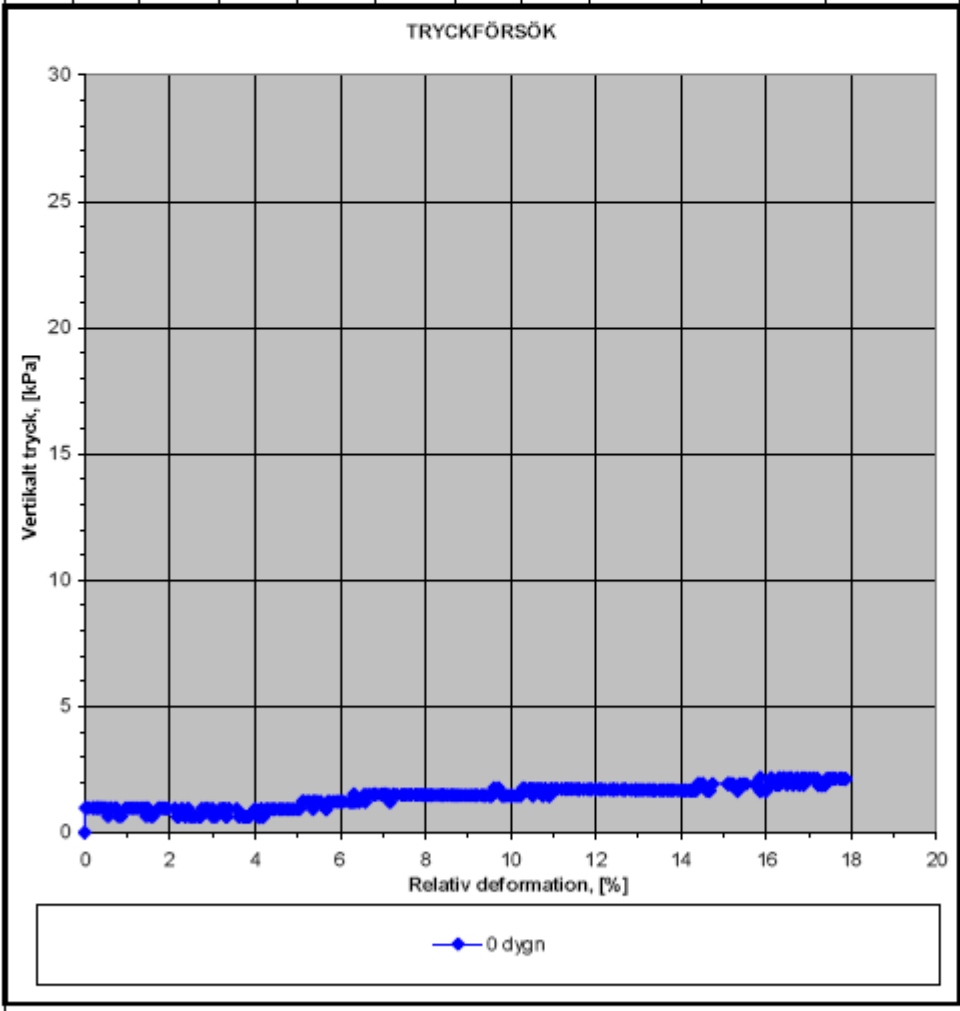
Bilaga 8

Skjuvhållfasthet genom enaxliga tryckförsök

Enaxligt tryckförsök
enl SIS-CEN ISO/TS 17892-7:2005

| | | | |
|--------------------------|-----------------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Projekt Luleå | | Gransk./Tabell | |
| Uppdragsnummer | Uppdragsgivare | Löp-nr | 17367 |
| | MiljöManagement Svenska AB, Ekerö | Datum/Sign | 2007-08-16 |
| Provtagningsdatum | Provtagningsredskap | Undersökningsdatum | 2007-08-13 - 2007-08-16 |

| | | | |
|------------------------------|--|------------------------------------|---------------------------------|
| Borrpunkts ID: Prov 1 | Koncentration: Naturligt material | 100 | % |
| Djup: | Inblandningsmängd: | Bland.nr | 1 |
| | m | kg/m ³ | |
| Antal dygn | C_u, kPa | q_u, kPa vid ε, % | Provhöjd, cm/ prov Ø, cm |
| 0 | 1 | 2 | 15,00 |
| | | | 10,4 5,0 |
| | | | 91 |
| | | | 1,53 |
| | | | 8,50 |
| | | | 1,9 |
| | | | 14 |
| | | | TS=52% |
| | | | Foto |



Provets vattenhalt har anpassats för inpackning och provning av en stabil provkropp (ø=50 mm, längd ca 100 mm) med lägsta möjliga torrsubstanshalt.

SWECO GEOLAB, Gjornellsgatan 22, Box 34044,
100 26 STOCKHOLM, Tel: 08-695 60 00, Fax: 08-695 63 60,
geolab@sweco.se, www.sweco.se/geolab, Ingår i SWECO VBB AB

P:\2172\Uppdrag 2007\17367\Enaxtryck 1 070816.xls]



Stabilisering av jord

| | | | |
|--------------------------|-----------------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Projekt Luleå | | Gransk./Tabell | |
| Uppdragsnummer | Uppdragsgivare | Löp-nr | 17367 |
| | MiljöManagement Svenska AB, Ekerö | Datum/Sign | 2007-08-16 |
| Provtagningsdatum | Provtagningsredskap | Undersökningsdatum | 2007-08-13 - 2007-08-16 |

| | | | |
|--------------------------|------------|---------------------------|------|
| Inblandningsdatum | 2007-08-15 | Lagringstemperatur | 7 °C |
|--------------------------|------------|---------------------------|------|

| Blandning | Ostabiliserad jord | | | | Stabiliserad jord | | | | Skjuvhållfasthet | | Anmärkning | |
|--|-----------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------|------------------------------|--------------|------------------------------|-----------------------------------|--------------------|---------------------|------------|-----------------|
| | Densitet ρ [t/m^3] | Vattenkvot w [%] | Konflytgräns w_c [%] | Skjuvhållf.h. τ_{cu} [kPa] | Tillsatsmedel Enligt b nedan | Nat mtrl [%] | Tid för tryckförsöket [dygn] | Skrymdensitet, ρ [t/m^3] | Vattenkvot w [%] | Tryckförsök [kPa] | | Konförsök [kPa] |
| 1 | | | | | | 100 | 0 | 1,53 | 91 | 1 | 2 | TS-halt = 52 % |
| 2 | | | | | | 100 | 0 | 1,20 | 240 | 2 | 3 | TS-halt = 29 % |
| a) kg per löpmeter pelare med pelar \emptyset 0 mm | | | | | | | Bl. | Borrhål | | | | |
| b) kg/m^3 jord | | | | | | | 1 | Prov 1 | | Ävvattnade sediment | | |
| c) % på naturfuktig jord | | | | | | | 2 | Prov 2 | | Ävvattnade sediment | | |

Av beställaren ävvattnade prover (nr 1 och 2) har analyserats. I inkommande skick innehöll dock proverna för mycket vatten för att exakta tryckförsök skulle kunna utföras. (Prov 1: vattenkvot 138 %, TS-halt 42 %, skrymdensitet 1,37 t/m^3 . Prov 2: vattenkvot 427 %, TS-halt 19 %, skrymdensitet 1,12 t/m^3 .) Provernas vattenhalt har därför anpassats för inpackning och provning av en stabil provkropp med lägsta möjliga torrsubstanshalt.

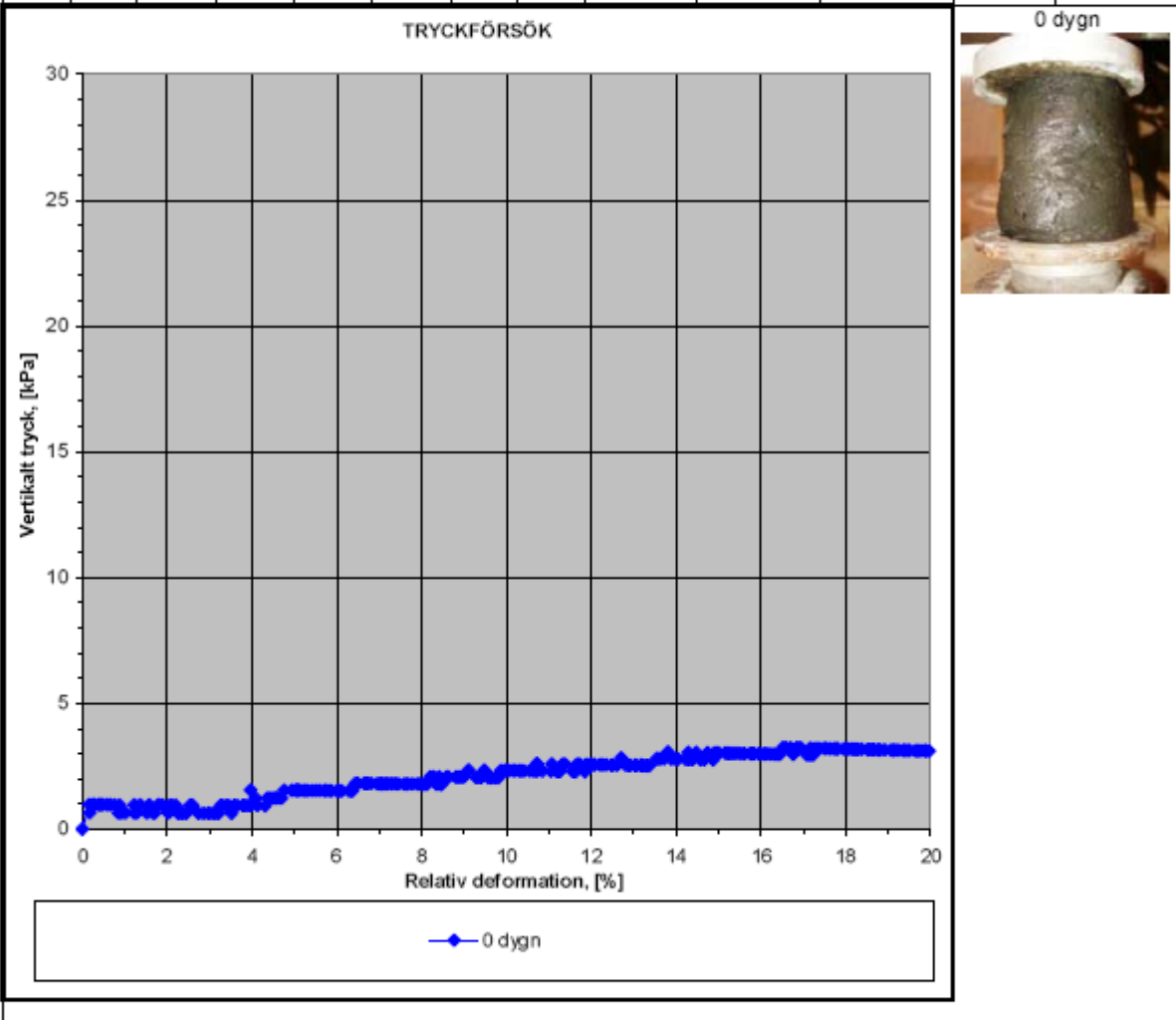
P:\2172\Uppdrag 2007\17367\Baktyck 1+2 070816.xls



Enaxligt tryckförsök
enl SIS-CEN ISO/TS 17892-7:2005

| | | | |
|--------------------------|-----------------------------------|---------------------------|------------|
| Projekt Luleå | | Gransk/Tabell | |
| Uppdragsnummer | Uppdragsgivare | Löp-nr | 17367 |
| | MiljöManagement Svenska AB, Ekerö | Datum/Sign | 2007-08-16 |
| Provtagningsdatum | Provtagningsredskap | Undersökningsdatum | |
| | | 2007-08-13 - 2007-08-16 | |

| | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|---------------------------|------------------------------------|---------------------------------|--|---------------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------|---------------------------|--|
| Borrpunkts ID: Prov 2 | | | | Koncentration: Naturligt material 100 % | | | | | | | |
| Djup: | | m | | Inblandningsmängd: | | kg/m³ | | Bland.nr | | 2 | |
| Antal dygn | C_u, kPa | q_u, kPa vid ε, % | Provhöjd, cm/ prov Ø, cm | w, % | ρ, t/m³ | Tid till brott, min | Def-hast. mm/min | E50 - modul, kPa | Anm. | Brottyp enl. nedan | |
| 0 | 2 | 3 15,00 | 8,6 5,0 | 240 | 1,20 | 7,40 | 1,9 | 20 | TS=29% | Foto | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |



| | |
|-------------------------------|--|
| <p>a b c d</p> | <p>Provets vattenhalt har anpassats för inpackning och provning av en stabil provkropp (ø=50 mm, längd ca 100 mm) med lägsta möjliga torrsubstanshalt.</p> |
|-------------------------------|--|

Bilaga 9

Avvattningsegenskaper

Slamavvattningsförsök med sediment från Notviken

För Miljö Management Svenska AB

Rune Bergstöm

2007-07-03

Arkivnummer: U2130

IVL Svenska
Miljöinstitutet

Box 21060, SE-100 31 Stockholm
Valhallavägen 81, Stockholm
Tel: +46 (0)8 598 563 00
Fax: +46(0)8 598 563 90
www.ivl.se

Box 5302, SE-400 14 Göteborg
Aschebergsgatan 44, Göteborg
Tel: +46 (0)31 725 62 00
Fax: + 46 (0)31 725 62 90

Bakgrund

IVL Svenska Miljöinstitutet AB har på uppdrag av Miljö Management Svenska AB utvärderat avvattningsbarheten för 2 st sedimentprover. För varje sediment har lämplig polymertyp för att flokka slammet, och ungefärdig polymeråtgång utvärderats. För att få en uppfattning om vilken TS-halt som skulle kunna uppnås vid en slamavvattning, så utfördes också avvattningsförsök med sedimentprovena.

Slamavvattningsförsök

Sedimentprov

Avvattningsegenskaper har testats på två prover, märkta prov 1 och prov 2. Prov 1 hade en hög viskositet och var mörkfärgat nästan svart. TS halten var 43 %. Prov 2 hade en lägre viskositet och en gråbrun färg. Provet ser ut att innehålla en stor andel fibrer och en stor bitar av typ bark. TS halten var 15 %

Vid en sugmuddring kommer man ej att kunna ta upp sedimentet med bibehållande av ursprunglig TS-halt, utan sedimentet kommer att bli utspädd. Sedimentet har därför spädd till en mer realistisk TS-halt innan avvattningsförsöken utfördes.

Till en del sediment tillsattes tre delar vatten (1:3). En sammanställning av provbeteckningar och analyserade TS-halter efter utspädningen visas i tabell 1.

Tabell 1. TS halter i sediment efter utspädning

| Prov | TS halt i % efter utspädning |
|------|---------------------------------|
| 1 | 10,7 |
| 2 | 3,8 |

Polymertyper

Vid försöken användes en serie polymerer av fabriken Kemira. Dessa levererades i pulverform. Polymererna löstes i vatten till 0,1 % iga brukslösningar. En sammanställning över polymertyper som testats visas i tabell 2.

Tabell 2. Polymerer som testats vid avvattningsförsöken

| Polymer | Laddning |
|-----------|----------|
| C 496 HMV | Katjon |
| C 496 | Katjon |
| C494 HMV | Katjon |
| C 494 | Katjon |
| C 492 HMV | Katjon |
| C 492 | Katjon |
| C 491 K | Katjon |
| N 100 | Nonjon |
| N 300 | Nonjon |
| A 130 | Anjon |
| A 150 HMV | Anjon |

Val av polymer

Inledningsvis utfördes en visuell bedömning av flockningseffekten. 100 ml sedimentprov flockades i glasbägare med respektive polymer.

Flockningseffekten, dvs slamflockarnas storlek och stabilitet samt rejektvattnets grumlighet bedömdes visuellt efter skalan 0-5 där 5 är bäst.

Polymerdosering

En metod att utvärdera ett slams avvattningsbarhet är att bestämma dess dränageegenskaper. Redan små förändringar i polymerdosering eller slamkvalitet kan förändra dränagehastigheten påtagligt.

För utvärdering av erforderlig polymerdosering har dränagetester utförts i en av IVL speciellt utvecklad laboratorieutrustning. Tekniken har tagits fram för att optimera driften av mekaniska avvattningsenheter samt att bedöma optimala blandningsförhållanden av olika slamtyper och lämplig polymerdosering. Dränagetester med denna teknik har utnyttjats i såväl laborativa som industriella tillämpningar med mycket gott resultat.

300 ml slam flockas i en plastcylinder under 4 sek. intensiv omrörning följt av 10 sek långsam omrörning. Slammet hålls sedan på en viraduk och dränagevattnet samlas upp i en skål placerad på en våg. Uppsamlad dränagevattenmängd registreras som funktion av tiden på en till vågen ansluten skrivare.

Sedimenten har flockats med de visuellt bedömda bästa polymertyperna vid ett par olika doseringar.

Sedimentens avvattningsbarhet

Slutligen genomfördes försök med avvattning av sedimenten för att kunna bedöma eventuella skillnader i sluttorkhalt och vilken nivå som skulle kunna uppnås.

Dränerade sediment från dränagetesterna prövades att pressas mellan två viradukar. Det flockade sedimentet, prov 1, hade dock en låg hållfasthet, vilket gjorde att det "kalvade" ut på sidorna och trycktes in i viraduken.

För att utvärdera avvattningen användes istället centrifugering. 300 ml sediment flockades med bedömd erforderlig mängd polymer varefter det dränerade på en viraduk. Därefter hälldes sedimentet i centrifugrör och centrifugerades under 3 min. vid 3 000 rpm. Diametern i centrifugen är 380 mm vilket ger en kraft som bör vara i nivå med vad som uppnås i centrifuger vid slamavvattning. Efter centrifugeringen hälldes klarfasen/-rejektet av och slammet togs ut för analys av TS-halt.

Prov 2, med ett synbart innehåll av fiber, hade en betydligt högre hållfasthet vilket gjorde att det gick att pressa mellan viradukar. Det var dock en viss tendens till att sediment trycktes in i viraduken. Prov 2 har också avvattnats med hjälp av centrifugering.

Resultat

Val av polymer

Resultatet från flockningsförsöken visas i tabell 3.

Tabell 3. Flockningseffekt för respektive sedimentprov med olika polymertyper.

| Prov | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| ml Pe/100 ml | 5 | 10 | 20 | 5 | 20 |
| g/kg TS | 0,5 | 0,9 | 1,9 | 1,3 | 5,3 |
| C 496 HMV | 1 | 2-3 | 3-4 | 3 | 4 |
| C 496 | 1 | 2-3 | 3-4 | 3 | 4 |
| C494 HMV | 1 | 3 | 3-4 | 3 | 4 |
| C 494 | 1 | 3 | 4 | 3 | 4 |
| C 492 HMV | 1 | 3-4 | 4 | 3-4 | 4-5 |
| C 492 | 1 | 3 | 4 | 3-4 | 4-5 |
| C 491 K | 1 | 3-4 | 4 | 3-4 | 4-5 |
| N 100 | 3 | 3-4 | 4-5 | 2 | 2-3 |
| N 300 | 3 | 4 | 4-5 | 2-3 | 4 |
| A 130 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| A 150 HMV | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

För prov 1 uppnåddes visuellt bedömt bäst flockningseffekt med nonjon polymererna N100 och N300, men även katjon laddade polymerer ser ut att fungera. För prov 2 gav de katjonladdade polymererna bäst effekt.

Polymerdosering

Resultatet från dränagetesterna visas i bilaga 1, diagram 1-5. Av diagrammen framgår att en ökad polymerdosering gör att vattnet dränerar snabbare från slammet, d.v.s. slammet är bättre flockat. Vid överdosering av polymerlösning kan istället dränagehastigheten försämrans p.g.a. ökad viskositet.

För prov 1, diagram 1-3, gav nonjonpolymer N 300 bäst effekt i förhållande till dos men även C 491 K gav en bra effekt. C 492 HMV gav ett långsammare dränageförlopp. För prov 2, diagram 4 och 5, gav katjonladdad polymer, C 492 HMV och C 491 K bäst effekt medan nonjon polymer N 300ej gav lika bra flockning.

Utifrån uppmätta dränagekurvor och tidigare jämförelser mellan resultat från dränetester i labbskala och mekanisk avvattning i fullskala, har en uppskattning gjorts av erforderlig polymerdosering för respektive sediment, tabell 4.

Tabell 4. Erforderlig dosering av polymer

| Prov | | Erforderlig dosering g/kg TS |
|------|-----------|---------------------------------|
| 1 | N 300 | 2-2,5 |
| 2 | C 492 HMV | 2-2,5 |

Erforderlig dosering är storleksmässigt lika för de två proven. Den bildade flokken såg inte ut att ha en bra hållfasthet och flockningen gav inte heller en bra "klumpbildning".

Bedömningen av erforderlig polymerdosering ger i första hand en information om eventuella skillnader i egenskaper mellan de olika proven. Valet av avvattningsutrustning påverkar den erforderliga polymerdoseringen, men bedömningen av nivån kan ändå ge en god bild av den mängd polymer som åtgår för att avvattna sedimentet.

Sluttorrhalt

Uppnådda TS-halter vid centrifugering av de flockade sedimentproven visas i tabell 5.

Tabell 5. Uppnådda TS halter efter centrifugering.

| Prov | TS halt i % efter centrifugering |
|------|-------------------------------------|
| 1 | 55 |
| 2 | 25 |

Uppnådda TS-halter var för prov 1. 28 % högre än ursprungligt TS och för prov 2. 66 % högre än ursprunglig TS halt.

Vid försöken med pressning av prov 2 uppnåddes en TS halt på 40 %. Presstrycket var då över 200 kPa/cm², (2 bar) vilket skulle motsvara en silbandspress med en högtryckszon.

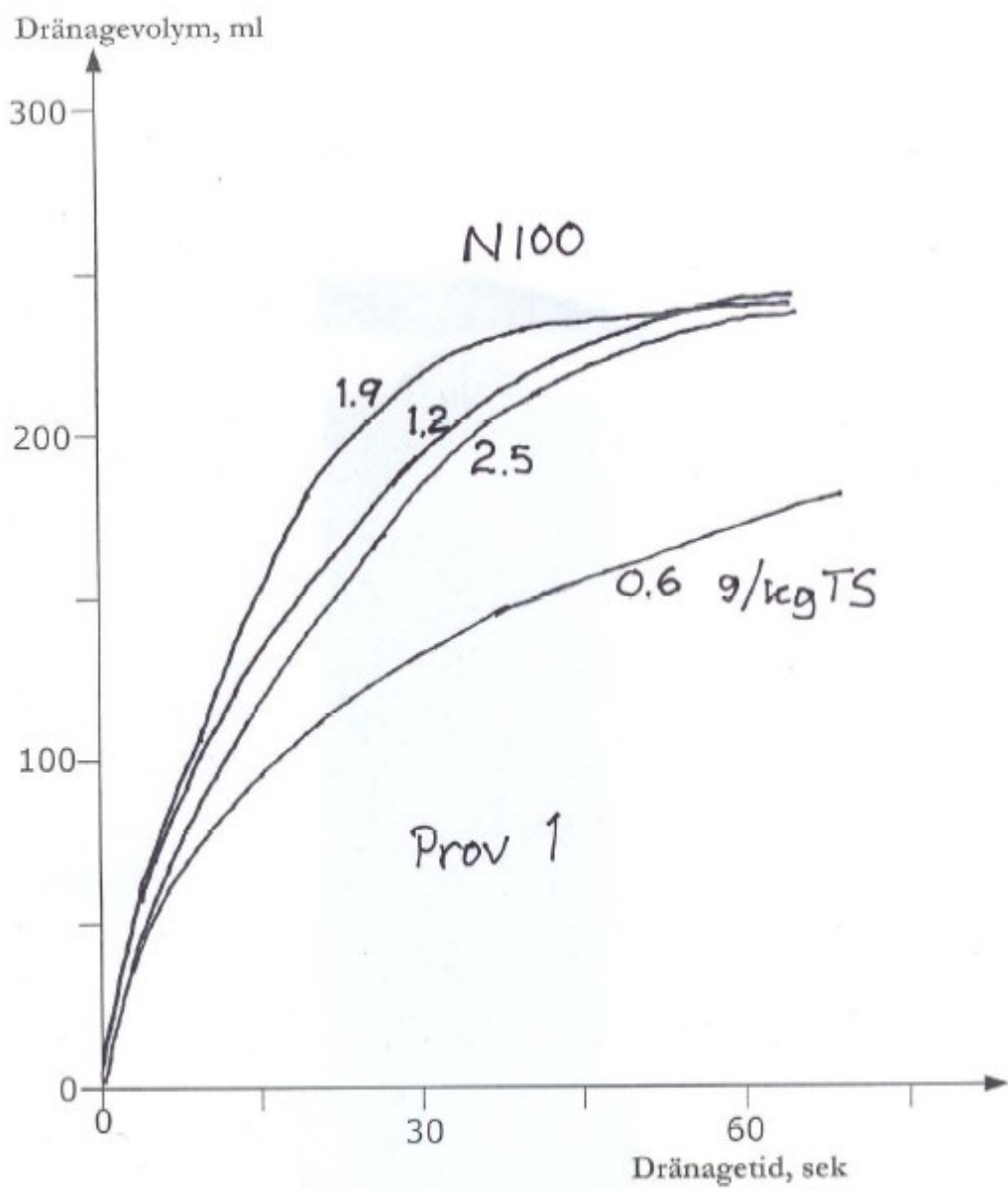


Diagram 1

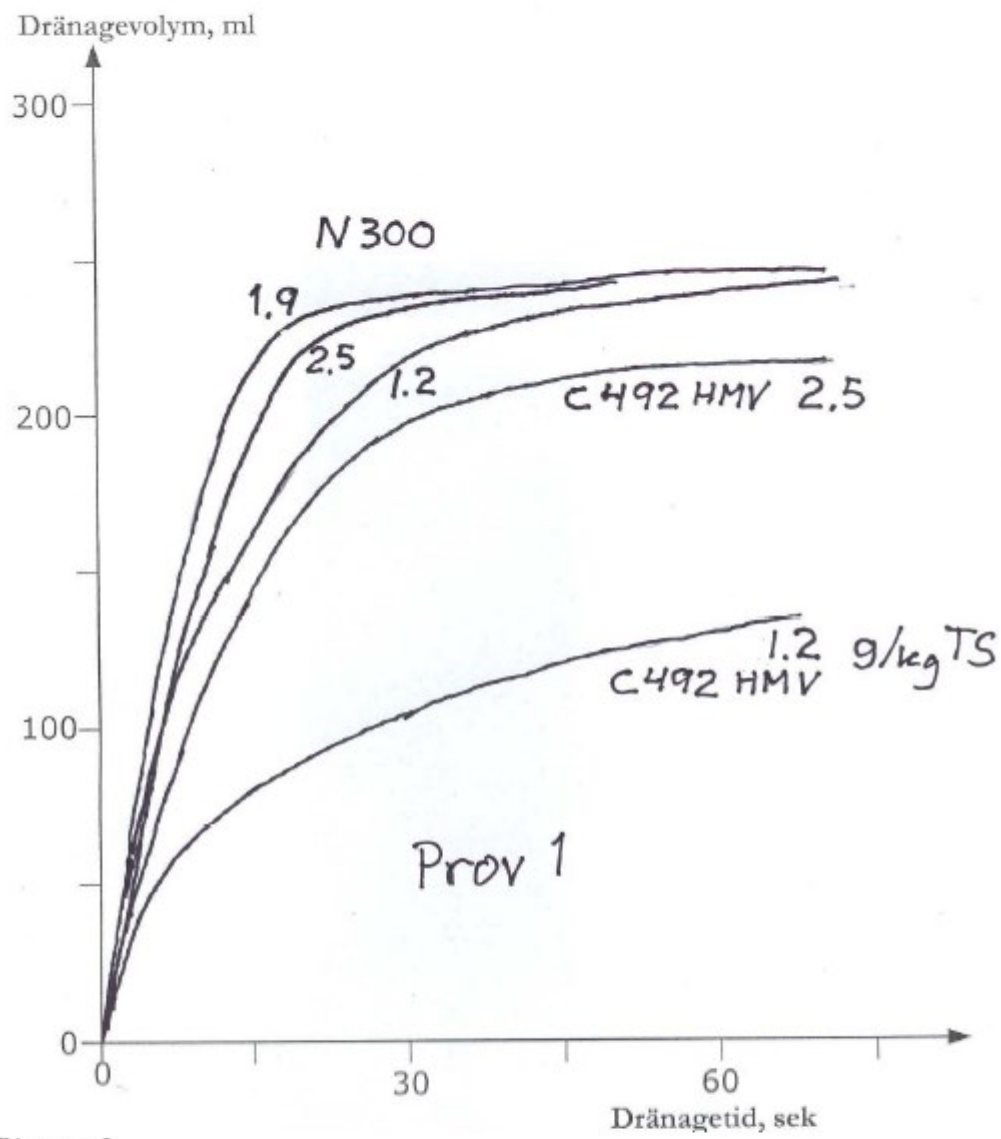


Diagram 2

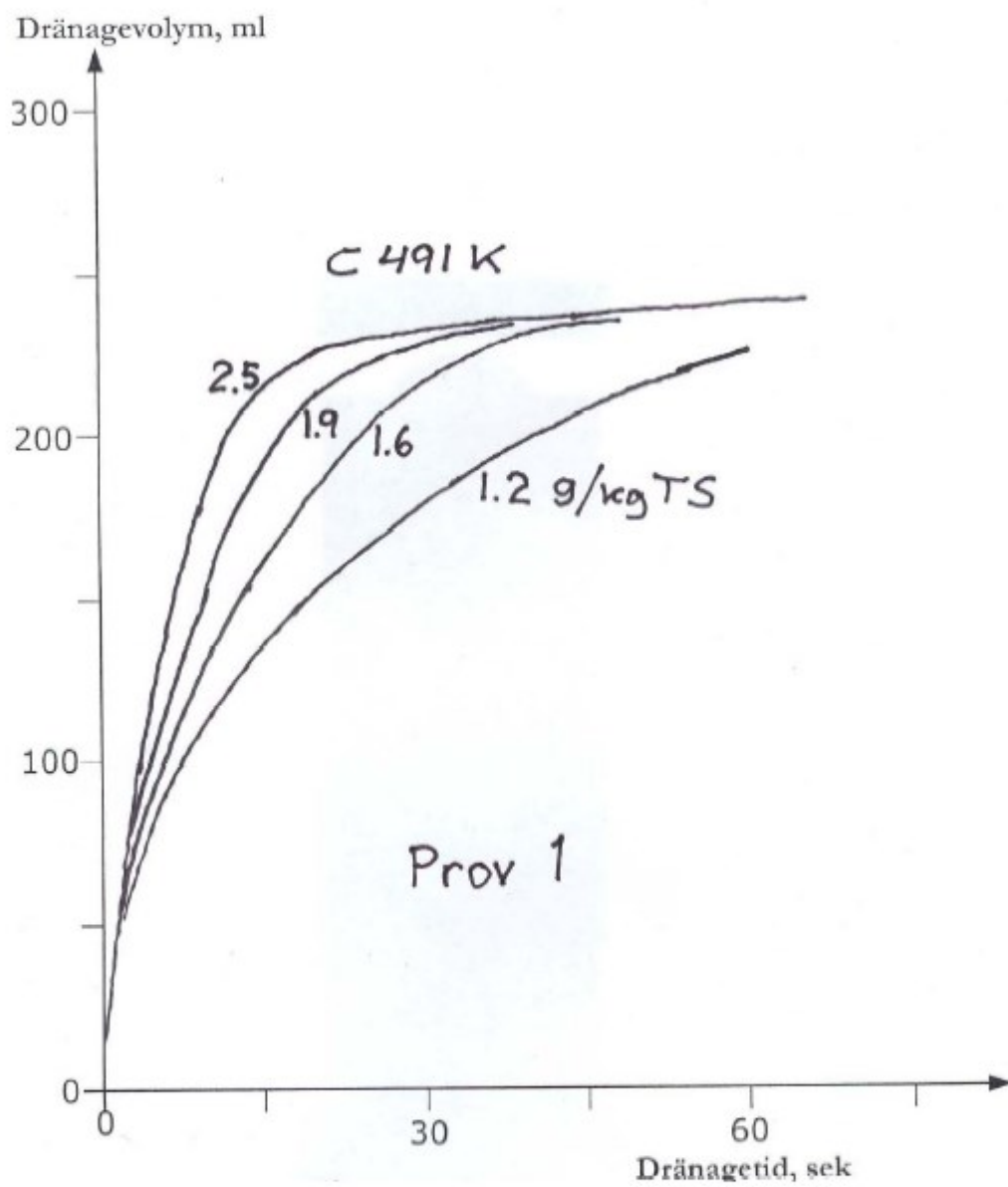


Diagram 3

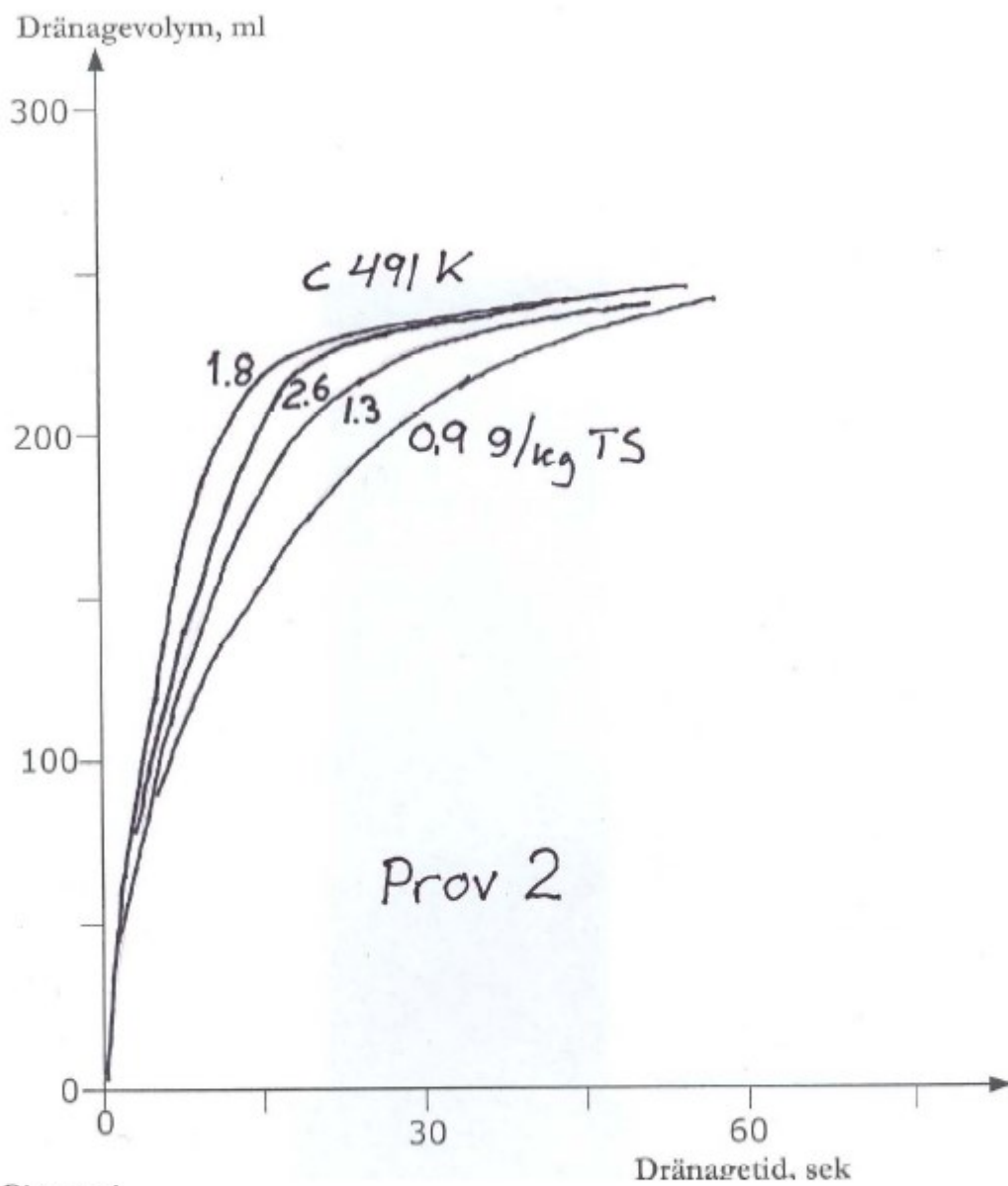


Diagram 4

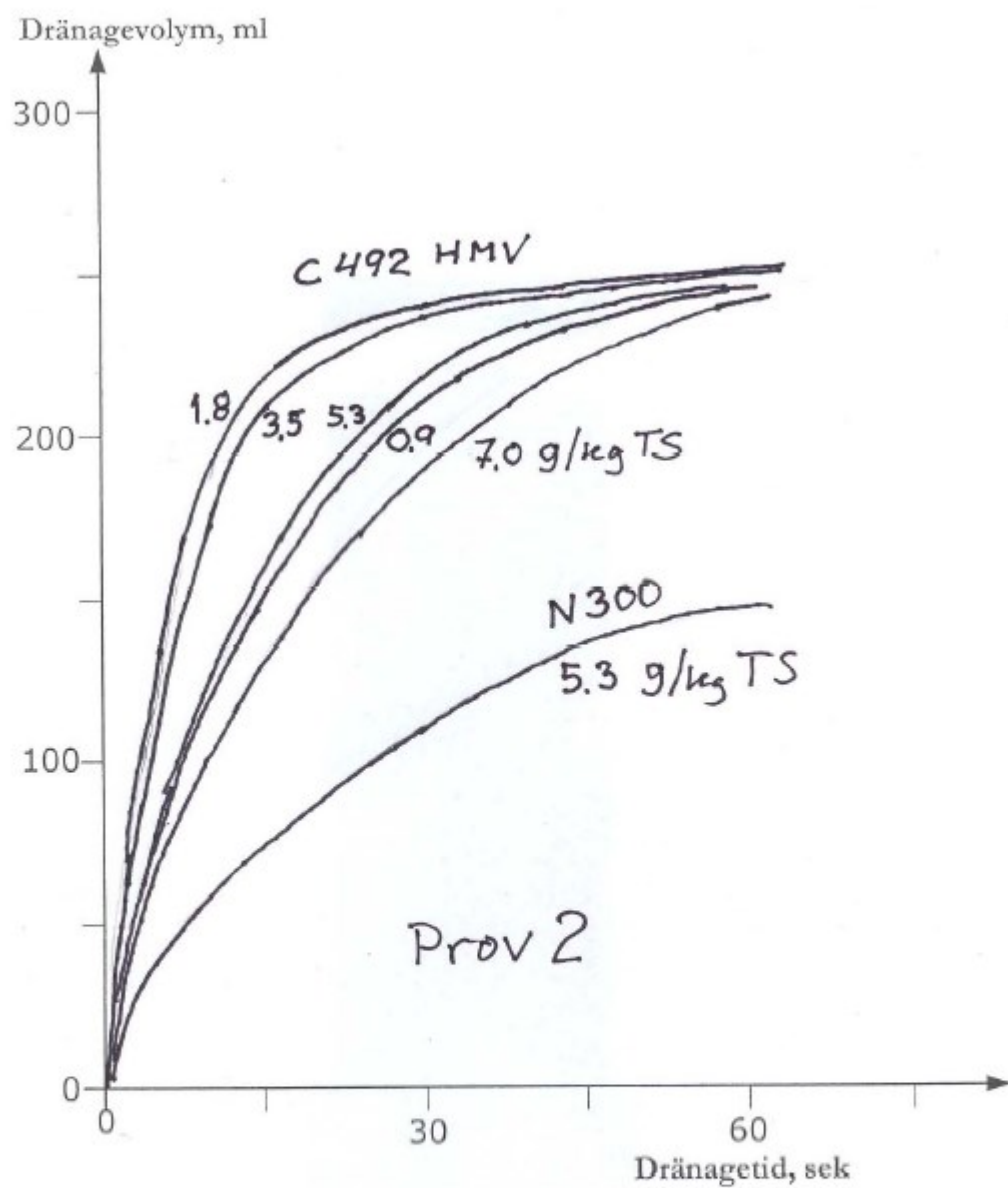


Diagram 5

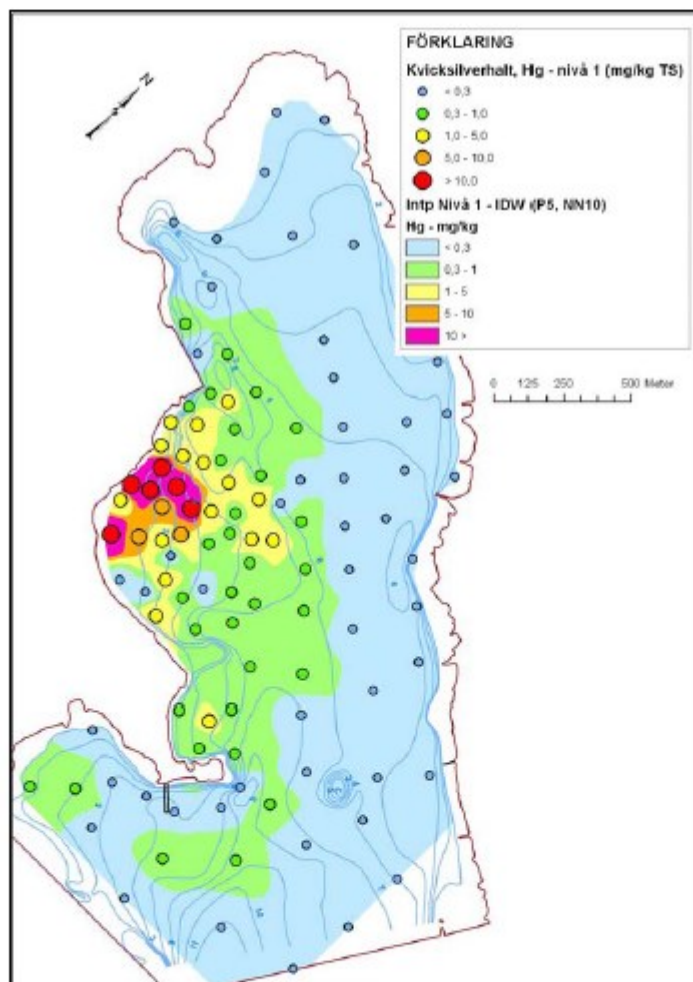
Bilaga 10

Mängdberäkning för förorenade sediment

BILAGA 10: Beräkning av mängden kvicksilver i sedimenten

Två olika tillvägagångssätt har använts för att beräkna den totala mängden kvicksilver i de förorenade sedimenten vid Karlshäll. Gemensamt för båda sätten är att beräkning endast utförs för kvicksilverhalter >0,3 mg/kg TS, dvs. det som kan anses vara förorenade sediment. Kvicksilverhalter <0,3 mg/kg anges vara låga enligt Naturvårdsverket (1999).

Beräkningarna utgår från de data som tagits fram i sedimentkarteringen. Datamaterialet har bearbetats i en GIS-modell, där en interpolering av Hg-halten gjorts för varje nivå (se exempel för nivå 1 i figur 1). Interpoleringen har gjorts med en variant av IDW (Inverse Distance Weighting). Metoden innebär att i varje punkt beräknas ett medelvärde för omkringliggande provtagningsstationer och varvid viktning görs så att närliggande stationer får större betydelse än stationer som ligger längre bort. Resultaten från interpoleringen har vid mängdberäkningarna använts för att uppskatta areor för nivå och haltintervall.



Figur 1. Interpolering av Hg-halter på nivå 1.

Den första beräkningen redovisas i tabell 1 och innebär att sedimenten uppdelas i fyra kvicksilverhaltintervall. De olika haltintervallen är 0,3-1 mg/kg, 1-5 mg/kg, 5-10 mg/kg samt >10 mg/kg. TS-halten beräknas för varje haltintervall som medelvärdet av uppmätta TS-halter. Densiteten är uppskattad utifrån de 5 prov som är densitetsbestämda genom att densiteten för de provpunkter som är uppmätta i fiberområden har satts till 1,02 ton/m³ och för de punkter som ligger utanför fiberområdena har densiteten satts till 1,42 ton/m³. Det senare värdet är ett medelvärde av densiteten för de fyra prov som togs i punkterna utanför fiberområdena. Den totala mängden blir enligt denna beräkning cirka 170 kg.

Tabell 1. Beräkning av mängden kvicksilver i varje haltintervall. Enbart de punkter där halten kvicksilver överstiger 0,3 mg/kg är med i beräkningen. I tabellen anges avrundade värden.

| | | Hg 0,3-1 mg/kg | Hg 1-5 mg/kg | Hg 5-10 mg/kg | Hg >10 mg/kg | Summa |
|----------------------|--------------------|----------------|--------------|---------------|--------------|---------|
| Area nivå 1 | m ² | 840000 | 170000 | 36000 | 50000 | 1100000 |
| Area nivå 2 | m ² | 320000 | 140000 | 21000 | 51000 | 530000 |
| Area nivå 3 | m ² | 100000 | 20000 | 15000 | 33000 | 170000 |
| Area nivå 4 | m ² | 52000 | 39000 | 25000 | 18000 | 130000 |
| Area nivå 5* | m ² | 8900 | 16000 | 0 | 0 | 25000 |
| Area nivå 6* | m ² | 1800 | 8100 | 0 | 0 | 9800 |
| Summa area | m ² | 1300000 | 400000 | 97000 | 150000 | 2000000 |
| Summa sediment volym | m ³ | 230000 | 79000 | 23000 | 32000 | 360000 |
| Hg medelhalt | mg/kg | | | | | |
| Densitet | ton/m ³ | 0,61 | 1,9 | 7,5 | 18 | |
| TS-halt | % | 1,4 | 1,4 | 1,3 | 1,1 | |
| TS mängd | ton | 29 | 17 | 11 | 7,7 | |
| Hg mängd | kg | 94000 | 19000 | 3200 | 2800 | 120000 |
| | | 57 | 37 | 24 | 52 | 170 |

* Stor osäkerhet p.g.a. att enbart ett fåtal prover har analyserats på nivå 5 och 6.

Det andra sättet beräknar mängden kvicksilver för varje provtagen nivå i sedimentet (se tabell 2). För varje nivå har medianhalten kvicksilver beräknats. Anledningen till att medianvärden av kvicksilverhalten har använts i detta fall är den stora spridningen inom varje nivå. Nivåerna följer sedimentkarteringen och är 0-15 cm (1), 15-30 cm (2), 30-60 cm (3), 60-100 cm (4), 100-140 cm (5) respektive 140-180 cm (6) under sedimentytan. Enligt denna uträkning är den totala mängden kvicksilver ca 160 kg.

Tabell 2. Beräkning av mängden kvicksilver i varje nivå i sedimentet. Enbart de punkter där halten kvicksilver överstiger 0,3 mg/kg är med i beräkningen. I tabellen anges avrundade värden.

| | Medianhalt Hg | Area | Skikt-tjocklek | TS-halt | Densitet | Sediment-volym | TS mängd | Hg mängd |
|---------|---------------|----------------|----------------|---------|--------------------|----------------|----------|----------|
| | mg/kg TS | m ² | m | % | ton/m ³ | m ³ | ton | kg |
| Nivå 1 | 0,78 | 1100000 | 0,15 | 24 | 1,4 | 160000 | 53000 | 41 |
| Nivå 2 | 1,2 | 530000 | 0,15 | 23 | 1,4 | 80000 | 25000 | 29 |
| Nivå 3 | 5,2 | 170000 | 0,3 | 16 | 1,4 | 50000 | 12000 | 60 |
| Nivå 4 | 4,3 | 130000 | 0,4 | 7,7 | 1,4 | 53000 | 5800 | 25 |
| Nivå 5* | 0,77 | 25000 | 0,4 | 13 | 1,4 | 10000 | 1900 | 1,5 |
| Nivå 6* | 1,3 | 9800 | 0,4 | 5,7 | 1,4 | 3900 | 320 | 0,4 |
| Summa | | | | | | 360000 | 98000 | 160 |

* Stor osäkerhet p.g.a. att enbart ett fåtal prover har analyserats på nivå 5 och 6.

Slutsats

Resultaten från beräkningarna skiljer sig åt p.g.a. att de bygger på olika uträkningar av TS-medelhalter och kvicksilverhalter. En slutsats som kan dras är att den totala mängden kvicksilver, enligt beräkningarna, ligger i storleksordningen 160-170 kg.

Referenser

Naturvårdsverket (1999) Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Sjöar och vattendrag. Naturvårdsverket Rapport 4913.