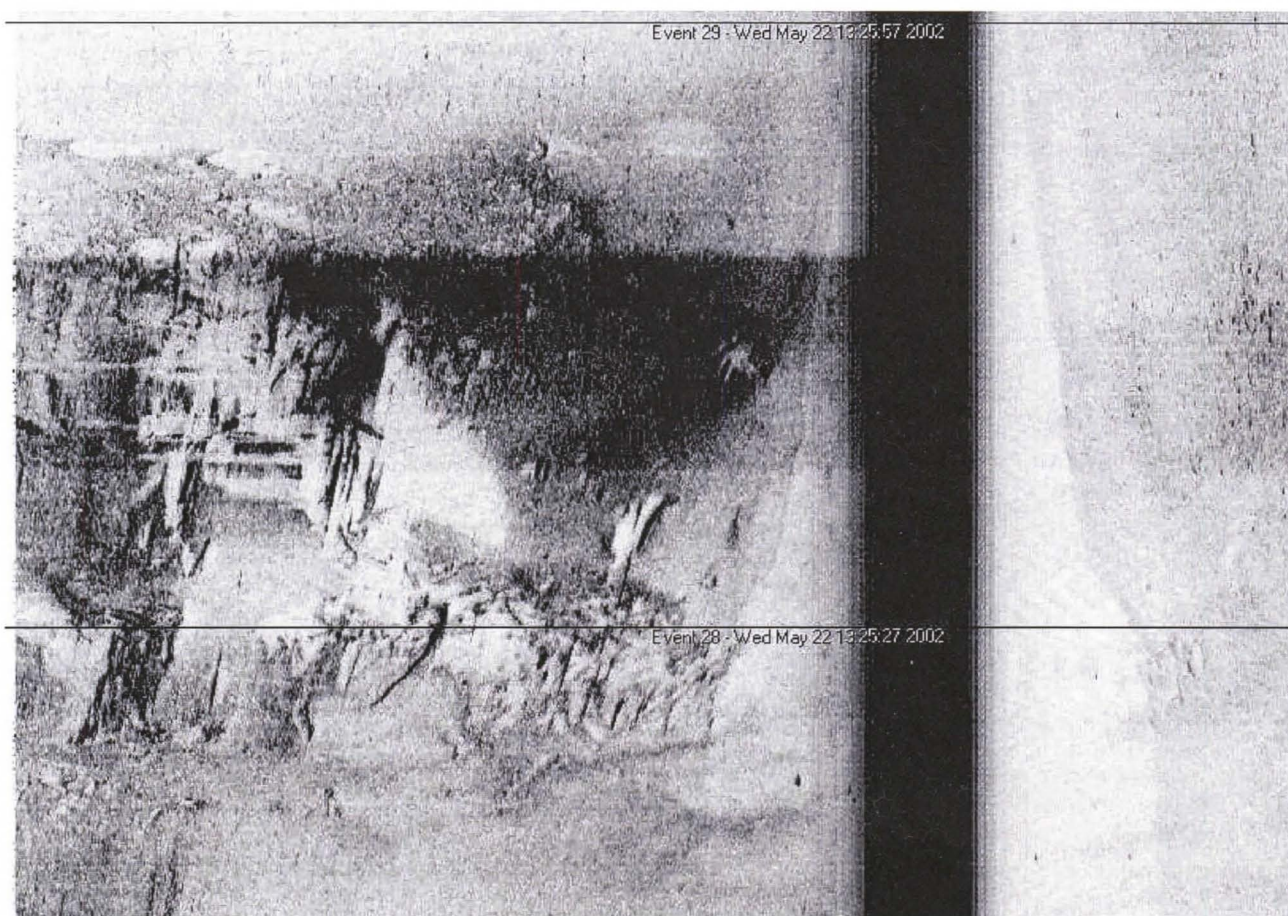


TURUN

ID 1625

**TUNNETUN PIKISAAREN HYLYN LÄHIALUEEN AKUSTIS-SEISMINEN LUOTAUS
TURUN SATAMAN SISÄÄNTULOVAIYLLÄ**



Jyrki Rantataro
Geologian tutkimuskeskus
Toukokuu 2002

1. Yleistä

Turun Sataman toimeksiantona tehtiin GTK:n tutkimusalue T/v Kaiulla merenpohjan akustis-seismiset luotaukset tunnetun Pikisaaren hylyn sijaintipaikalla Turun satamaan johtavalla väylällä. Hyllyn lähialue luodattiin 5-10 m linjavälein pohjan pinnalla ja sedimenttiin painuneiden hyllynosien selvittämiseksi. Työ liittyy Museoviraston Suomen merimuseon organisoimaan inventointiin, joka tehdään muinaismuistolain mukaisesti sataman ruoppaushankkeiden johdosta. Luotaustyössä oli mukana myös Museoviraston henkilöstöä, ja hyllyn aluetta myös kuvattiin vedenalaiskameralla (GTK) ja VA-ROVin videokameralla (Merimuseo). Tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia hyllyn kuntoa ja testata millä luotauslaitteilla voidaan tutkia ja kartoittaa osittain tai kokonaan sedimentin sisässä olevia hylkyjä. Luotausprofiileista pyrittiin tulkitsemaan sedimenttiin painuneet hyllynosat, mikäli ne olivat käytetyillä luotausmenetelmillä erotettavissa. Nämä tutkimukset tehtiin viistokaikuluotaimella ja kaikuluotaimella (reittipisteiden 2-63 välit) sekä vedenalaiskuvauksella. Viistokaikuluotaimella saatiin täysi peitto tutkittavalle alueelle. Viistokaiku- ja kaikuluotausta tehtiin noin 4 linjakilometriä.

Hieman laajemmalla alueella tehtiin myös akustis-seisminen luotaus (reittipisteiden 100-123 välit), jonka tarkoituksena oli tutkia matalataajuisen luotaimen käyttömahdollisuuksia hylkykartoituksessa sekä samalla arvioida sedimenttikerroksien paksuuksia kyseisellä väyläalueella. Akustis-seismisten luotauksien tuloksena esitetään esimerkkeinä vesisyvyys sekä kovan pohjan ja kallio syvyys tämän harvan luotauslinjaston perusteella. Liitteenä on myös mallina geologisia poikkileikkauksia akustis-seismisten luotauksen tulokinnan perusteella. Akustis-seismistä ja samanaikaista kaikuluotausta tehtiin noin 5 linjakilometriä.

Tutkimuskalustona käytettiin pehmeisiin sedimentteihin tunkeutuvaa MD 28 kHz kaikuluotainta ja viistokaikuluotainta (Klein 595, 500 kHz anturilla). Viistokaikuluotaimella saadaan ilmalokuvaa muistuttava kuva merenpohjasta aluksen kummaltakin sivulta, joten linjojen väliin jäävät alueet saadaan myös tarkasteltua. Alueella testattiin myös matalataajuisen (ELMA, 250-1000 Hz) akustis-seismisen luotausjärjestelmän (reflektioluotaus, syvyystarkkuus ± 2 m) soveltuvuutta kyseisen hyllyn luotauksiin. Paikannus tapahtui peruskartta-koordinaatistossa DGPS-järjestelmällä, jonka tarkkuus on ± 2 m. Kaikki data kerättiin ja käsiteltiin digitaalisessa muodossa MeriData:n UASP ja MDDSS signaalinkäsittely- ja tiedonkeruu ohjelmilla sekä tulkinta/karttatulostus TOPOS-ohjelmalla.

Raportin liitteenä on luotausreittikartta sekä vesisyvyys-, kovan pohjan syvyys ja kallion syvyys kartta käyrästä 1: 2 000 mittakaavassa. Tulkintaan perustavat geologiset mallipoikkileikkaukset esitetään myös 1: 2 000 mittakaavassa. Kartat ja geologiset poikkileikkaukset ovat paperitulosteina sekä kartat myös digitaalisena MapInfo-muodossa ja poikkileikkaukset Excel-taulukkona. Kartat ja paikannus ovat peruskarttakoordinaatistossa.

Liitteet:	1.	Luotausajolinjat	1: 2 000
	2.	Eritellyt kohteet	1: 1 000
	3.	Vesisyvyyskartta	1: 2 000
	4.	Kovan pohjan syvyys	1: 2 000
	5.	Kallion syvyys	1: 2 000
	6-7.	Geologiset mallipoikkileikkaukset	1: 2 000

Cd-rom levykkeellä kartat MapInfo-muodossa ja kuvat JPEG-muodossa.

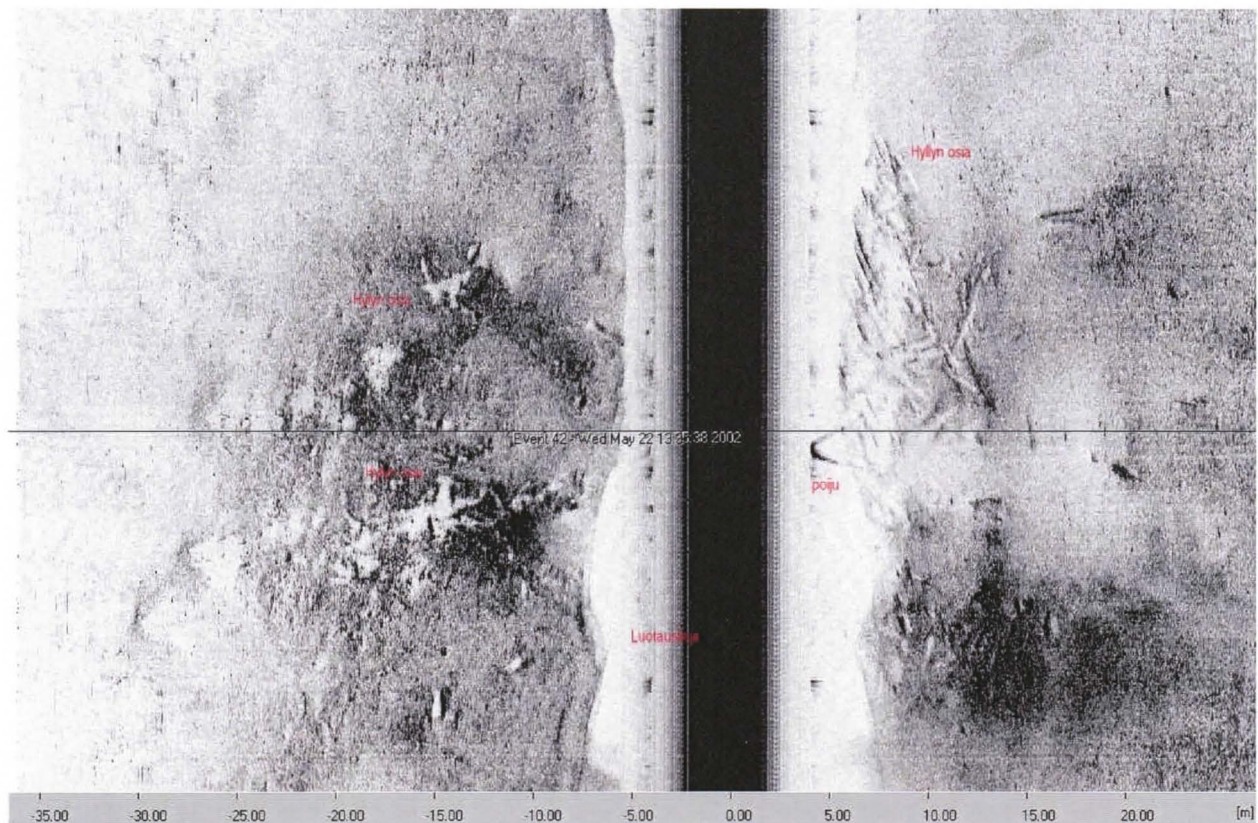
2. Tutkimustulokset

2.1. Viistokaiku- ja kaikuluotaukset

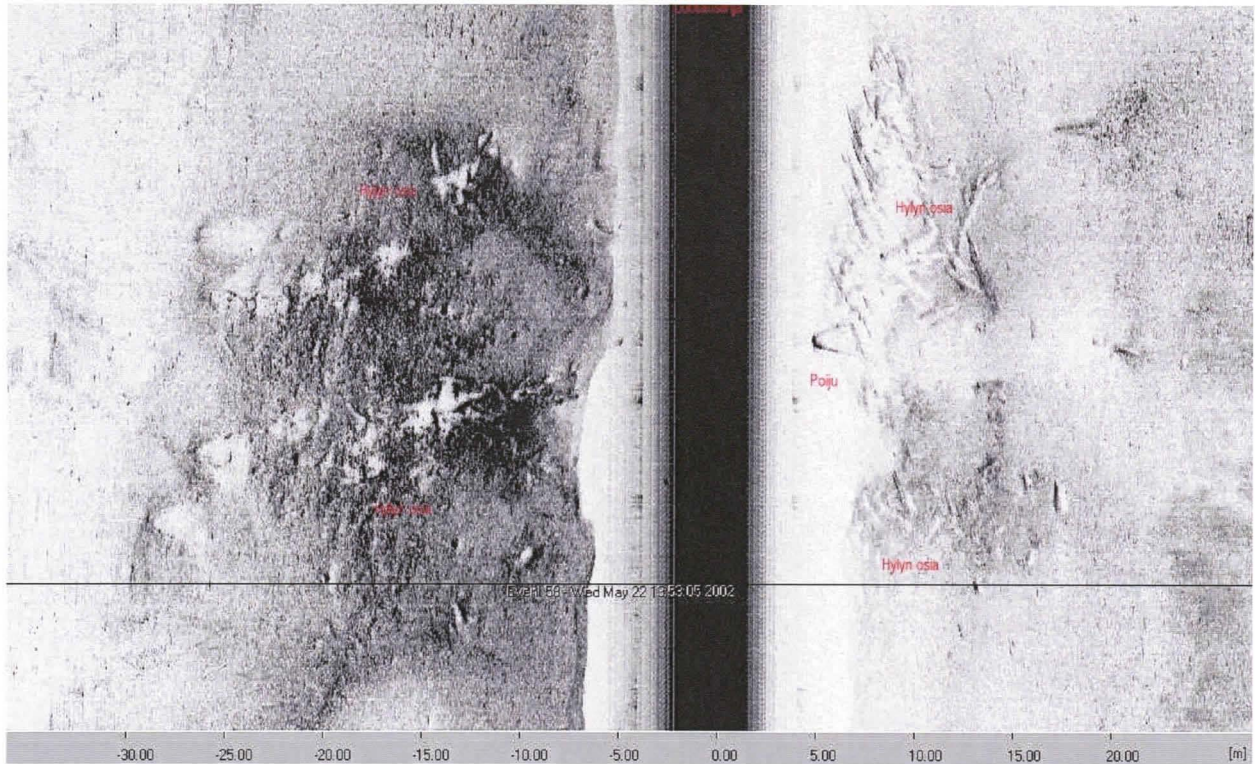
Viistokaikuluotaus ja samanaikainen kaikuluotaus on havaittu hyväksi menetelmäksi tehdä vedenpeittämällä alueilla erilaisten muinaisjäännösten kartoitusta samalla kun tehdään erilaiseen vedenalaisrakentamiseen liittyviä teknisiä esiselvityksiä. Näillä kaikuluotauksilla voidaan tutkia pohjan pinnan rakennetta sekä pehmeiden sedimenttien (mm. savi, savilieju) paksuuksia mikäli maa-aineksen sisällä ei ole orgaanisen aineksen (esim. humus, kasvinjäänteet) hajoamisen tuloksena muodostunutta tunkeutumista haittaavaa kaasua.

Pikisaaren edustalla Turun satamaan johtavan väylän pohjoispuolella tiedettiin olevan hylky, jonka tutkiminen hyvin sameassa vedessä on osoittautunut sukeltajan työnä vaikeaksi. Alueella suoritettujen luotausten perusteella kohtalaisen korkeataajuinen (500 kHz) viistokaikuluotain osoittautui erittäin hyväksi menetelmäksi, sillä veden sameus ei haitannut tutkimustuloksia ollenkaan. Oletettavasti kuitenkin hyvin korkeataajuisen viistokaikuluotaimen (taajuus 1000 kHz luokkaa) käytölle kiintoainespitoinen samea vesi on ongelmallista.

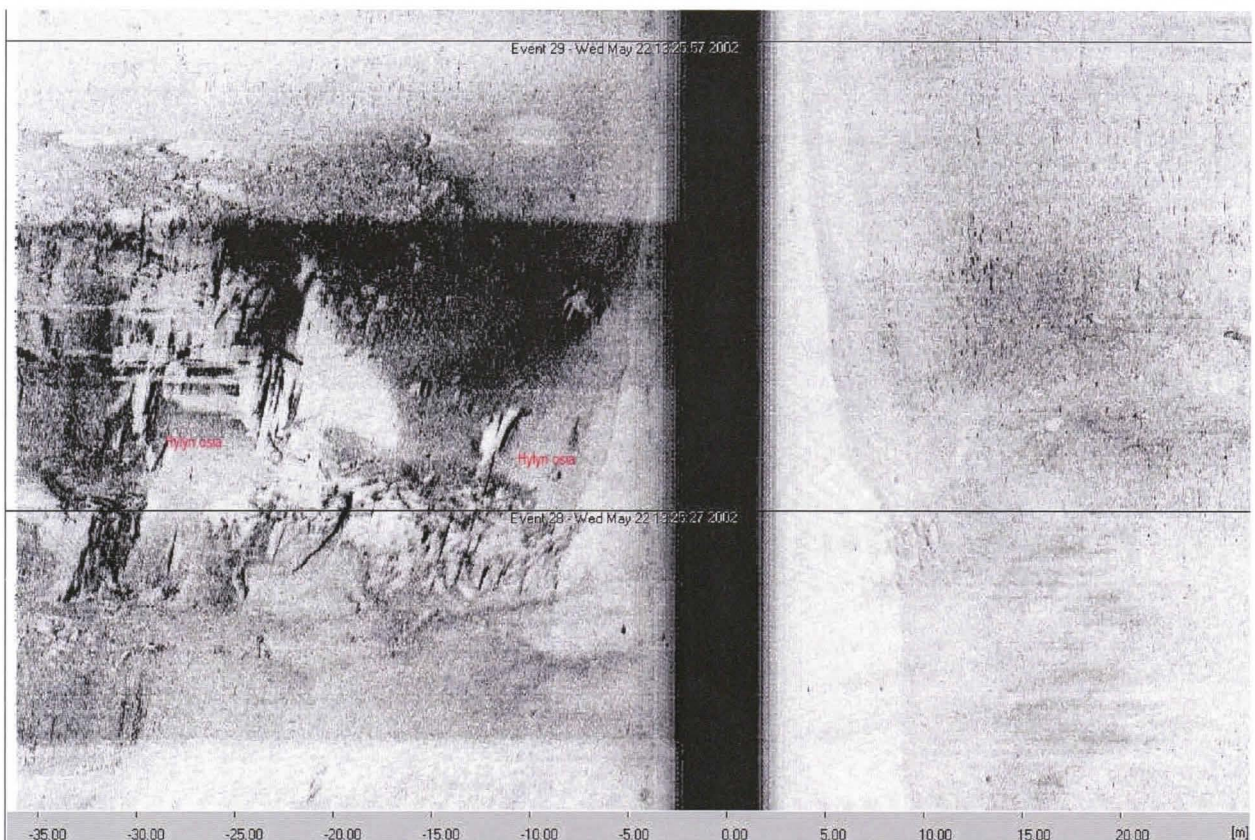
Tutkittu alue luodattiin keskimäärin 5-10 m linjavälillä (reittipisteet 2-63). Luotauslinjojen välimatka olisi voinut olla selvästi suurempi (esim. 25-50 m), sillä 500 kHz taajuisen viistokaikuluotaimen erottelu- ja sivulle näkemiskyky on tällaiselle etäisyydelle vielä riittävä. Tällainen kohtuullinen ”kantama” on tarpeen silloin kuin kartoitetaan ei tunnettujen hylkyjen/muinaisjäänteiden esiintymistä. Hyvin korkeataajuisella luotaimella ei tunnettujen kohteiden etsiminen vaatisi huomattavasti tiheämmän linjavälistön, sillä korkeampitaajuisen luotaimen kyky nähdä luotauslinjan sivuille, kantama, on merkittävästi lyhyempi.



Kuva 1. Pikisaaren tunnettu hylky viistokaikuluotaimen (500 kHz) kuvassa reittipisteen 42 kohdalla. Kuvassa nähdään hylkyhajonnan osiin, mutta parrukasat ja yksittäiset parrut ovat erotettavissa. Ajosuunta alhaalta ylös (lounas-koillinen). Kuvan alalaidassa etäisyys metreinä luotauslinjan keskeltä kummallekin sivulle.

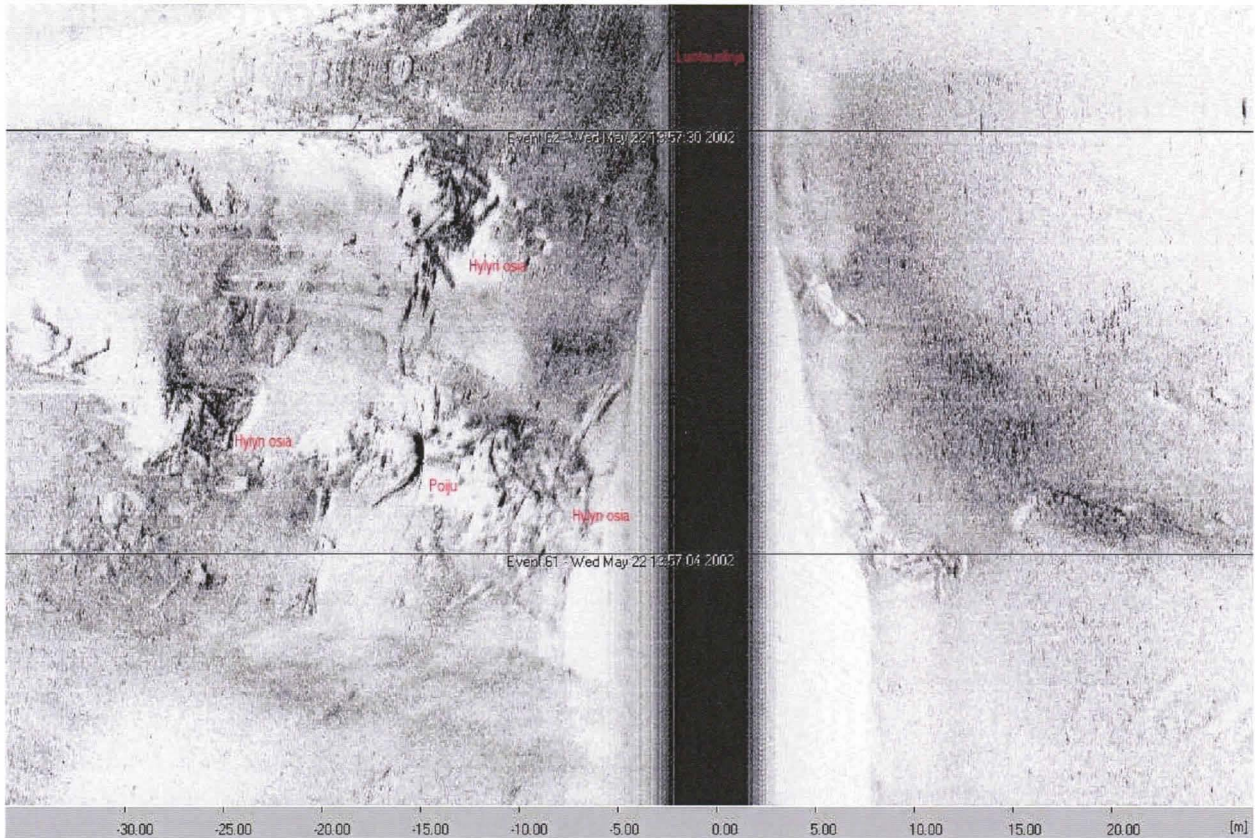


Kuva 2. Pikisaaren hylky reittipisteen 58 läheisyydessä viistokaikuluotaimen (500 kHz) kuvassa hieman eri kohdasta kuin kuva 1. Luotaussuunta alhaalta ylös (lounas-koillinen).

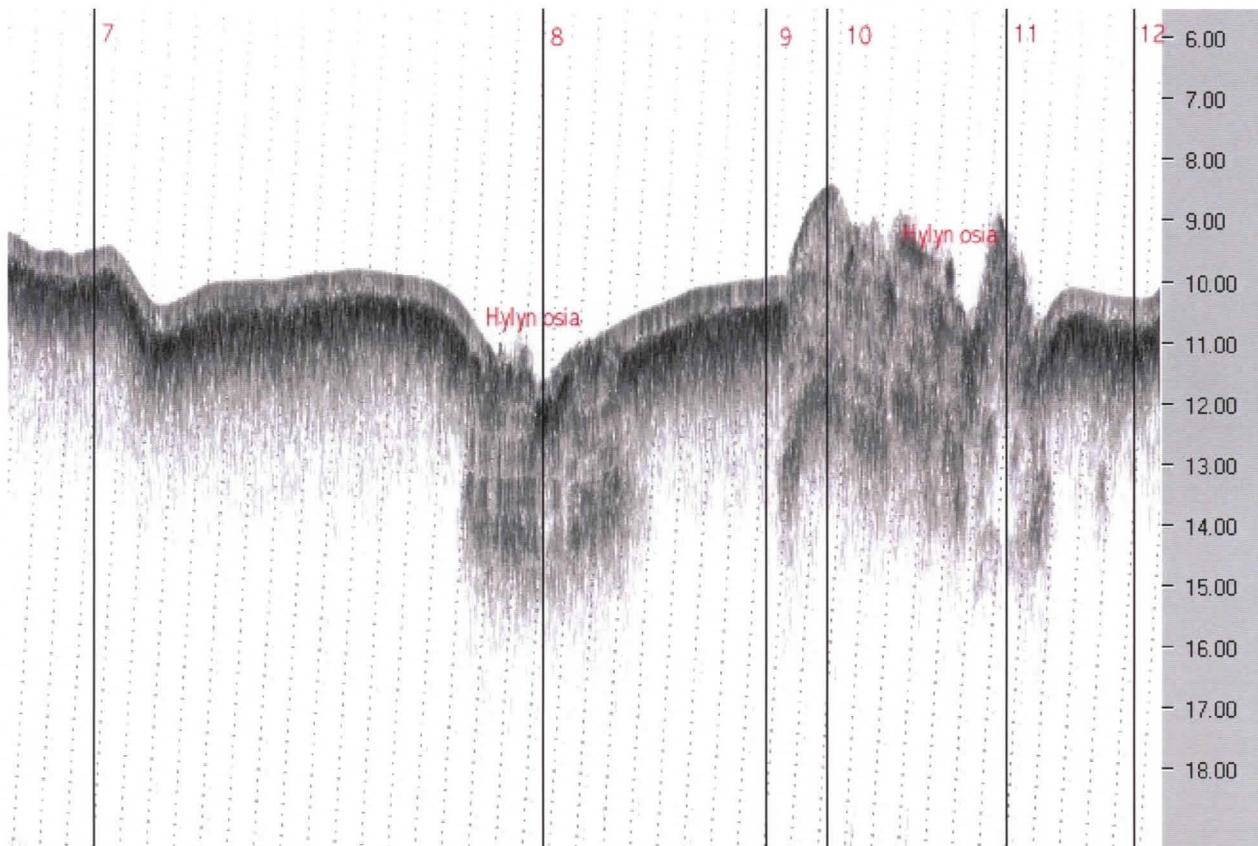


Kuva 3. Pikisaaren hylky reittipisteiden 28-29 välillä viistokaikuluotaimen (500 kHz) kuvassa. Luotauslinjan suunta alhaalta ylös (kaakko-luode).

Tunnetun hyllyn alue päätettiin ajaa sekä väylän suuntaisesti (lounas-koillinen) että kohtisuoraan sitä vastaan (kaakko-luode), jotta saataisiin mahdollisimman hyvä kuva aluksen tämänhetkisestä tilasta. Päätös oli onnistunut ja kuvissa 1-4 nähdään hyllyn osien olevan hajallaan merenpohjalle.

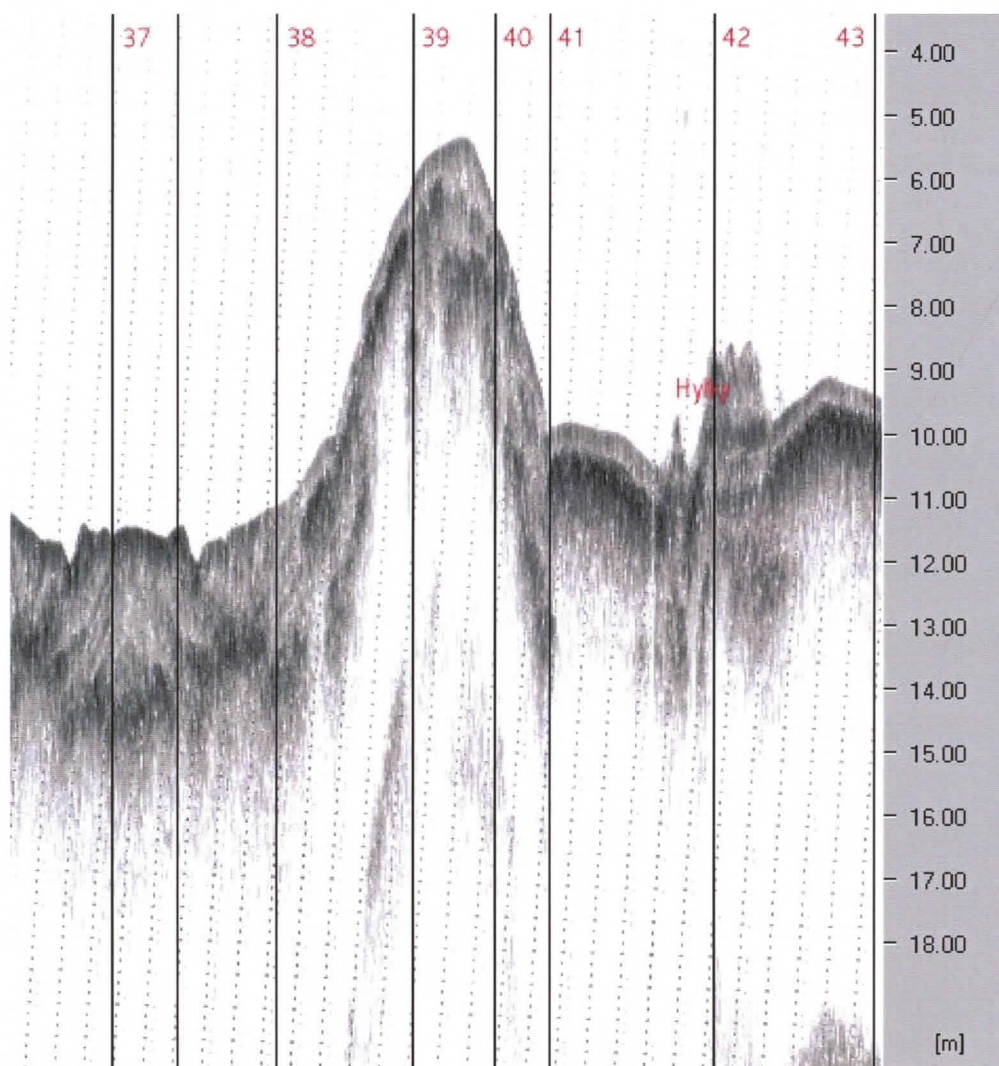


Kuva 4. Pikisaaren hylky reittipisteen 61-62 läheisyydessä viistokaikuluotaimen (500 kHz) kuvassa. Väyläpöytä näkyy osiin hajonneen hyllyn keskellä. Luotausuunta alhaalta ylös (kaakko-luode).



Kuva 5. Pikisaaren hyllyn heijasteita reittipisteiden 8 ja 11 läheisyydessä MD28 kaikuluotaimen (28 kHz) kuvassa. Kuvassa nähdään myös viimeisen ruoppauksen jälkeen väyläalueen reuna-alueelle kerrostuneen 0.5 m paksu saviliejukerros pohjan vaaleampana yläosana. Kuvan vasemmassa laidassa syvyys metreinä.

Kaikuluotaustutkimukset tehtiin MeriData 28 kHz kaikuluotaimella, jolla on Suomen oloissa havaittu varsin hyvä tunkeutuminen ja erottelukyky pehmeissä sedimenteissä. Tunnetun hyllyn alueella tarkoituksena oli testata, miten sedimenttiin tunkeutuva kaikuluotaustutkimus soveltuu pehmeään sedimenttiin hautautuneiden hylkyjen/muinaisjäänteiden kartoitukseen. Tunnetun hyllyn päältä ja lähistöltä ajettiin useita kertoja. Tämän testin perusteella ei saatu täyttä varmuutta matalataajuisen kaikuluotaimen soveltuvuudesta, sillä alue on liian ihmisen toiminnan ”työstämä”, joten hylystä ja sen saveen hautautuneista osista saatavat heijasteet sekoittuvat mm. ruoppausrakenteiden, väyläpoijun ja poijupainon aiheuttamiin heijasteisiin. Kuvissa 5 ja 6 nähdään kuitenkin joitain kaikuluotaimella erottuvia ilmeisesti hyllyn parrujen heijasteita.

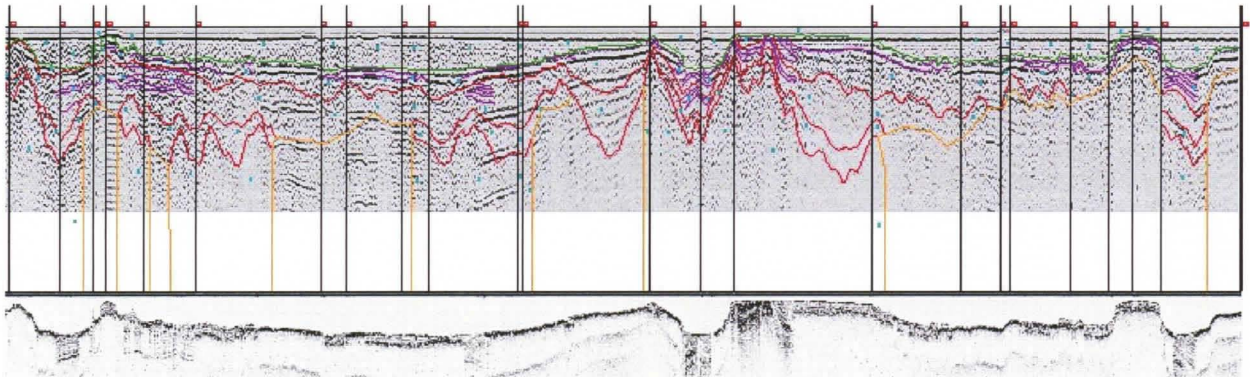


Kuva 6. Pikisaaren hyllyn heijasteita reittipisteen 42 läheisyydessä MD28 kaikuluotaimen (28 kHz) kuvassa. Vastaavasta kohtaa on kuvassa 1 viistokaikuluotaimen näkymä hylystä.

2.2. Akustis-seismiset luotaukset

Akustis-seismiset luotaukset tehtiin reittipisteiden 100-123 välillä reflektioseismisellä 1-kanavaisella ELMA-äänilähteellä ja MD28 kaikuluotaimella. Luotaustutkimukset onnistuivat kohtalaisen hyvin, ja alueelta saatiin geologiset poikkileikkaukset (liitteet 6-?). Hylky/muinaisjäänteiden kartoitukseen seisminen luotaus ainakaan tämän hyllyn kohdalla ei soveltunut, kuten etukäteen arveltiin, sillä menetelmä on erottelukyvyltään (± 2 m) karkea ja lahonneen puun ja saveen/saviliejun akustiset ominaisuudet ovat kohtalaisen lähellä toisiaan. Alueen geologiseen tutkimukseen akustis-seisminen reflektioluotaus sensijaan soveltuu hyvin (kuva 7), ja harvan luotauslinjaston kaiku- ja seismisen luotauksen tulkinnan pohjalta

muodostettiin esimerkiksi vesisyvyys, kovanpohjan syvyys ja kallion syvyys käyrästökartat (Liitteet 3-5).



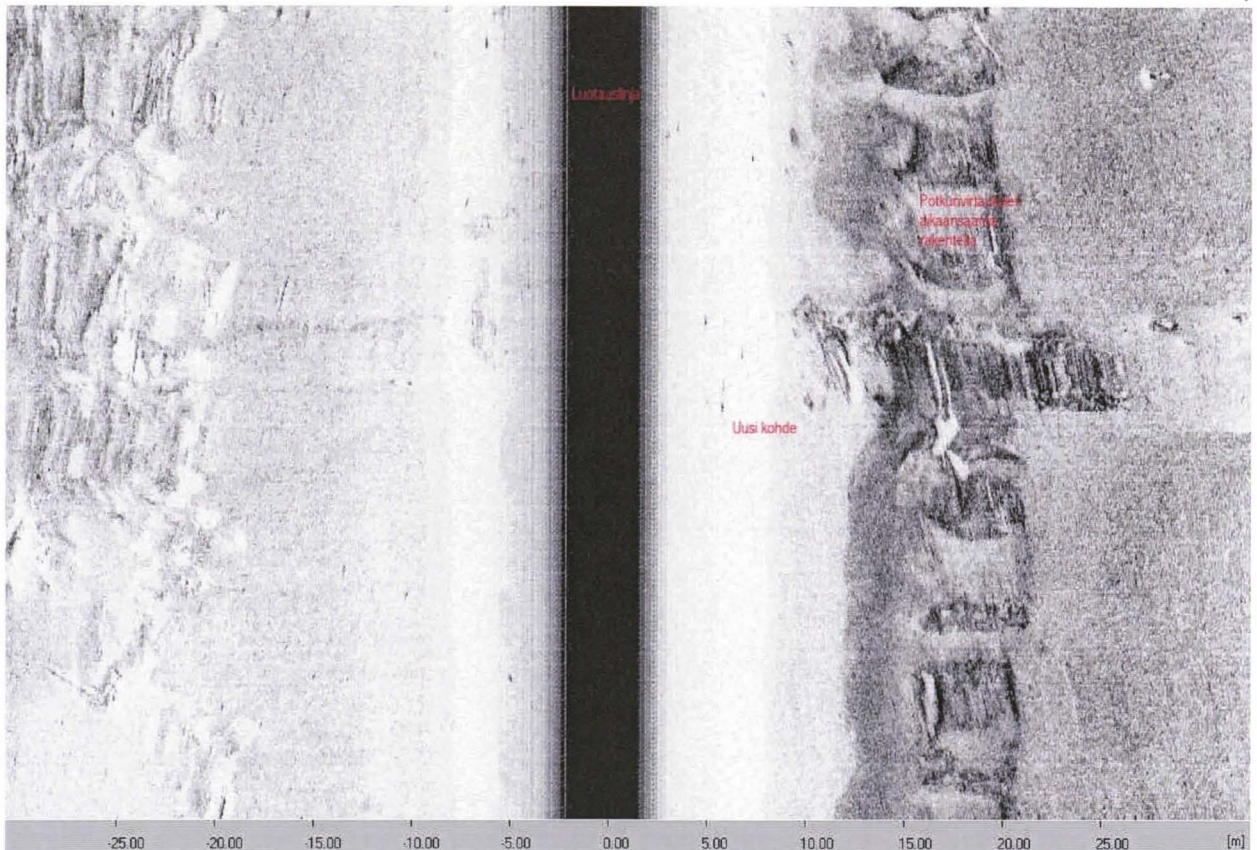
Kuva 7. Pikisaaren hyllyn väyläalueelta reittipisteiden 101-123 välitä esimerkik kuva akustis-seismisestä luotausprofiilista, jonka päälle on tulkittu maalajirajat. Ylempi profiili on reflektioseismisen luotaimen (ELMA, 200-1000 Hz) ja alempi MD28 kHz kaikuluotaimen profiili. Kuvasta nähdään miten kaikuluotaimen läpäisemätön sedimentti voidaan monin paikoin tutkia matalataajuisella seismisellä laitteistolla. Varsinaiset geologiset poikkileikkaukset liitteissä.

2.3. Muita havaittuja kohteita luodatusalla alueella

Pikisaaren alueen luotauksissa havaittiin viistokaikuluotaimen aineistossa myös kaksi muuta mielenkiintoista kohdetta. Kuvassa 8 on alue (kooltaan luokkaa 10 x 10 m), jossa on 5-6 kpl pohjan pinnasta ylöspäin olevia kohteita (tynnyreitä, paaluja ?), joita ei kuitenkaan voi tästä aineistosta tunnistaa. Kuvissa 9 ja 10 näkyy väyläalueella sen eteläreunalla joku rakennelma/pieni hylky 8 (koko luokkaa 5 x 5 m). Näiden kohteiden peruskarttakoordinaatit ovat taulukossa 1, sivu 8.



Kuva 8. Pikisaaren hyllyn väyläalueelta havaittuja pohjan pinnasta koholla olvia kohteita 5-6-kpl, viistokaikuluotain (500 kHz).



Kuva 9. Pikisaaren hylin väyläalueen eteläosassa havaittu uusi kohde viistokaikuluotaimen (500 kHz) kuvassa. Kohde sijaitsee reittipisteiden 49 ja 50 puolivälissä. Luotaussuunta alhaalta ylös (koillinen-lounas).



Kuva 10. Pikisaaren hylin väyläalueen eteläosassa havaittu uusi kohde viistokaikuluotaimen (500 kHz) kuvassa. Kohde nähtynä ennen reittipistettä 47 nähtynä. Luotaussuunta alhaalta ylös (lounas-koillinen). Kohteen oikealla puolella näyttäisi olevan jonkinlainen raahautumis-/valumisjälki. Alusten potkurivirtauksien aikaansaamat "aallonmerkit" näkyvät myös hyvin.

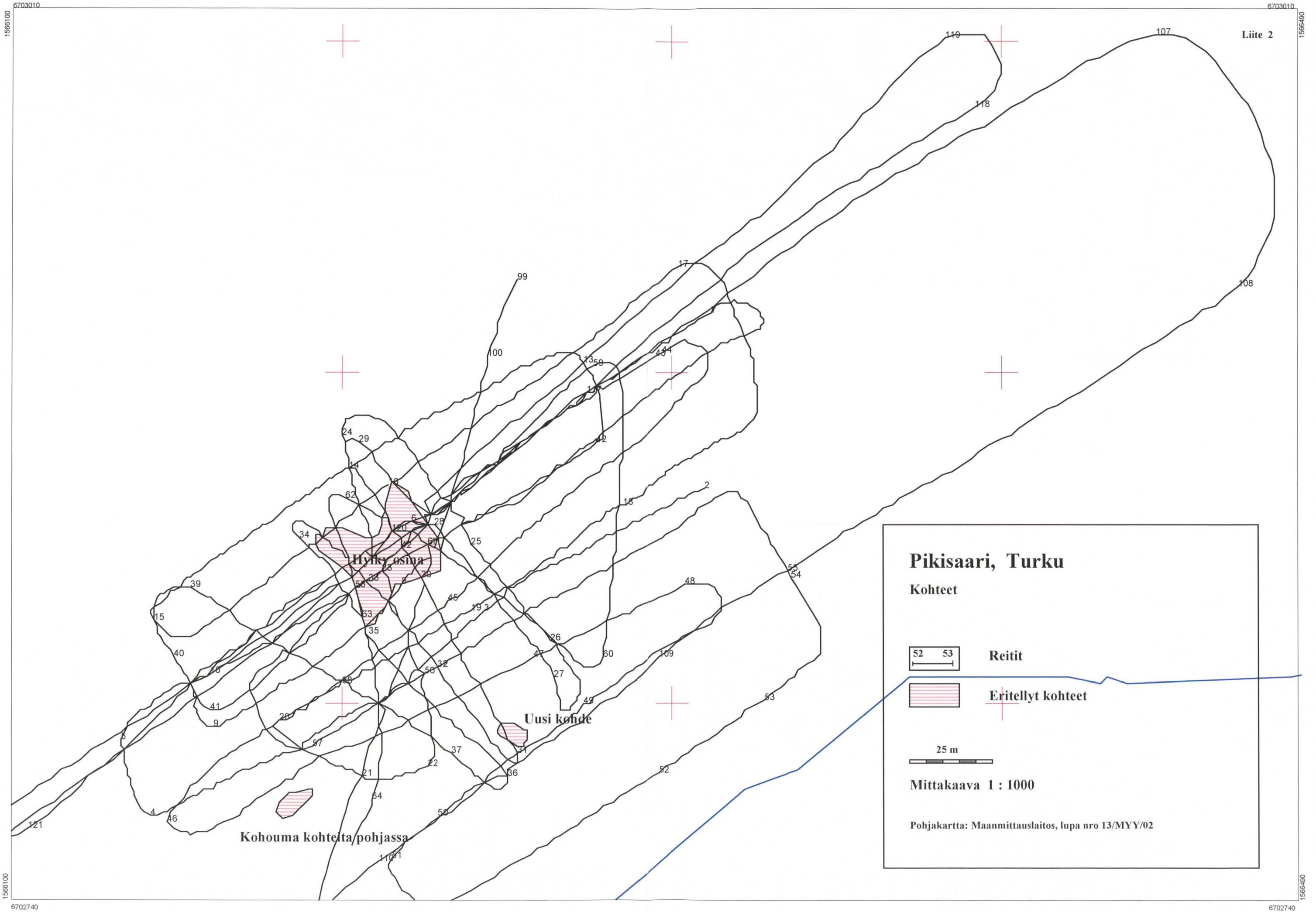
Taulukko 1: Kohdeluettelo Pikisaaren luodatulalta väyläalueelta:

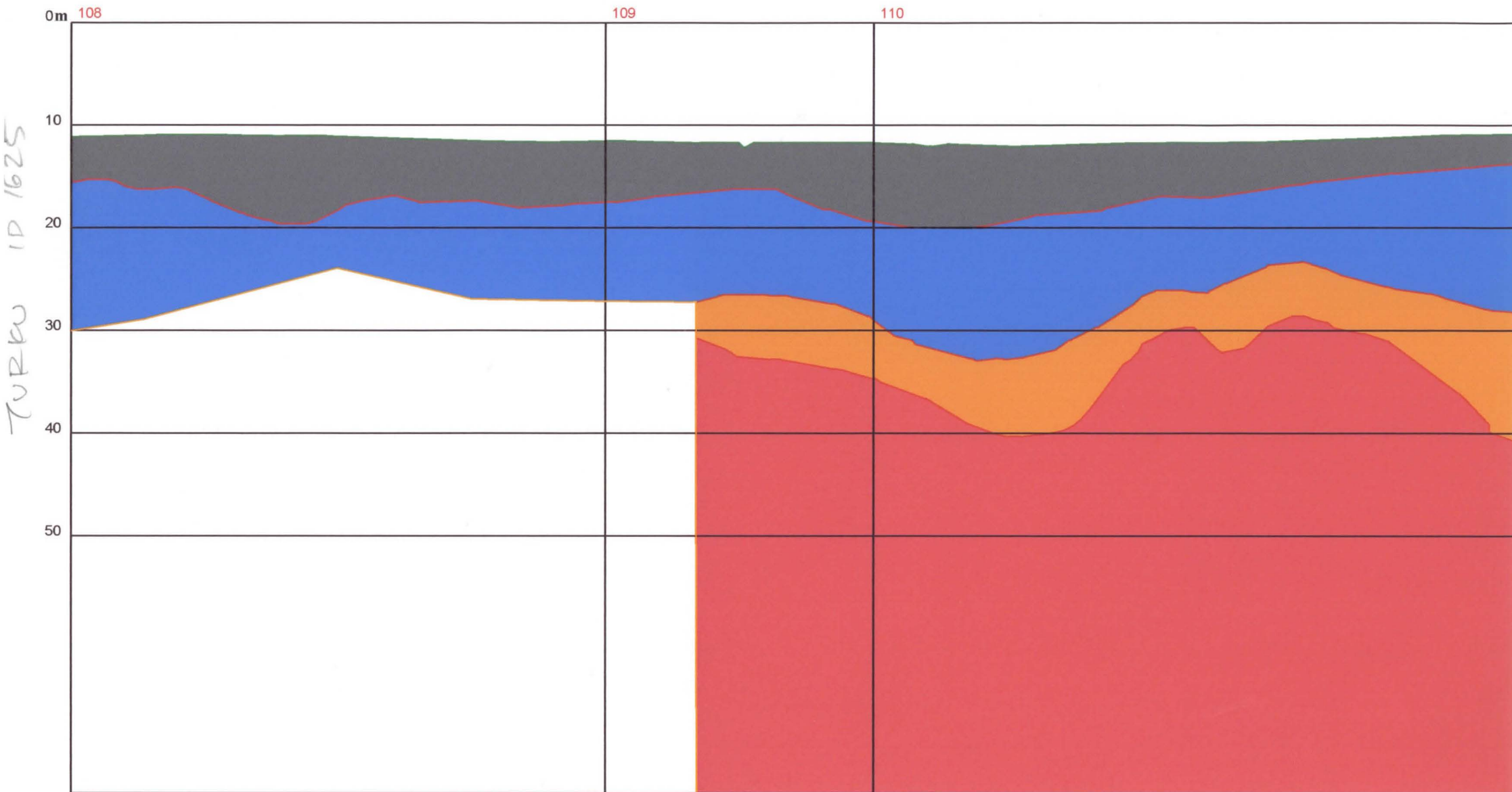
<u>Kohde-tyyppi</u>	<u>Karttalehti</u>	<u>x-koordinaatti</u>	<u>y-koordinaatti</u>
Pikisaaren hylky	1043 09	6 702 833	1 544 749
Uusi kohde	1043 09	6 702 790	1 566 250
Kohouma-alue	1043 09	6 702 770	1 566 185

3. Yhteenveto

Akustis-seismisen luotaustutkimuksien ja laitteistotestausten perusteella näyttää siltä, että tuntemattomien hylkyjen/muinaisjäänteiden etsintään ja kartoitukseen soveltuu parhaiten kohtalaisen korkeataajuinen viistokaikuluotain (taajuus noin 500 kHz) ja samanaikaisesti käytettävä pehmeään (savi, liejusavi) sedimenttiin tunkeutuva matalataajuinen sedimenttikaikuluotain (taajuus noin 30 kHz). Pikisaaren hyllyn kohdalla ei kaikuluotaimen soveltuvuutta saatu täysin testattua, sillä alueen ”työstetty” ympäristö vaikeutti tulkintaa hyvin paljon. Akustis-seisminen reflektioluotaus vaikuttaa testin perusteella puisten pienten kohteiden kannalta liian järeältä ja erottelukyvyltään riittämättömältä menetelmältä. Jos hylky/muinaisjäännne kartoitusta tehdään vedenalaisen rakentamisen lähtökohdasta, niin silloin näiden kaikkien menetelmien käyttö samalla kertaa on kuitenkin perusteltua, sillä akustis-seismisen ja matalataajuisen kaikuluotaimen aineistojen perusteella saadaan arvokasta tietoa mm. vesisyvyydestä, kovan pohjan syvyydestä ja kallion pinnan syvyydestä jo rakentamisen esisuunnitteluvaiheessa kohtalaisen alhaisin kustannuksin, ja ohjata kalliit kairaukset yms. tutkimukset varsinaisille ongelma-alueille.

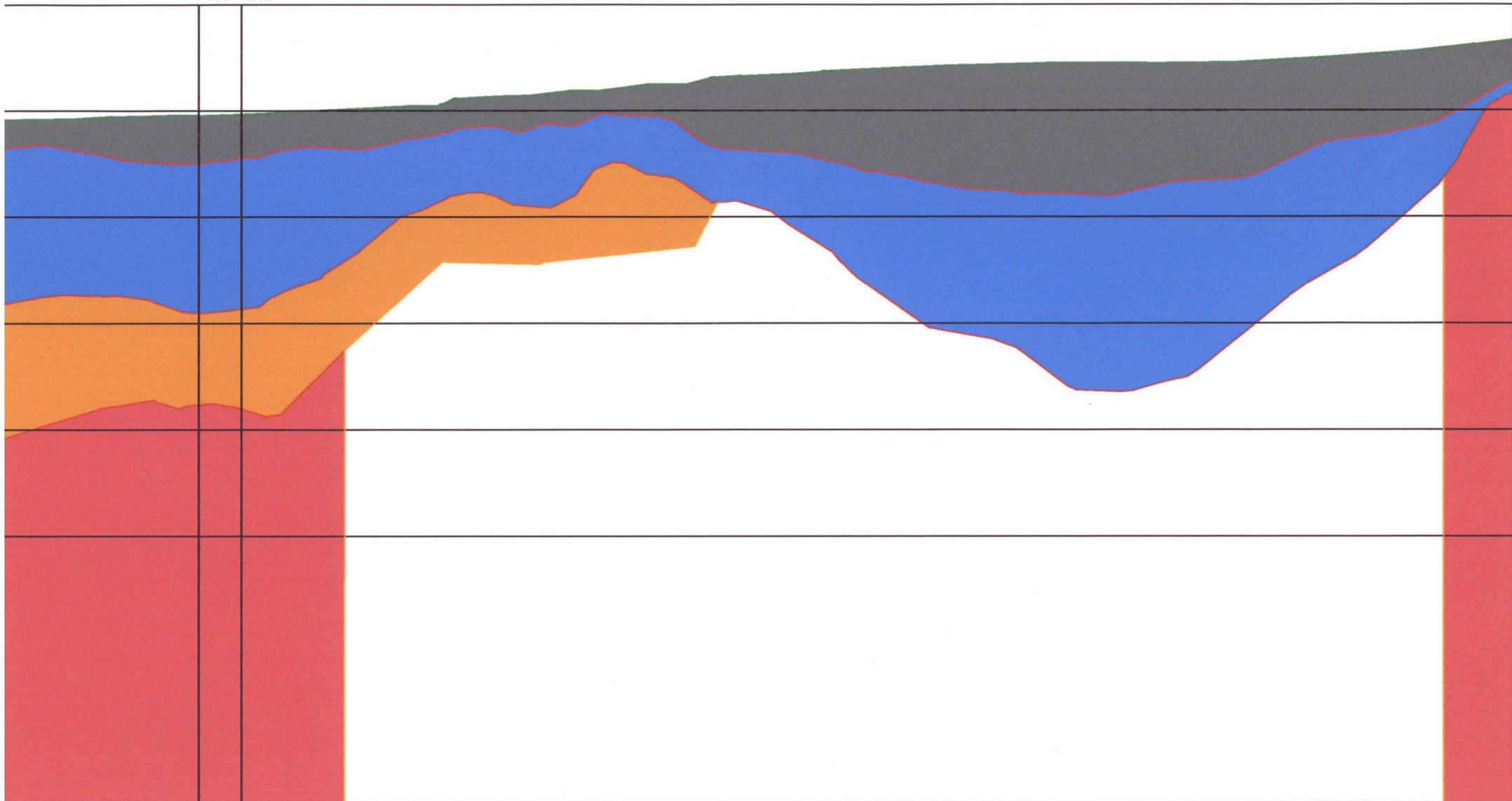
TURKU 10 1625





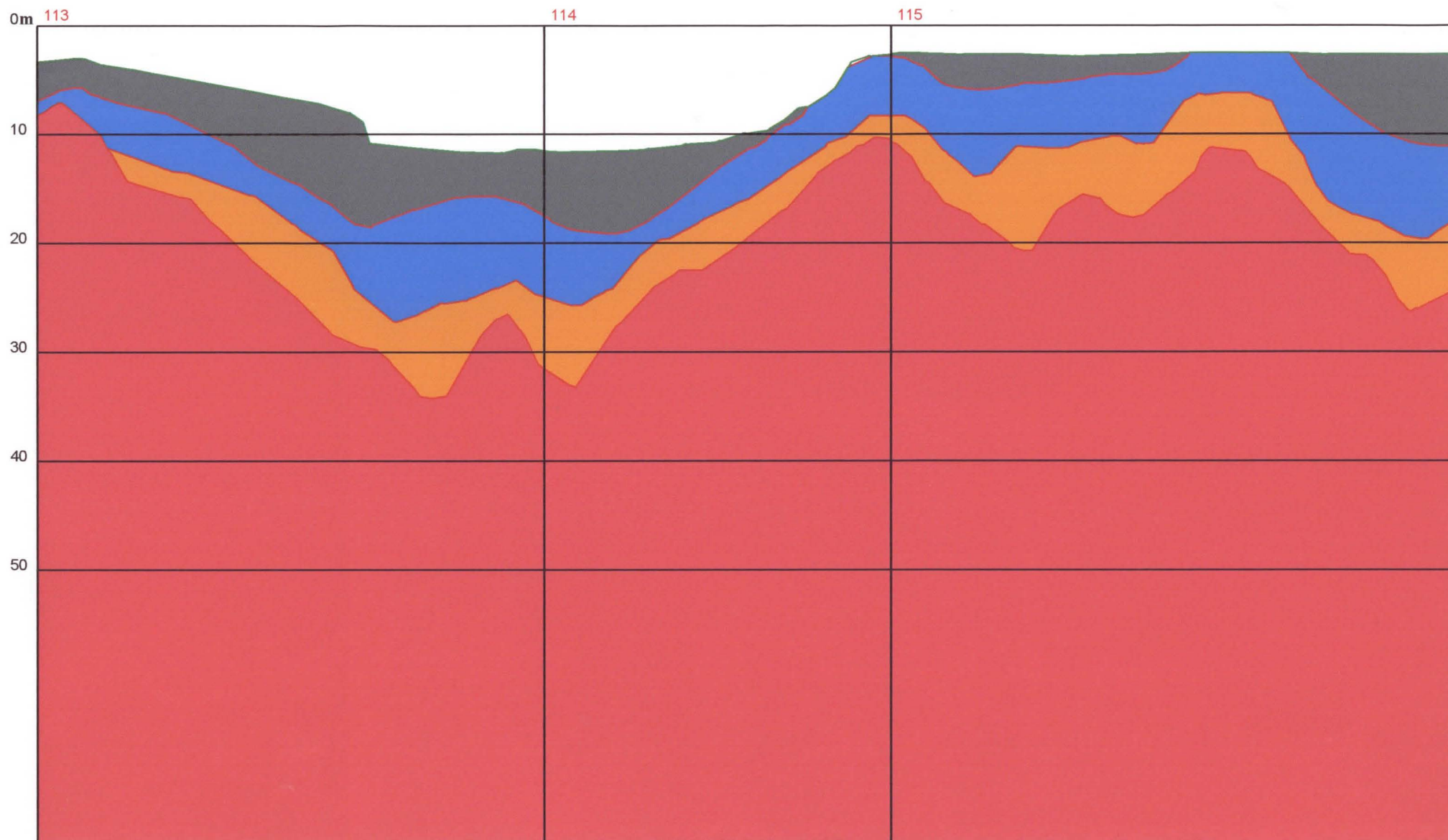
111 112

113

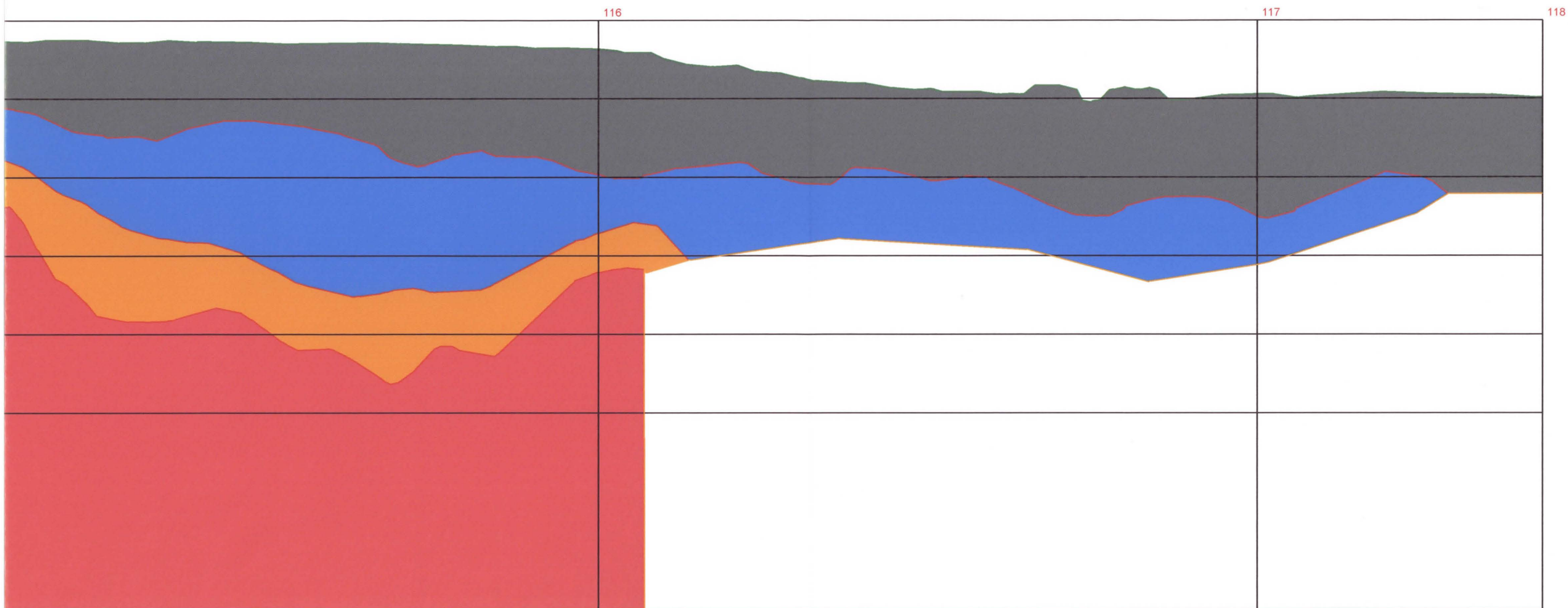


Geologinen poikkileikkaus

Mittakaava 1: 2 000



TURKU ID 1625





MITTAUSTYÖSELOSTUS

Turku

16.05.2001

Aika 09-10.05.2001

Paikka Turku

Asia Suoritettu matalataajuusluotauksia Turun 10 m:n väylällä, Turun satamatoimiston suunnitelman mukaan.

Käytetty kalusto.

Työn suoritti Saaristomeren merenkulkupiirin mittausalus Merimittari. Paikantamisessa on käytetty Ashtech GX12 satelliittipaikannuslaitetta ja referenssi-aseman vastaanotinta Ashtech MBX2. Korjausasemana on käytetty Turku. Satelliittipaikannusohjelmassa on käytetty satelliitin korkeuskulmanasetusta 10 astetta, maksimi HDOP arvona 3.0, kiihtyvyyssarvona 3 m/s ja maksimi perr-arvoa 3.0. Matalataajuusluotain on Meridatan MD UASP, jossa on 4 kHz anturi.

1. Vedenkorkeusasteikko

Vedenkorkeus saatu Turun mareorafeista , vastaa tasoa MW2000.

2. Suunnitellut ja toteutuneet työt

Työalueet on suunniteltu Turun satamatoimiston suunnitelman mukaan. Alueita oli 4 kpl väylän reunalinjan tuntumassa Alueet on numeroitu 1:stä 4:jään. Sisin alue on 1 ja uloin 4

3. Matalataajuusluotaimen tulkinta

- Materiaalien koodit Gt-fomatissa on:(T3-kenttä) lieju 2000, savi 2001, tiivis savi 2004, moreeni 2002 ja kallio 2003. Materiaalien nimet tarkoittavat vain tulkitsijan kovuusasteita 1:stä 4:jään
- Tiivis savi, moreeni ja kallio on piirustuksessa ns. kovapinta

Alue 1

- Alueella on puinen, hylky joka ei tullut selvästi ilmi. Joko hylky saattaa olla hajonnut tai lahonnut ettei matalataajuusluotaus erota sitä savesta. Siinä kohtaan missä hylky on, esiintyy profiilissa kaasukuplia
-

Alue 2

- Alue on erittäin vaikea tulkittava, ja vaatisi lisätutkimuksia.

Alue 3

- Alue on erittäin vaikea tulkittava, ja vaatisi lisätutkimuksia.

Alue 4

Alueen tulkinnessa ei ollut vaikeuksia, itäpäässä tulee esiintyy selvästi kal-liota.

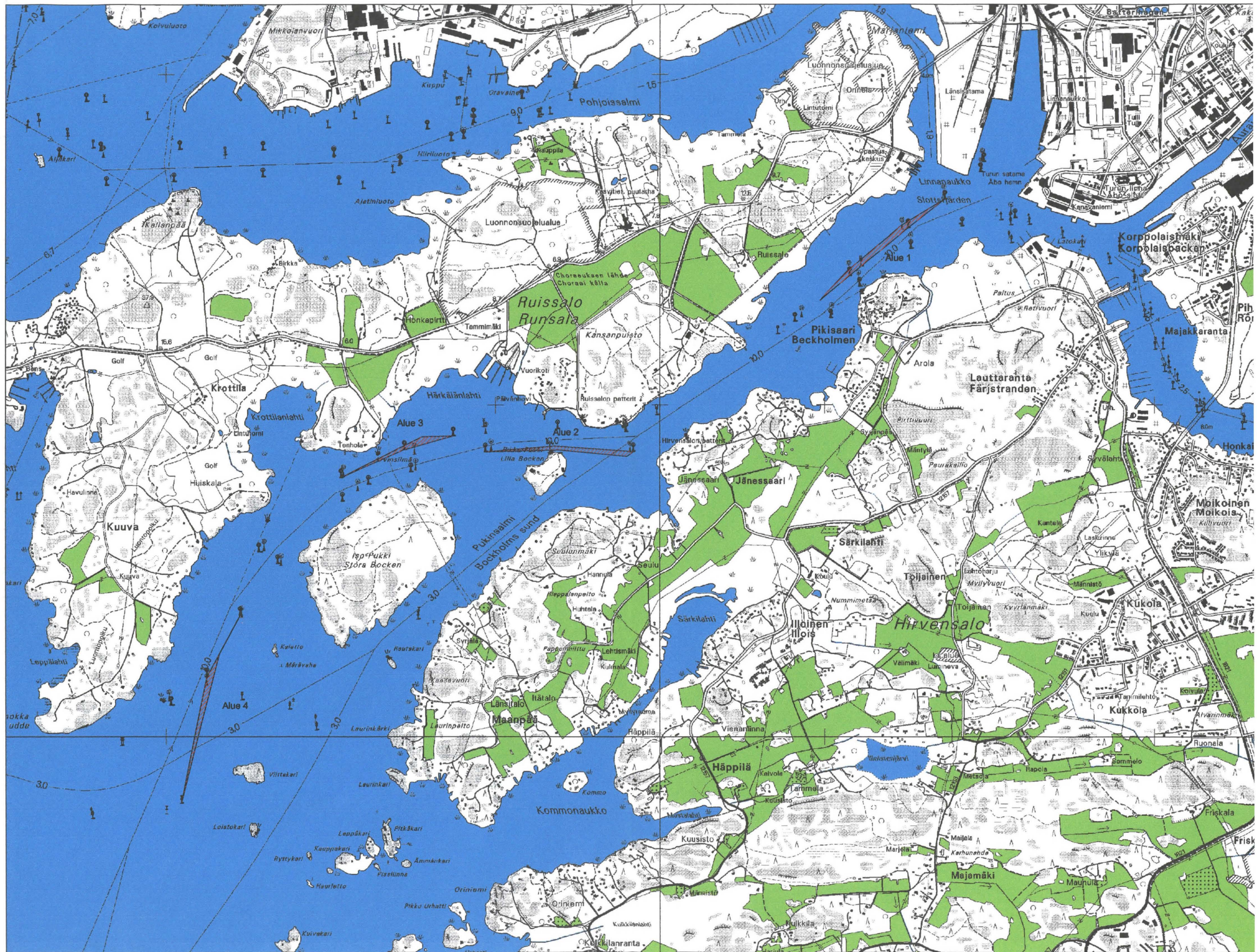
4 Tulostus

Kaikuluotausten ja tankoharausten paikantamislaskut sekä aineiston editointi on tehty Meridata Oy:n toimittamalla MDCS ohjelmistolla. Aineiston jälkikäsitely ja piirustukset on tehty 3D-Win ja VID5/Autocad ohjelmistoilla.

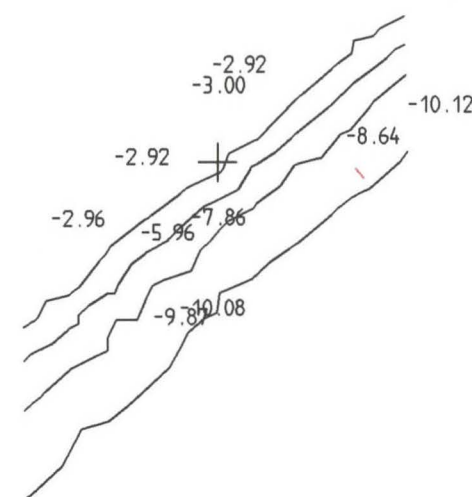
Turku 16.05.2001

Antti Laine

Liitteet: Yleiskartta	1 kpl mitt. 1:20000
Tutkimuskartta	4 kpl mitt. 1:2000
Pituusleikkaus	4 kpl



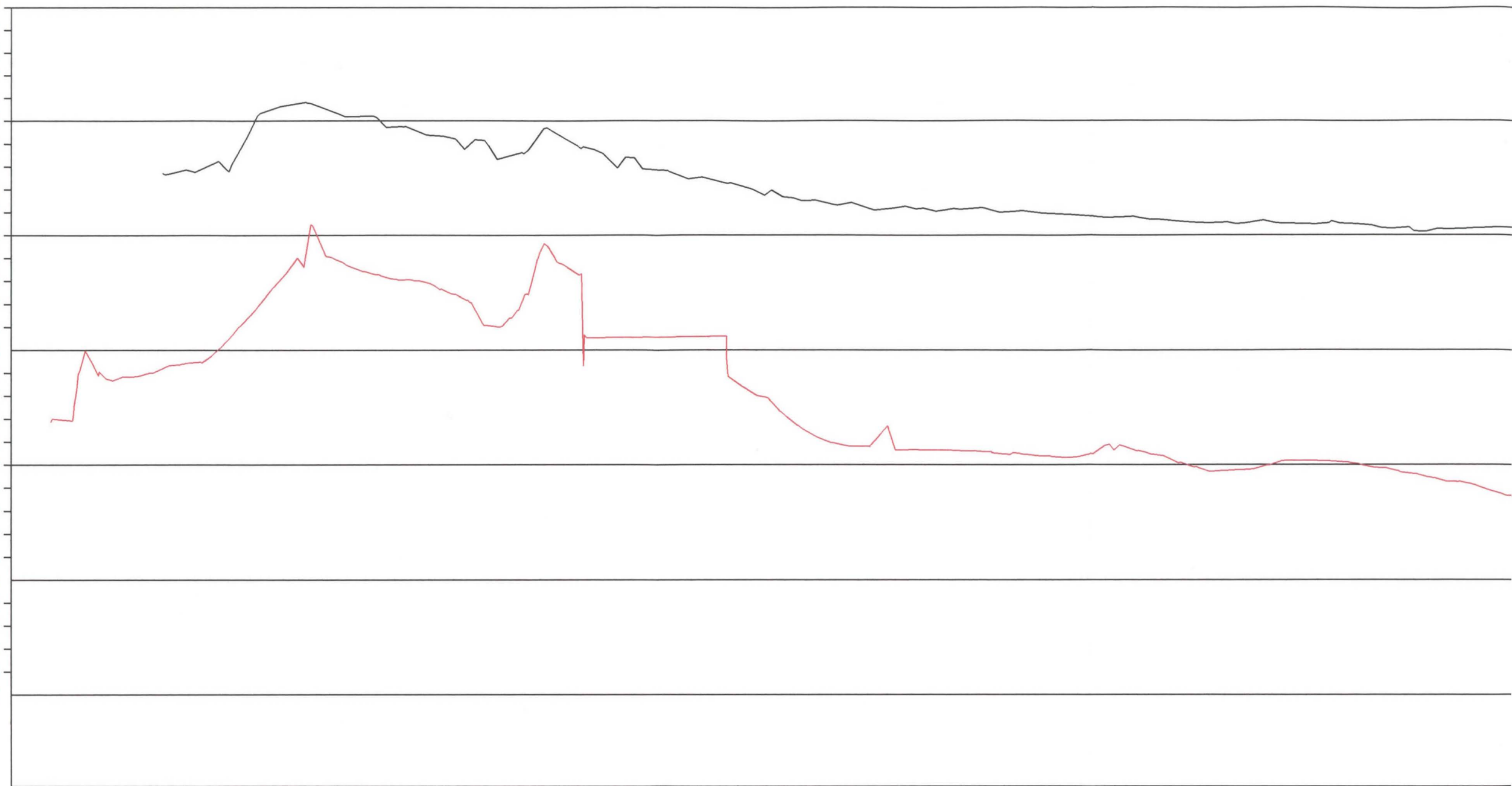
MUUTOS				PVM.
TYÖ Turun väylä Kuuva-satama				
PIIRUSTUS Yleiskartta Matataajuusluotaus Alueet 1-4				
 Merenkulkulaitos Saaristomeren merenkulkupiiri	TUTK. AUL	PIIRT. AUL	MITTAK. 1:20 000	
	SUUNN.		PVM. 16.05.2001	
	TARK.		PIIR. NRO	
	HYV.			

[illegible]

Käyrä väli 2 m

MUUTOS		PVM.	
TYÖ Turku, 10 metrin väylä Kuuva-Satama			
PIIRUSTUS Alue 1 Matalataajuusluotaus, KKJ, MW2000			
 Merenkulkulaitos Saaristomeren merenkulkupiiri	TUTK. AUL	PIIRT. AUL	MITTAK. 1:2000
	SUUNN.		PVM. 10.05.2001
	TARK.		PIIR. NRO
	HYV.		

-0.00
-1
-2
-3
-4
-5
-6
-7
-8
-9
-10
-11
-12
-13
-14
-15
-16
-17
-18
-19
-20
-21
-22
-23
-24
-25
-26
-27
-28
-29
-30



Veden syvyys

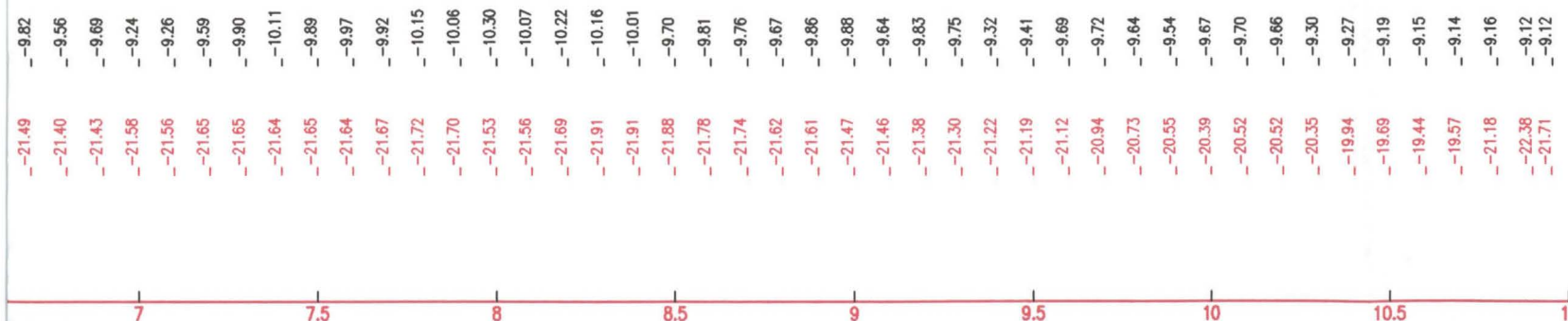
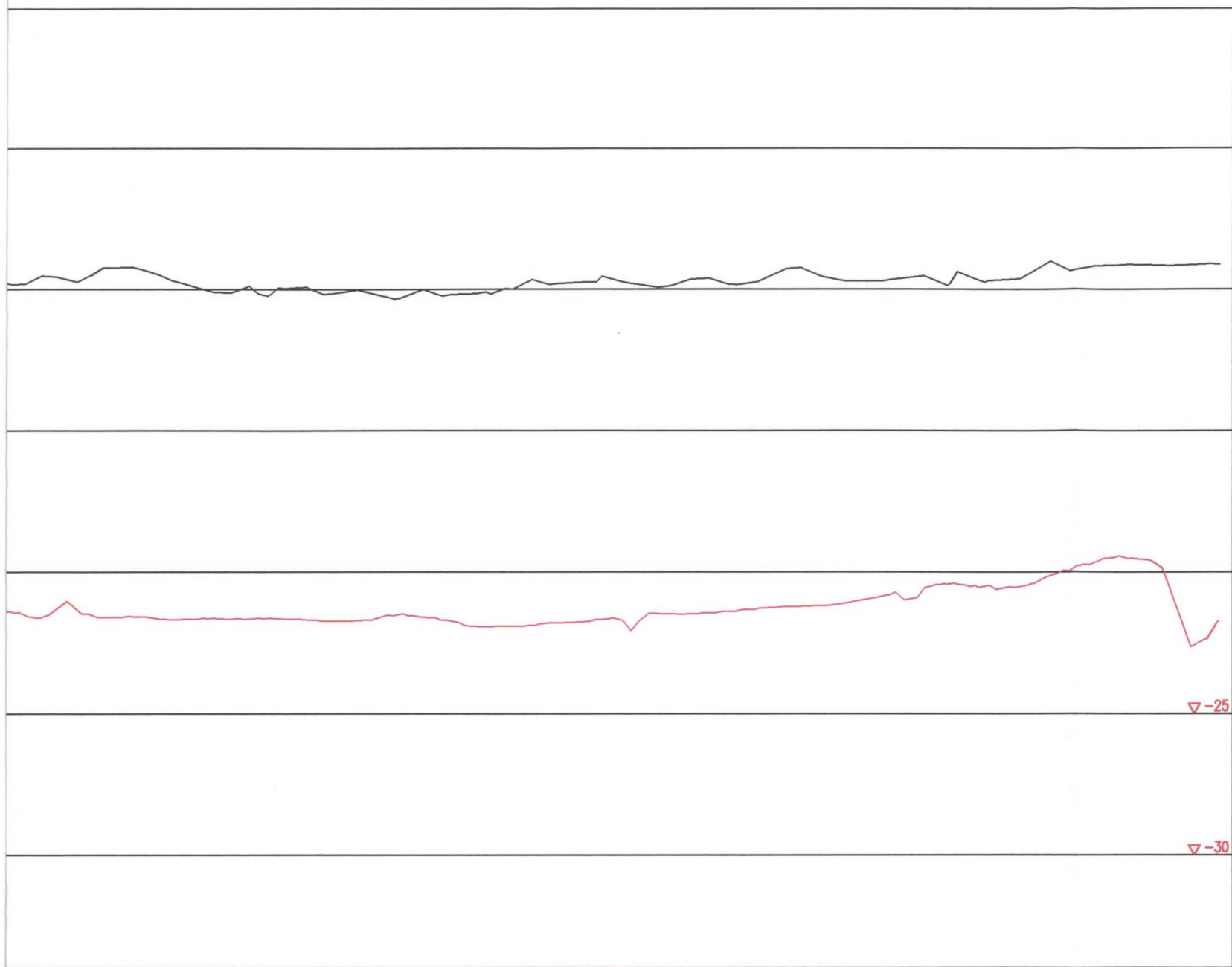
-7.20
-7.29

Tiivien korroksen korkeus

-18.00
-15.94
-16.06
-16.15
-16.00
-15.65
-15.53
-15.06
-13.98
-12.87
-11.72
-10.37
-10.95
-11.42
-11.71
-11.95
-12.01
-12.42
-12.81
-13.93
-13.53
-11.33
-11.19
-11.70
-14.44
-14.44
-14.43
-14.42
-14.41
-14.40
-16.50
-17.03
-17.86
-18.58
-19.03
-19.18
-18.84
-19.35
-19.35
-19.35
-19.38
-19.42
-19.47
-19.58
-19.65
-19.61
-19.15
-19.24
-19.51
-19.79
-20.09
-20.26
-20.21
-20.06
-19.81
-19.81
-19.84
-19.93
-20.11
-20.31
-20.47
-20.71
-20.81
-21.14
-21.35

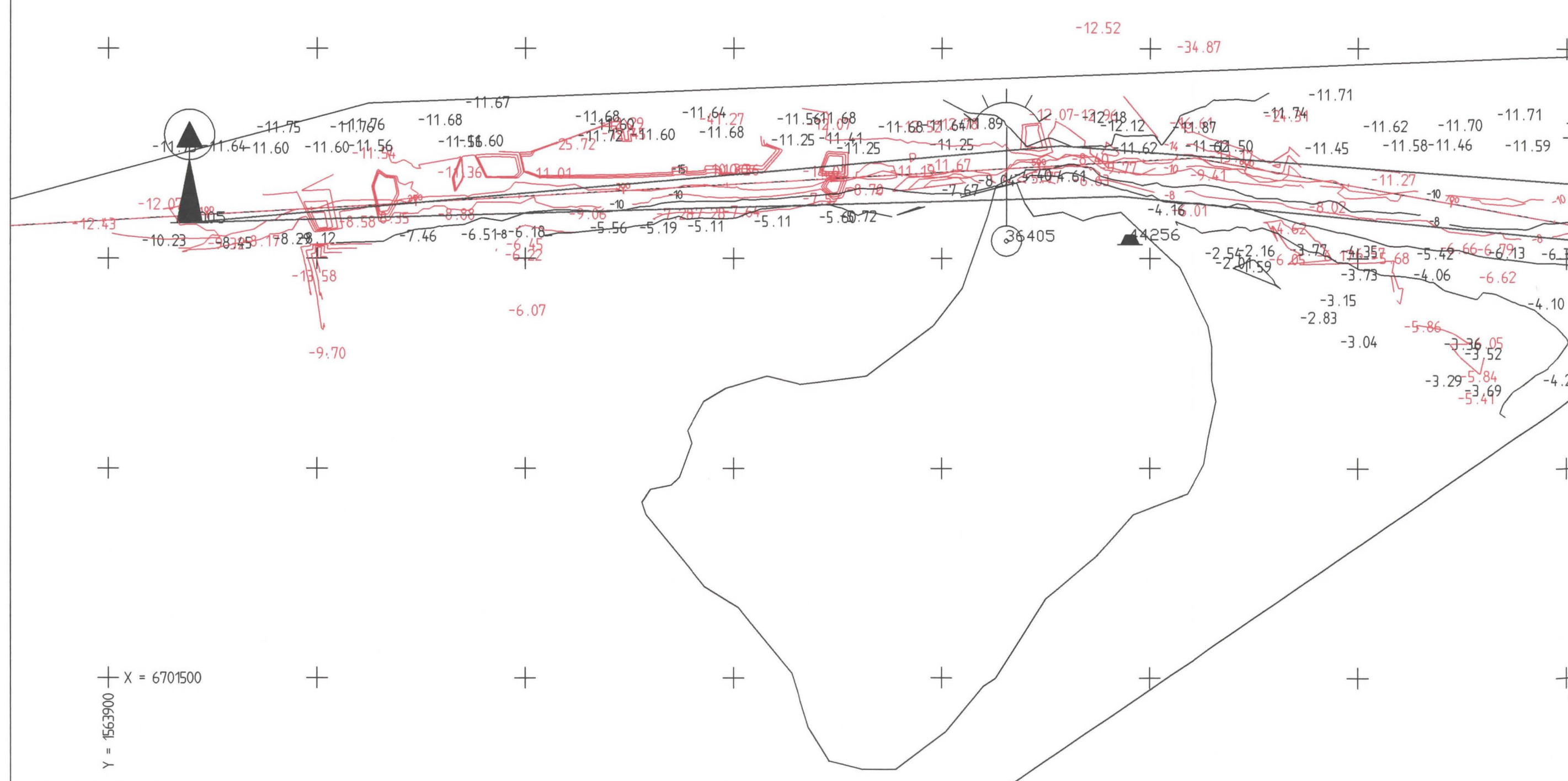
Paalu / 100 m

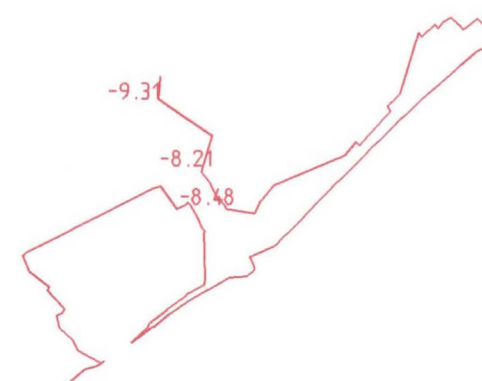
0 0.5 1 1.5 2 2.5 3 3.5 4 4.5 5 5.5 6 6.5



MUUTOS				PVM.
TYÖ Turku, 10 metrin väylä Kuuva-Satama				
PIIRUSTUS Alue 1, pituusleikkaus Matalataajuuksuluotaus, KKJ , MW2000				
 Merenkululaitos Saaristomeren merenkulkupiiri	TUTK. AUL	PIIRT. AUL	MITTAK. 1:2000	
	SUUNN.		PVM. 10.05.2001	
	TARK.		PIIR. NRO	
	HYV.			

X = 6701900
Y = 1563900
37272

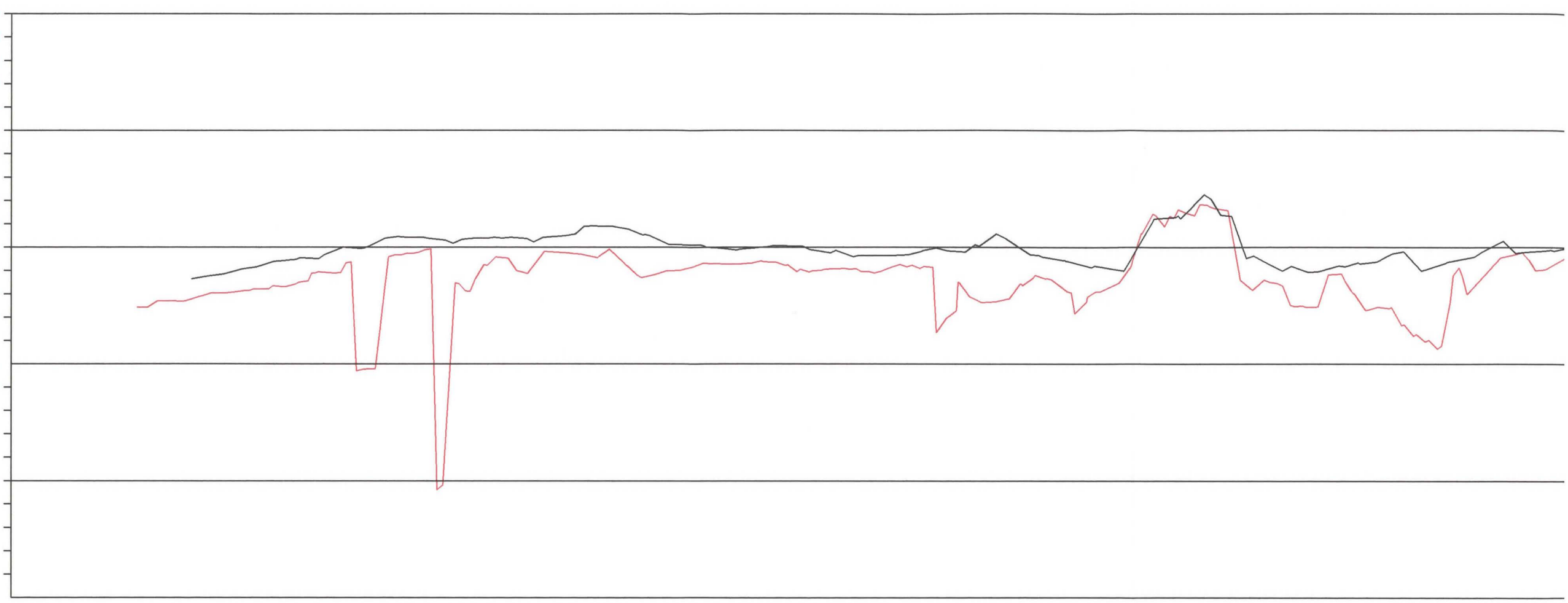


[illegible]

Käyrä väli 2 m

MUUTOS		PVM.
TYÖ Turku, 10 metrin väylä Kuuva-Satama		
PIIRUSTUS Alue 2 Matalataajuusluotaus, KKJ, MW2000		
 Merenkulkulaitos Saaristomeren merenkulkupiiri	TUTK. AUL	MITTAK. 1:2000
	SUUNN.	PVM. 10.05.2001
	TARK.	PIIR. NRO
	HYV.	

-0.00
-1
-2
-3
-4
-5
-6
-7
-8
-9
-10
-11
-12
-13
-14
-15
-16
-17
-18
-19
-20
-21
-22
-23
-24
-25



Veden syvyys

-11.38
-11.18
-10.94
-10.70
-10.54
-10.47
-10.11
-10.05
-9.66
-9.57
-9.62
-9.82
-9.61
-9.60
-9.62
-9.57
-9.48
-9.10
-9.11
-9.39
-9.74
-9.89
-10.00
-10.09
-10.03
-9.93
-9.95
-10.19
-10.30
-10.36
-10.35
-10.24
-10.07
-10.20
-9.73
-9.72
-10.33
-10.50
-10.72
-10.85
-10.92
-9.24
-9.74
-8.15
-8.42
-9.78
-10.62
-10.90
-11.06
-10.86
-10.68
-10.55
-10.19
-10.95
-10.82
-10.42
-9.89
-10.23
-10.15
-10.03

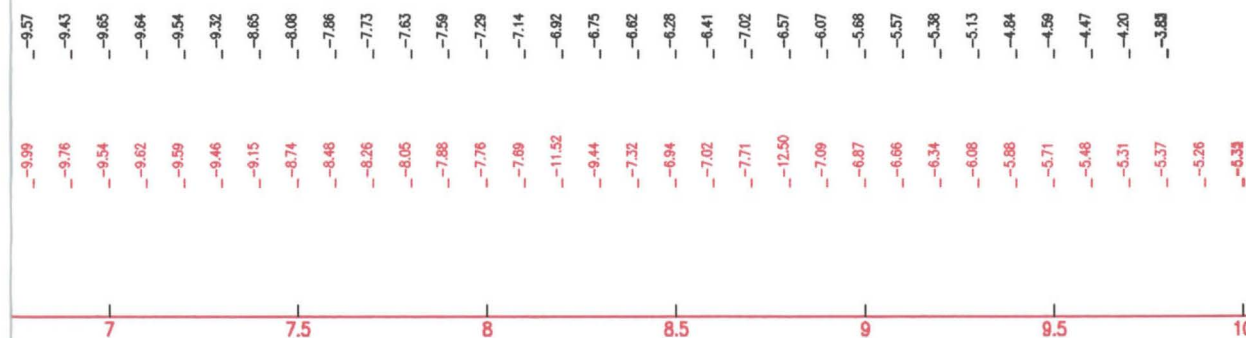
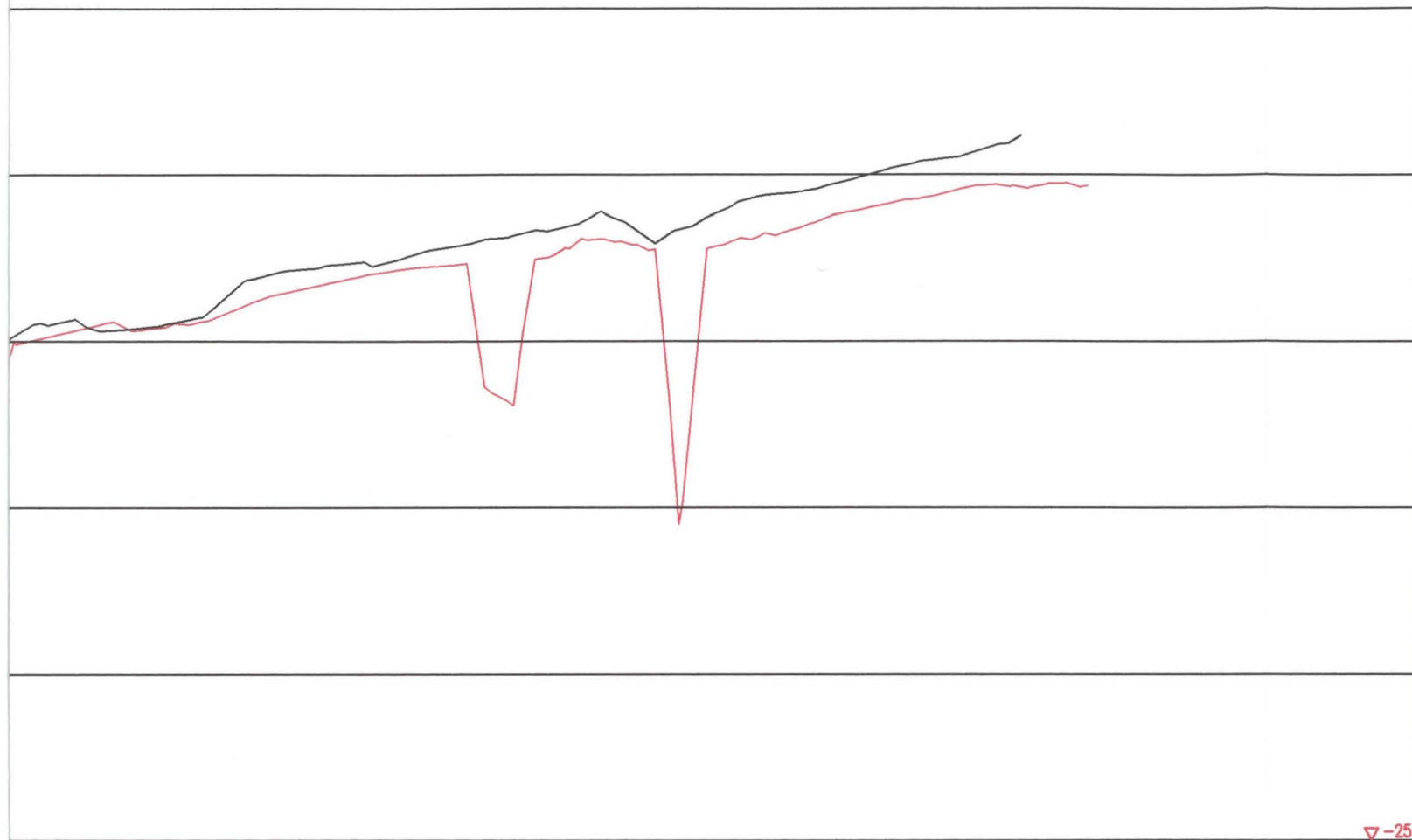
Tiivien kerroksen korkeus

-12.55
-12.48
-12.29
-12.13
-11.95
-11.85
-11.76
-11.63
-11.10
-11.09
-15.25
-12.45
-10.27
-10.08
-13.50
-11.31
-10.42
-11.05
-10.17
-10.25
-10.38
-10.28
-11.20
-11.07
-10.92
-10.69
-10.71
-10.66
-10.64
-10.94
-10.95
-10.91
-11.04
-10.83
-10.83
-13.46
-11.70
-12.35
-12.18
-11.34
-11.49
-12.67
-11.86
-11.15
-8.93
-8.67
-8.63
-8.34
-11.40
-11.39
-12.13
-12.56
-11.15
-12.15
-12.57
-13.31
-14.01
-12.43
-11.73
-10.66
-10.26
-10.95
-10.44

Paalu / 100 m

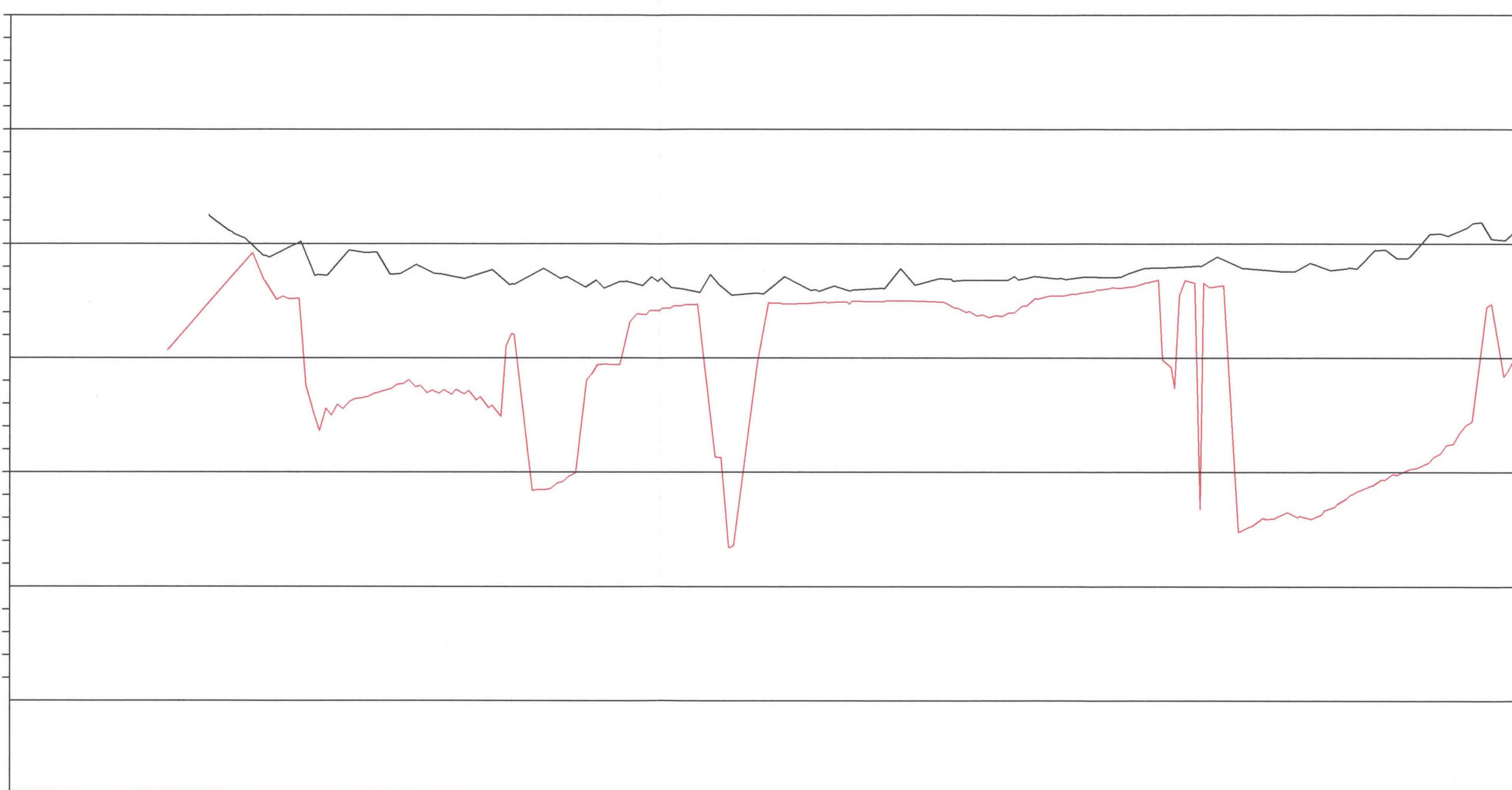
0 0.5 1 1.5 2 2.5 3 3.5 4 4.5 5 5.5 6 6.5

17 1625



MUUTOS		PVM.	
TYÖ Turku, 10 metrin väylä Kuuva-Satama			
PIIRUSTUS Alue 2, pituusleikkaus Matalataajuusluotaus, KKJ, MW2000			
 Merenkulkulaitos Saaristomeren merenkulkupiiri	TUTK. AUL	PIIRT. AUL	MITTAK. 1:2000
	SUUNN.		PVM. 10.05.2001
	TARK.		PIIR. NRO
	HYV.		

-0.00
-1
-2
-3
-4
-5
-6
-7
-8
-9
-10
-11
-12
-13
-14
-15
-16
-17
-18
-19
-20
-21
-22
-23
-24
-25
-26
-27
-28
-29
-30



Veden syvyys

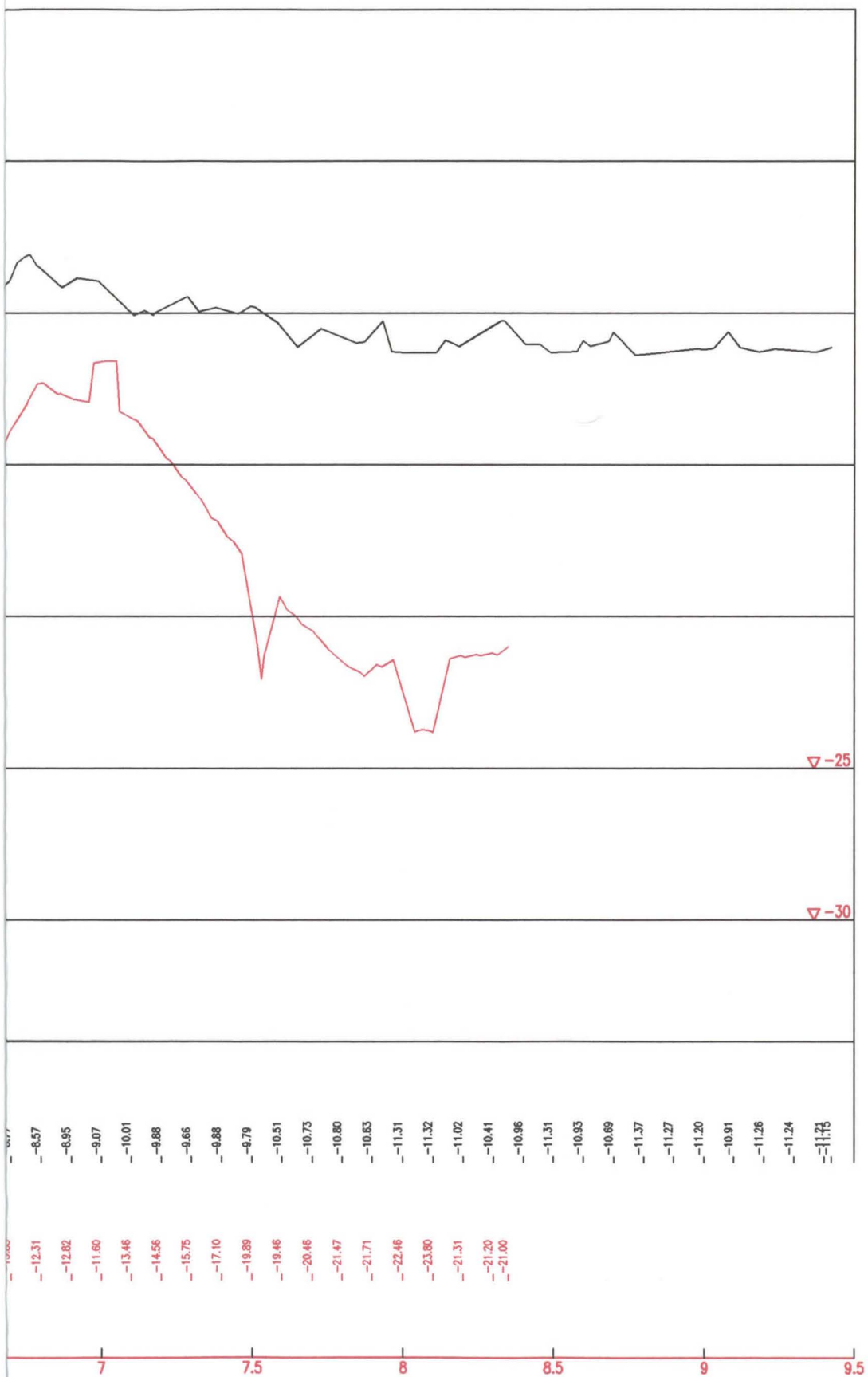
-8.75
-8.62
-9.62
-10.38
-10.30
-10.34
-11.37
-10.30
-10.38
-11.33
-10.97
-11.34
-11.53
-11.23
-11.79
-11.36
-11.37
-11.69
-11.77
-11.67
-11.71
-11.77
-12.05
-11.50
-12.24
-12.18
-11.57
-11.90
-11.97
-12.06
-11.98
-11.42
-11.79
-11.54
-11.60
-11.59
-11.59
-11.47
-11.51
-11.50
-11.47
-11.46
-11.08
-11.04
-11.00
-10.72
-10.93
-11.13
-11.22
-11.04
-11.09
-11.08
-10.47
-10.52
-10.24
-9.58
-9.42
-9.34
-9.75

Tiivien kerroksen korkeus

-14.54
-13.43
-12.30
-11.17
-11.15
-12.33
-15.54
-17.28
-16.88
-16.58
-16.21
-16.22
-16.49
-16.55
-17.07
-14.16
-20.59
-20.58
-19.62
-15.29
-14.83
-13.08
-12.82
-12.67
-18.31
-22.75
-15.15
-12.61
-12.61
-12.56
-12.62
-12.53
-12.50
-12.51
-12.54
-12.92
-13.15
-13.05
-12.57
-12.28
-12.20
-12.01
-11.94
-11.73
-15.20
-11.64
-11.90
-19.65
-22.20
-21.91
-21.94
-21.67
-21.09
-20.60
-20.09
-19.81
-19.22
-18.21
-13.53
-15.64

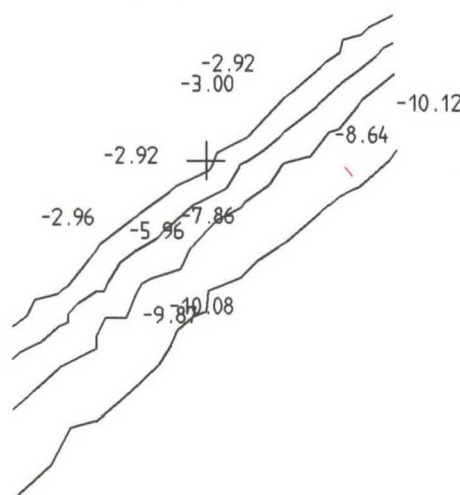
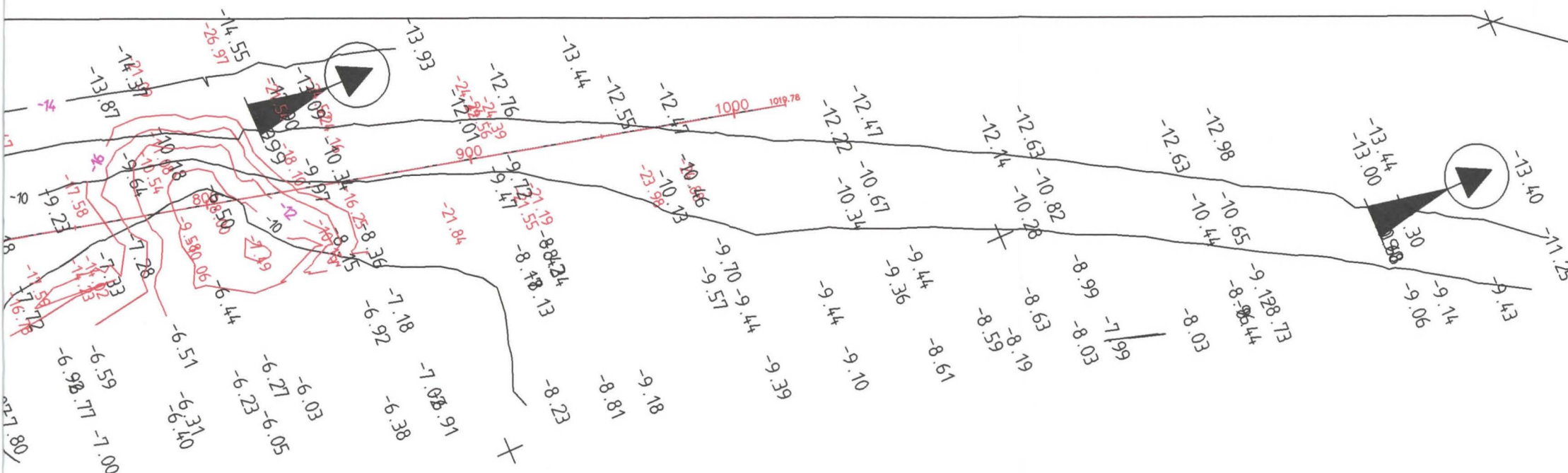
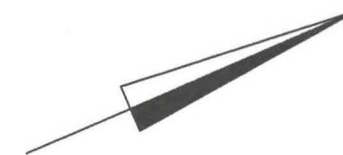
Paalu / 100 m

0 0.5 1 1.5 2 2.5 3 3.5 4 4.5 5 5.5 6 6.5



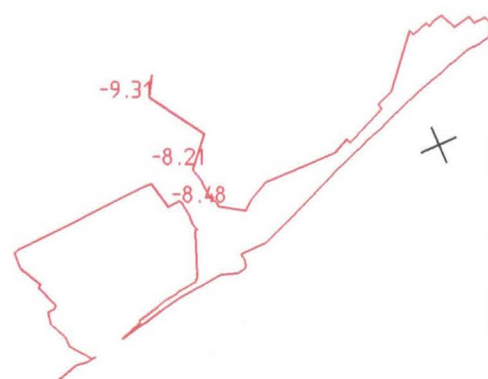
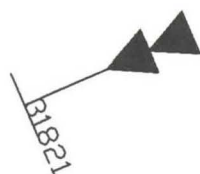
MUUTOS		PVM.	
TYÖ Turku, 10 metrin väylä Kuuva-Satama			
PIIRUSTUS Alue 3, pituusleikkaus Matalataajuusluotaus, KKJ, MW2000			
 Merenkulkulaitos Saaristomeren merenkulkupiiri	TUTK. AUL		MITTAK. 1:2000
	SUUNN.		PVM. 10.05.2001
	TARK.		PIIR. NRO
	HYV.		

171625

 $Y = 1562200$ $X = 6700600$


Navigeon luotaus

Käyrä väli 2 m

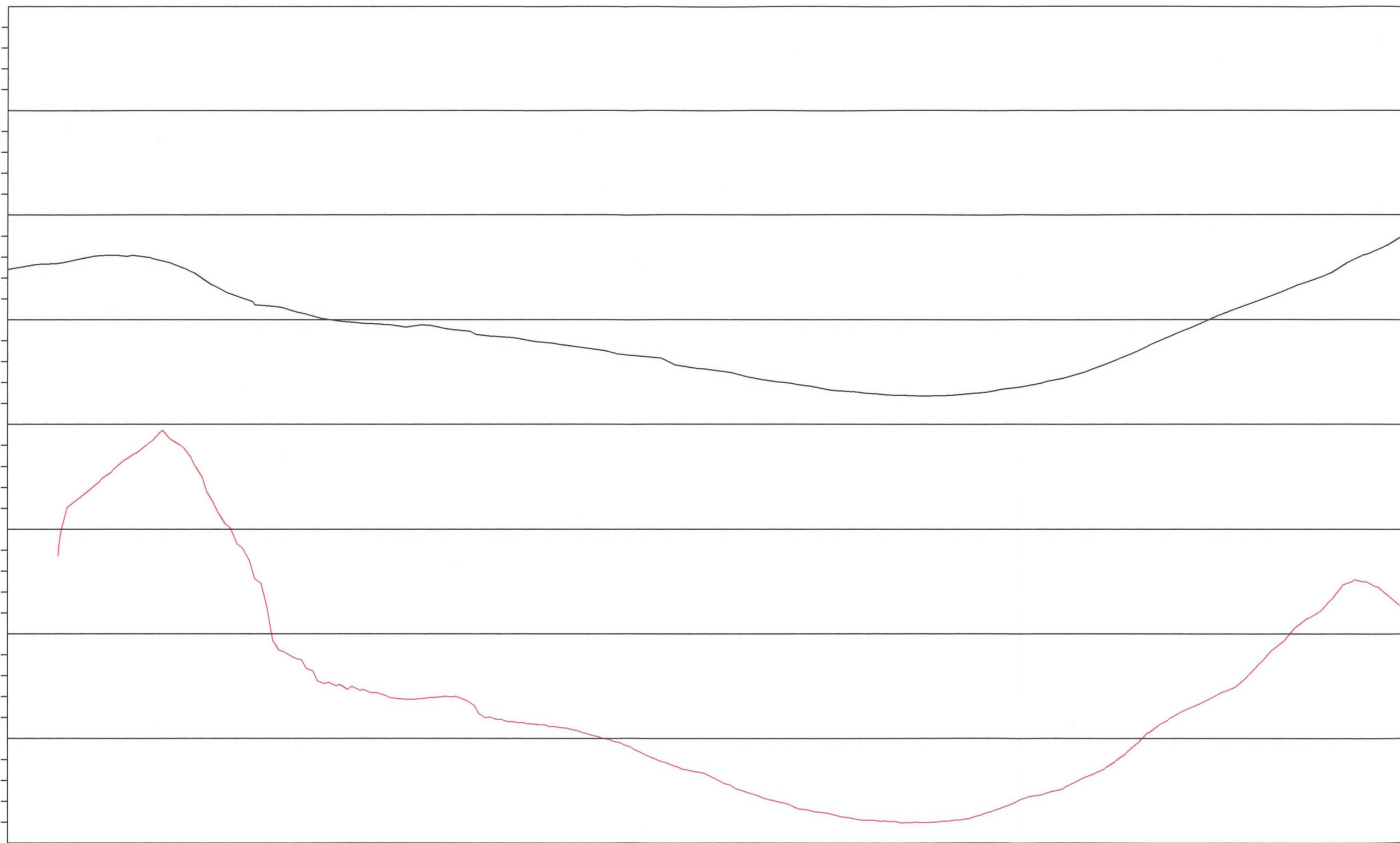
 $Y = 1562600$ $X = 6700800$


Matalataajuuksluotaus

Tiivis kerros
Käyrä väli 2 m

MUUTOS				PVM.
TYÖ Turku, 10 metrin väylä Kuuva-Satama				
PIIRUSTUS Alue 4 Matalataajuuksluotaus, KKJ, MW2000				
 Merenkulkulaitos Saaristomeren merenkulkuupiiri	TUTK. AUL	PIIRT. AUL	MITTAK. 1:2000	
	SUUNN.		PVM. 10.05.2001	
	TARK.		PIIR. NRO	
	HYV.			

-0.00
-1
-2
-3
-4
-5
-6
-7
-8
-9
-10
-11
-12
-13
-14
-15
-16
-17
-18
-19
-20
-21
-22
-23
-24
-25
-26
-27
-28
-29
-30
-31
-32
-33
-34
-35
-36
-37
-38
-39
-40



Veden syvyys

Tiivin kerroksen korkeus

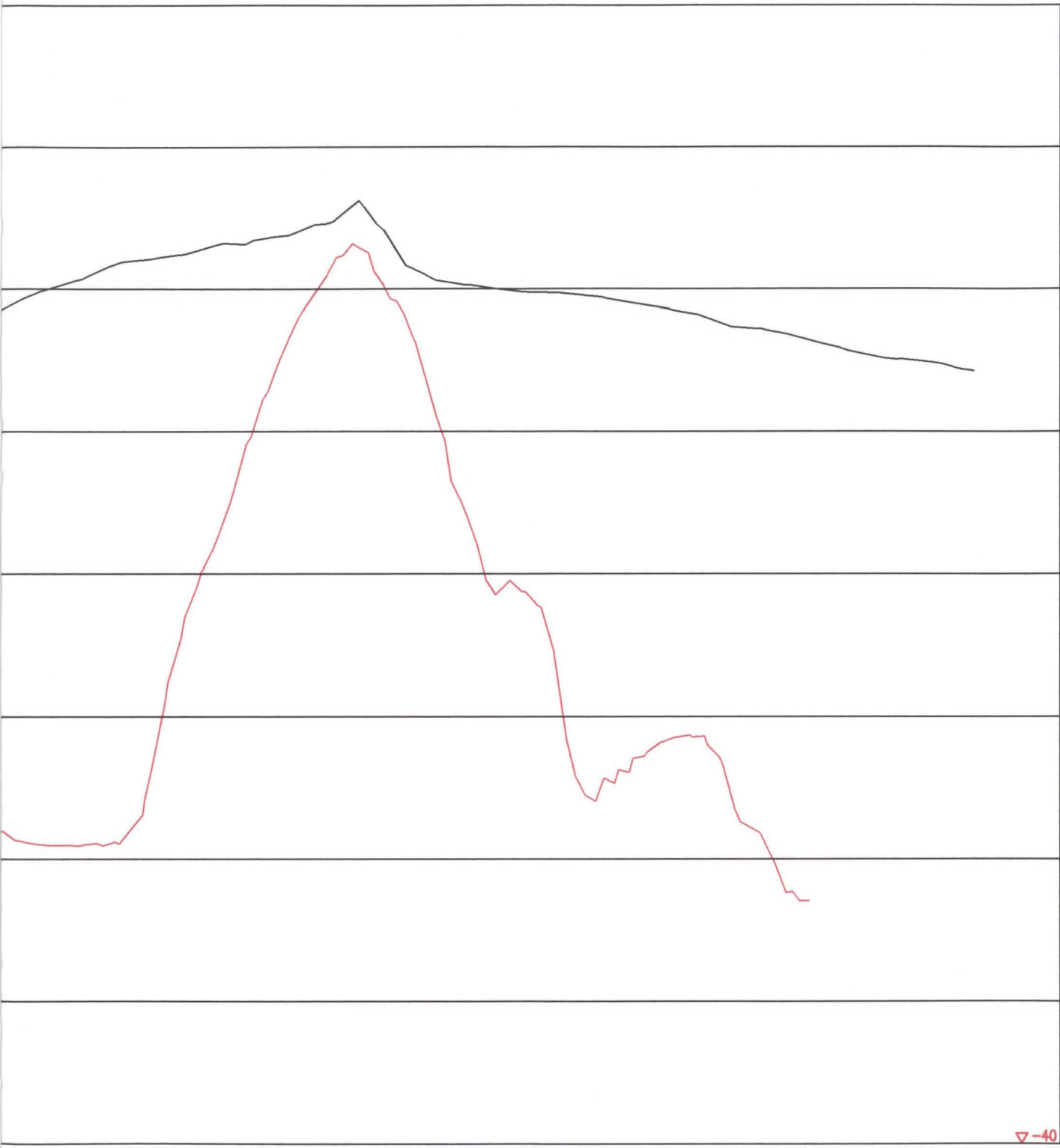
Paalu / 100 m

-12.59 -12.42 -12.32 -12.20 -11.99 -11.92 -11.91 -12.08 -12.35 -12.77 -13.41 -13.85 -14.29 -14.38 -14.65 -14.90 -15.06 -15.17 -15.22 -15.33 -15.25 -15.41 -15.53 -15.76 -15.84 -15.98 -16.10 -16.25 -16.38 -16.54 -16.68 -16.79 -17.09 -17.30 -17.42 -17.58 -17.81 -17.96 -18.08 -18.25 -18.39 -18.47 -18.56 -18.60 -18.64 -18.61 -18.55 -18.46 -18.30 -18.17 -17.96 -17.75 -17.45 -17.08 -16.68 -16.20 -15.79 -15.36 -14.93 -14.53 -14.17 -13.80 -13.39 -13.03 -12.58 -12.03 -11.62 -11.06

-26.26 -23.86 -23.07 -22.25 -21.45 -20.73 -20.79 -21.93 -23.90 -25.57 -27.44 -30.68 -31.19 -32.27 -32.40 -32.67 -32.87 -33.10 -33.07 -32.99 -33.13 -33.99 -34.16 -34.27 -34.38 -34.52 -34.79 -35.06 -35.42 -35.89 -36.27 -36.55 -36.86 -37.35 -37.68 -37.99 -38.31 -38.50 -38.70 -38.87 -38.93 -39.01 -39.00 -38.96 -38.86 -38.60 -38.25 -37.84 -37.62 -37.30 -36.81 -36.32 -35.56 -34.67 -34.02 -33.51 -33.04 -32.60 -31.70 -30.67 -29.68 -29.04 -28.03 -27.44 -27.79 -28.60

0.0 0.5 1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 3.5 4.0 4.5 5.0 5.5 6.0 6.5

10 1625



-10.54	-10.09	-9.78	-9.39	-9.03	-8.92	-8.79	-8.51	-8.41	-8.20	-8.01	-7.71	-7.07	-7.83	-9.23	-9.70	-9.87	-9.98	-10.10	-10.13	-10.21	-10.35	-10.51	-10.68	-10.86	-11.19	-11.37	-11.51	-11.76	-12.01	-12.26	-12.45	-12.52	-12.66	-12.87
-29.25	-29.46	-29.51	-29.45	-29.19	-26.49	-22.08	-19.31	-16.43	-13.64	-11.22	-9.68	-8.41	-9.72	-11.30	-14.51	-17.82	-20.63	-20.59	-22.24	-27.31	-27.20	-26.45	-25.87	-25.70	-26.44	-28.84	-30.33	-31.45						

7.0 7.5 8.0 8.5 9.0 9.5 10.0 10.5

MUUTOS				PVM.
TYÖ Turku, 10 metrin väylä Kuuva-Satama				
PIIRUSTUS Alue 4, pituusleikkaus Matalataajuusluotaus, KKJ, MW2000				
 Merenkululaitos Saaristomeren merenkulkupiiri	TUTK. AUL	PIIRT. AUL	MITTAK. 1:2000	
	SUUNN.		PVM. 10.05.2001	
	TARK.		PIIR. NRO	
	HYV.			