



GEO-WORK OY
Vartiopolku 5
17200 VÄÄKSY

19.10.2015

MAATUTKALUOTAUS KIURUJOELLA SUUNNITELLULLA PERKAUKSEN ALUEELLA 30.9.2015

TEHTÄVÄ

Geo-Work Oy suoritti Ympäristötekniikan insinööritoimisto Jami Ahon toimeksiannosta maatutkaluotausta Kiurujoen perkaus alueella. Tutkimusten tarkoituksena oli selvittää joen pohjan maaperän laatua ja mahdollisen kallion pinnan syvyyttä. Joelle mitattiin 2 rinnakkaista linjaa, yhteensä 32014m. Linjat mitattiin 100MH:n antennilla. Maastotutkimukset suoritettiin 30.9.2015.

KALUSTO

Työ suoritettiin Geo-Work Oy:n omistamalla ja GSSI:n valmistamalla amerikkalaisella SIR-3000 tyyppisellä maatutkalaitteistolla. Luotauksissa käytettiin 100MHz:n taajuista antennia. Odotusaikana käytettiin 500ns, jolloin syvyys-ulottuvuudeksi saadaan hyvissä olosuhteissa n.10m maaperän laadusta riippuen. Tutkimus suoritettiin Geo-Work Oy:n omistamalla lasikuituveneellä siten että mittauslaite ja antenni oli veneessä. Tulos rekisteröitiin maatutka-laitteiston massamuistiin, ja myöhemmin se siirrettiin toimistossa tietokoneelle, jossa tiedostoja käsiteltiin GeoDoctor profiilinkäsittelyohjelmalla, ja tulostettiin PDF-muotoon.

MITTAUSOLOSUHTEET

Mitattaessa ilma oli aurinkoinen ja maaston pinta oli kuiva. Lämpötila oli n. +13C.



MENETELMÄ

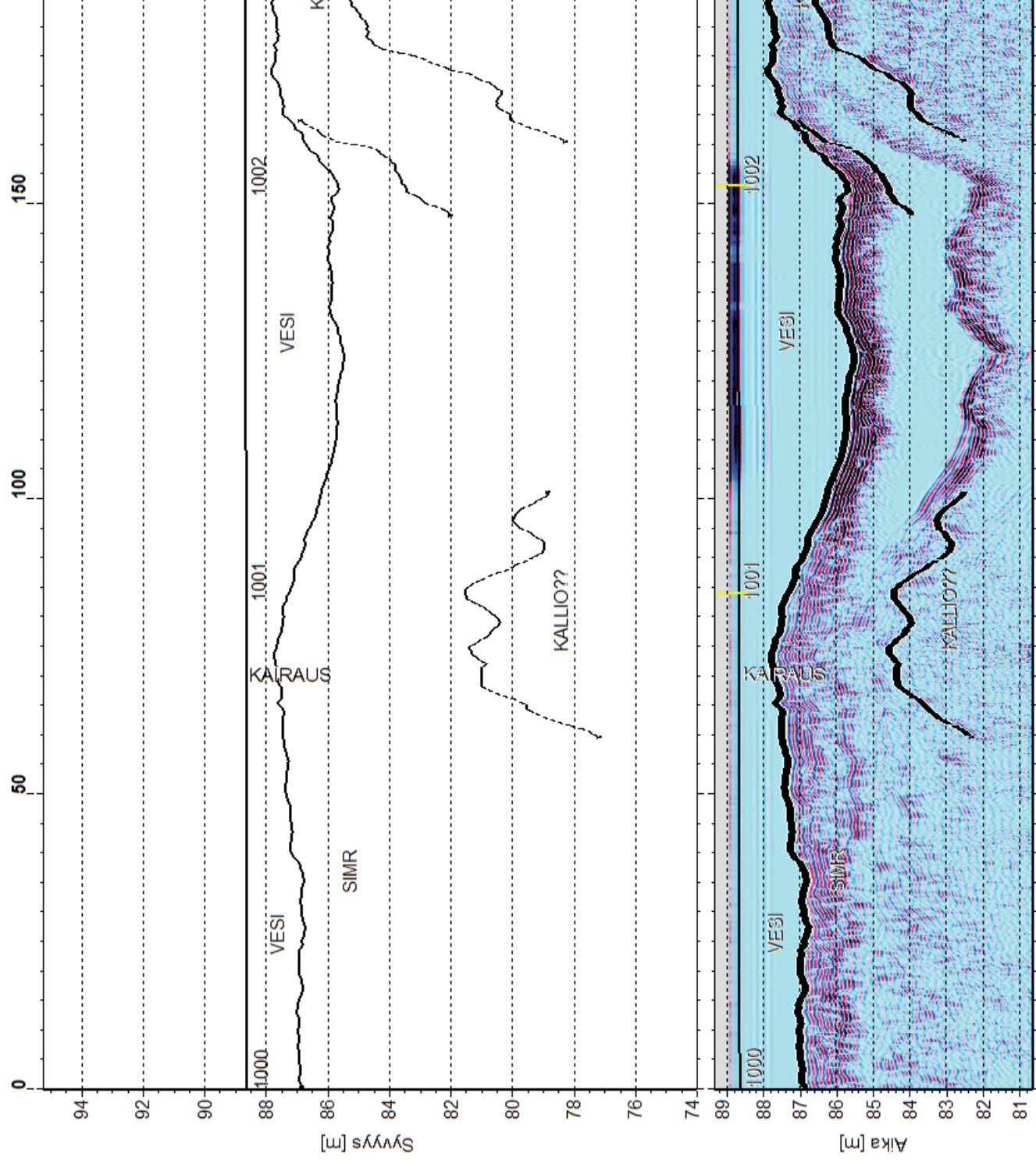
Maatutka (GPR) lähettää antenniyksikkönsä avulla lyhyitä (1-6 nanosekunnin pituisia) sähkömagneettisia pulsseja mitattavaan kohteeseen (maaperään). Nämä pulssit (sähköaallot) etenevät kohteen väliaineessa noin valon nopeudella, ja aina väliaineen sähköisesti muuttuvasta rajapinnasta osa lähetetystä aaltoenergiasta palautuu takaisin. Tämän takaisin palautuneen aaltoenergian voimakkuus (amplitudi), ja edestakaiseen matkaan kulunut aika (nanosekuntia) rekisteröidään tutkalaitteiston tallentimelle. Kun tämä tapahtuma suoritetaan liikkeessä, saadaan rekisteröityä kohteesta poikkileikkaus kohtisuoraan antennin lähetuspintaa kohden. Eli vedettäessä tutkan antennia maalla, saadaan maaperän kerros-järjestyksestä maatutkan informaatioon perustuva poikkileikkauskuva. Käytettäessä mittapyörää voidaan säätää tutkalla se kuinka monta mittauspistettä tallennetaan 1m:n aikana. Veneessä mittaus tapahtuu ajan mukaan ja tässä tutkimuksessa käytettiin arvoa 20kpl/sekunnissa. Tällöin saadaan mittaus aina 5 cm välein. Myös rajapintojen voimakkuus ja syvyys (aika ns) on havaittavissa tulostuneelta maatutkaprofiililta.

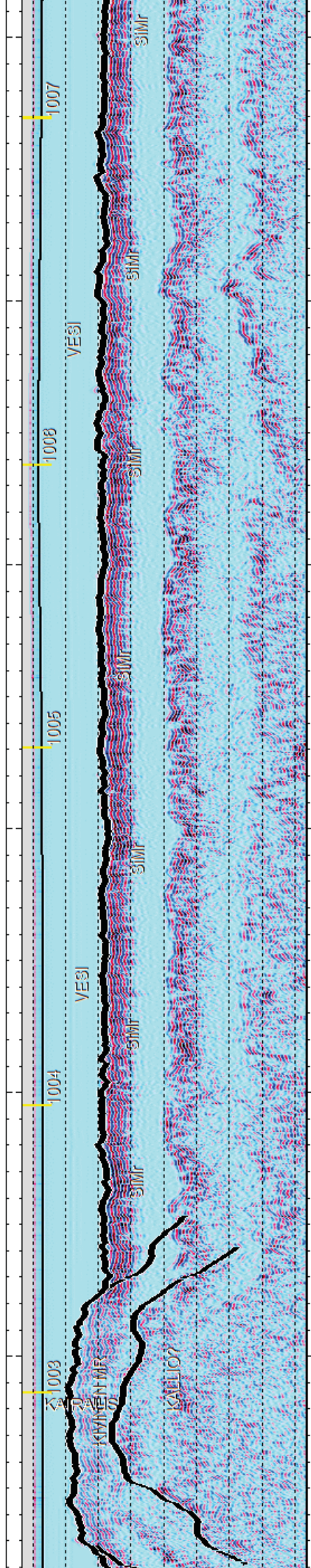
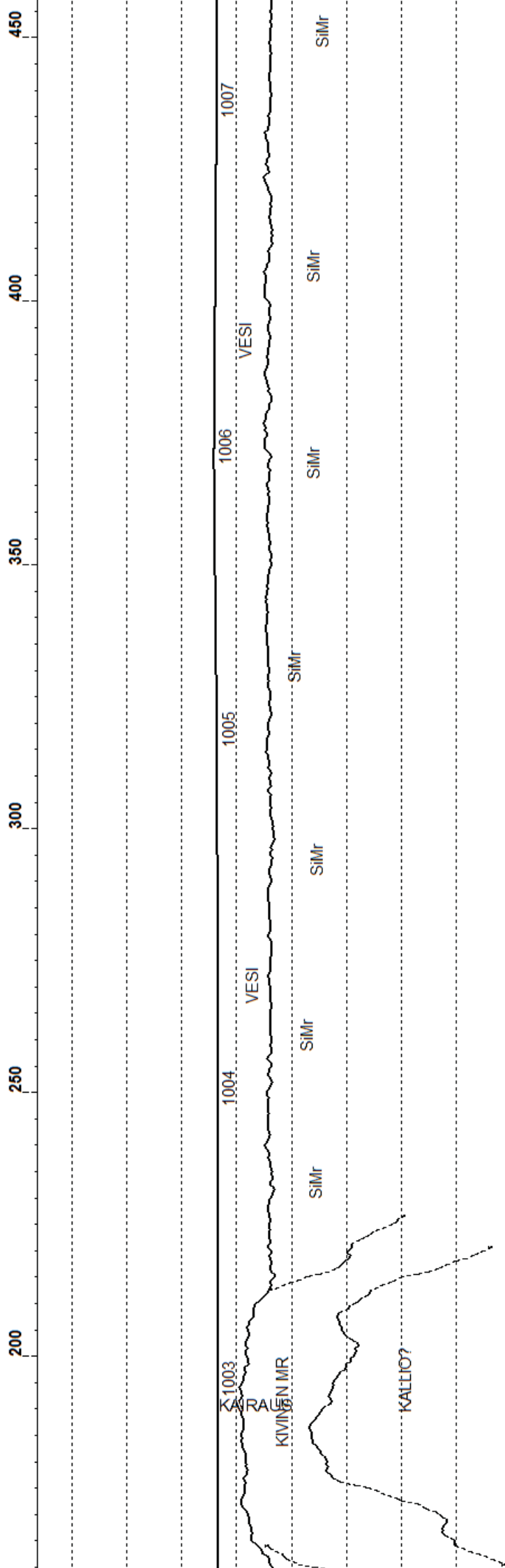
SIDONTA

Tutkimuslinjat merkittiin joella veneestä RT-8 tarkkuus gps:llä samaan aikaan kun jokea luodattiin maatutkalla. Näistä mitatuista pisteistä saatiin tulkintaa varten x y z koordinaatit joiden avulla pituusleikkaukset pystyttiin tasoittamaan koordinaattien mukaan.

TULOSTEN KÄSITTELY

Tutkimustiedostot siirrettiin maatutkan massamuistilta toimistolla varsinaiselle tietokoneelle, jolla suoritettiin profiileille suodatuksia tarpeiden mukaan häiriötasojen poistamiseksi. Koska joissain profiileissa tuli vaakatasohäiriötä maaperän ja ympäristön olosuhteiden vuoksi. ATK-käsittelyn jälkeen mittausprofiilit tulostettiin sähköiseen muotoon.





450

500

550

600

650

700

1007

1008

1009

1010

1011

1012

1013

1014

VESI

SiMr

SiMr

SiMr

SiMr

SiMr

TUPLA

1007

1008

1009

1010

1011

1012

1013

1014

VESI

SiMr

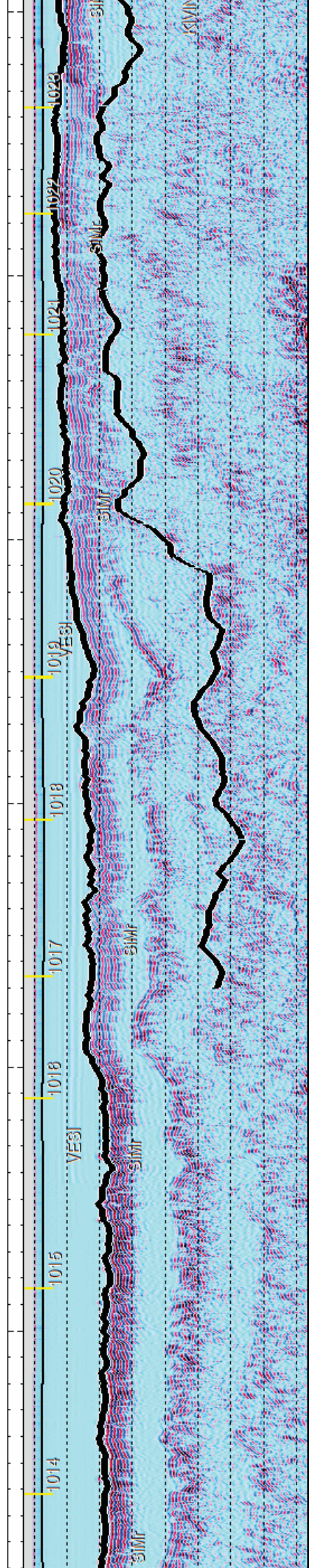
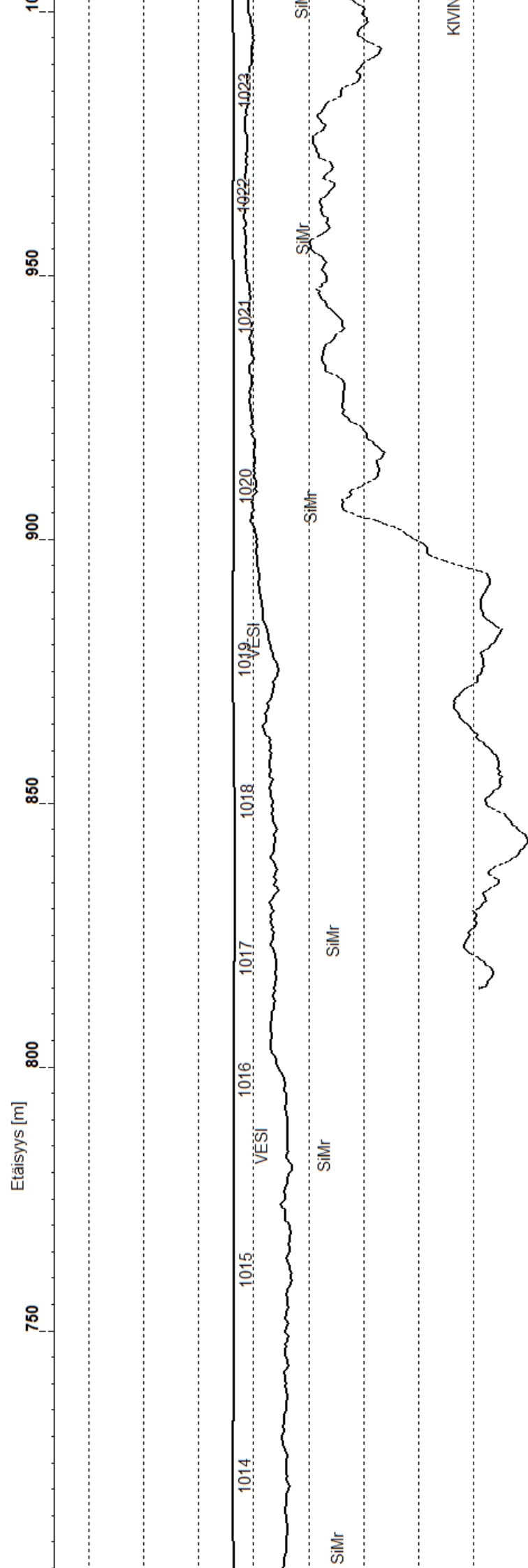
SiMr

SiMr

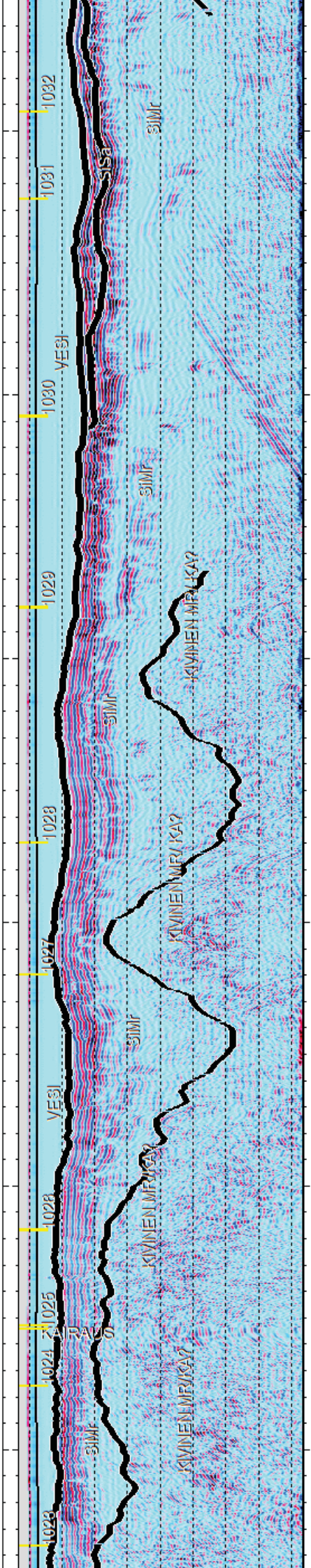
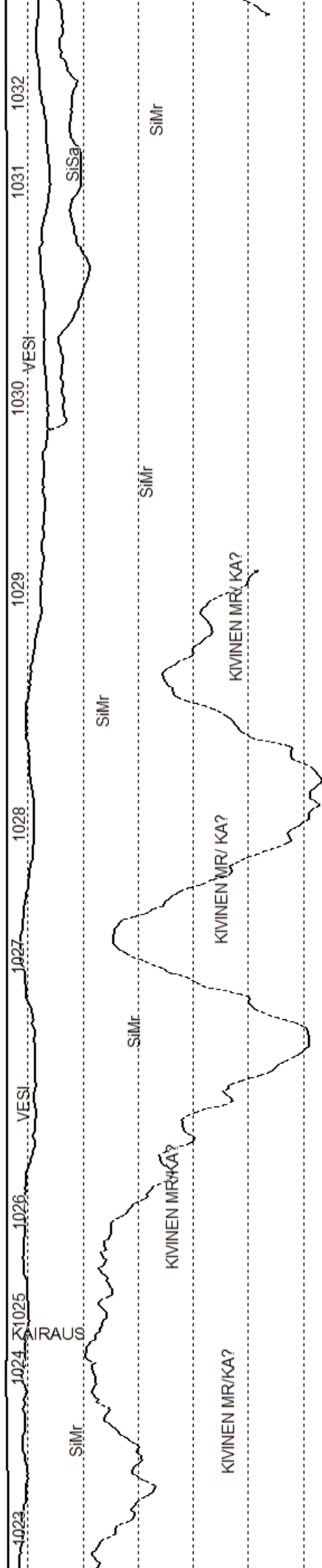
SiMr

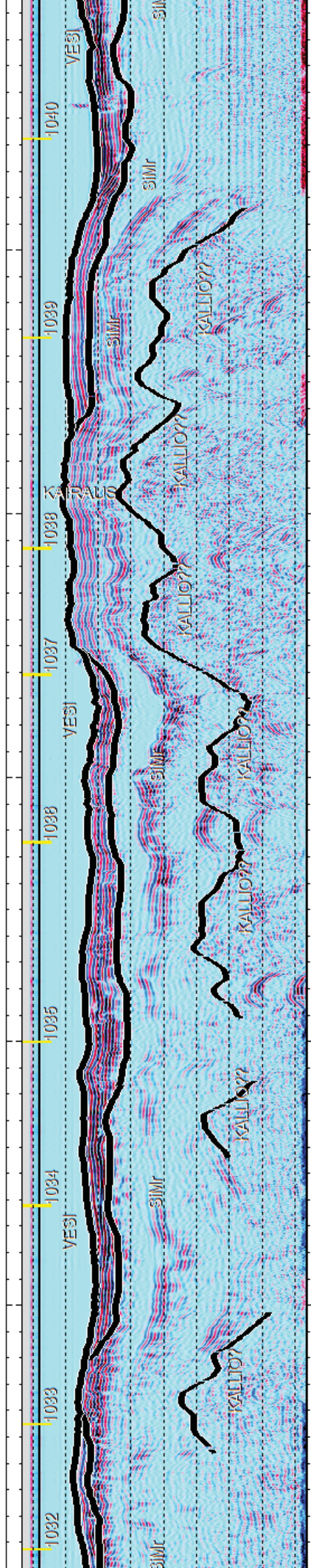
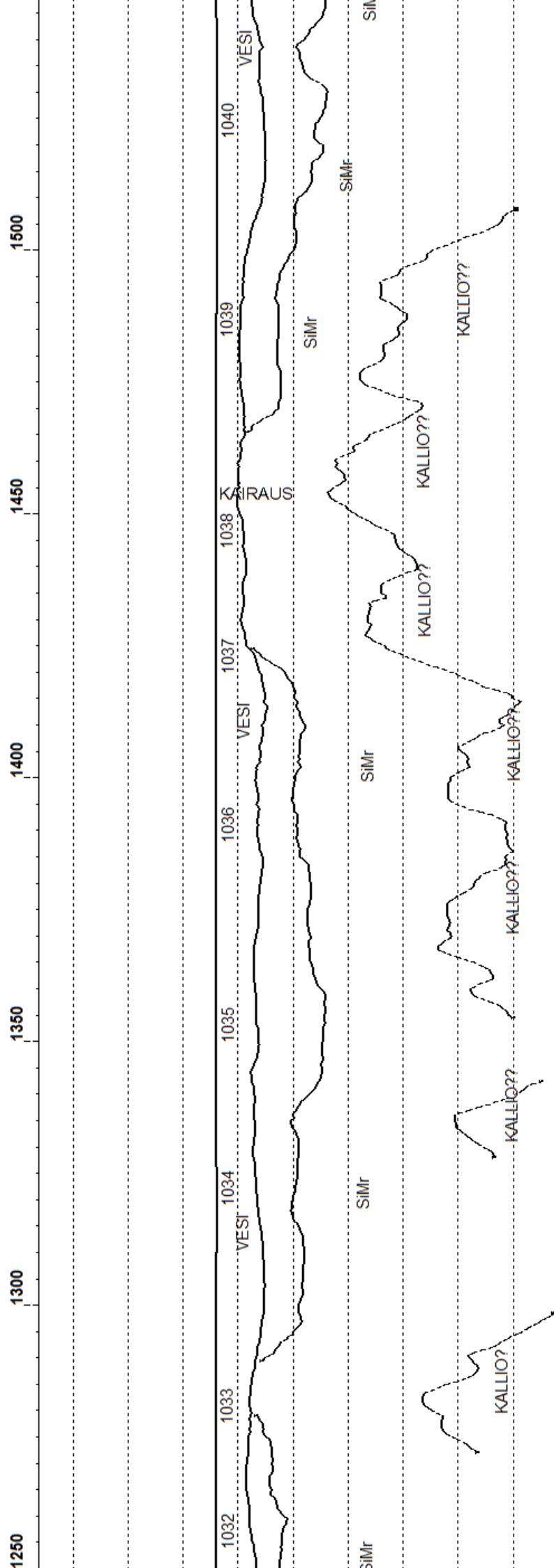
SiMr

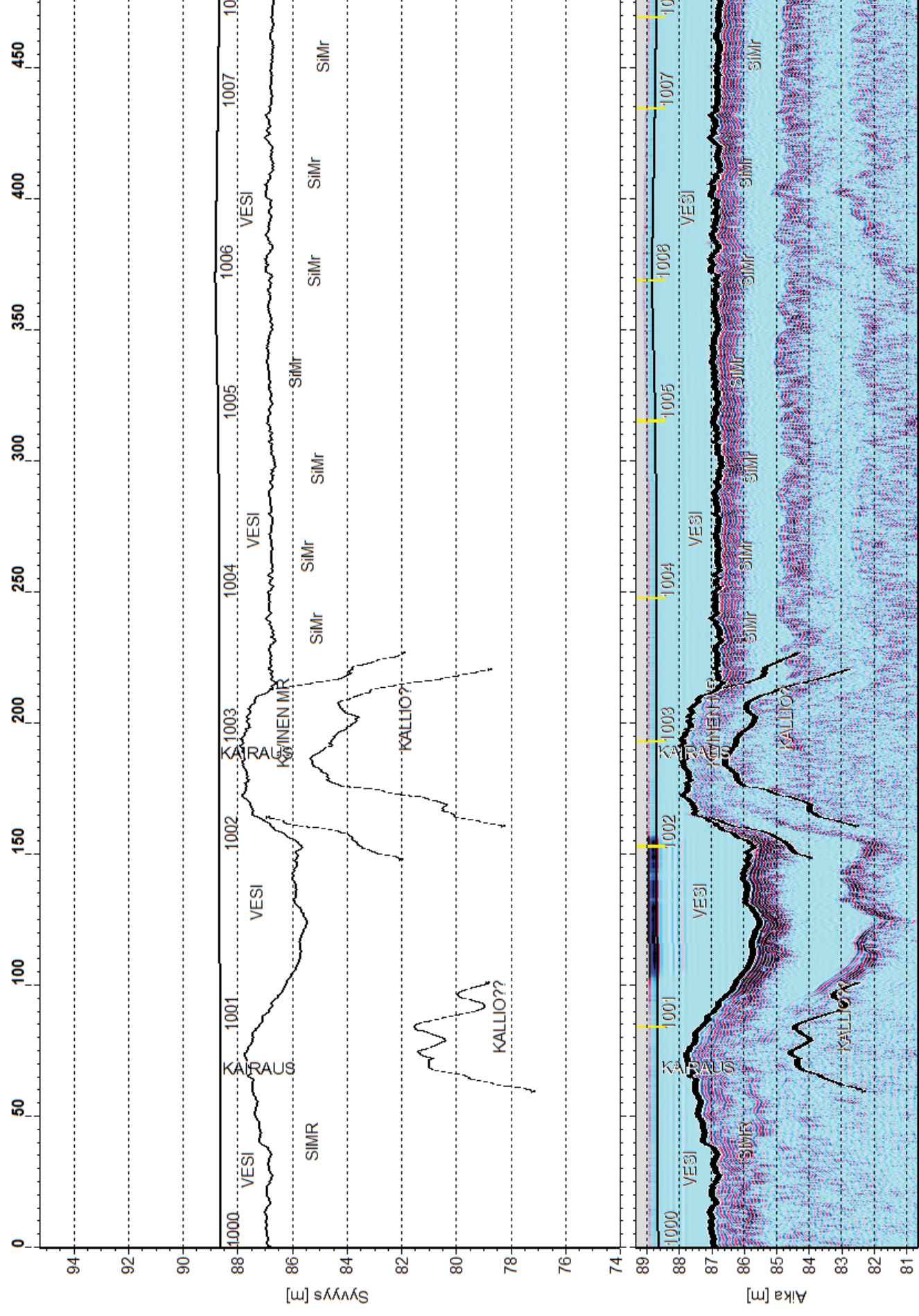
TUPLA



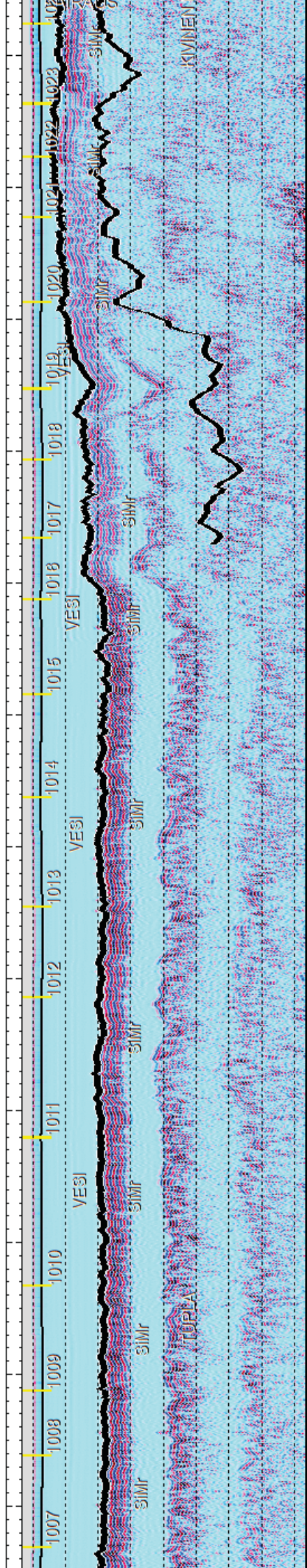
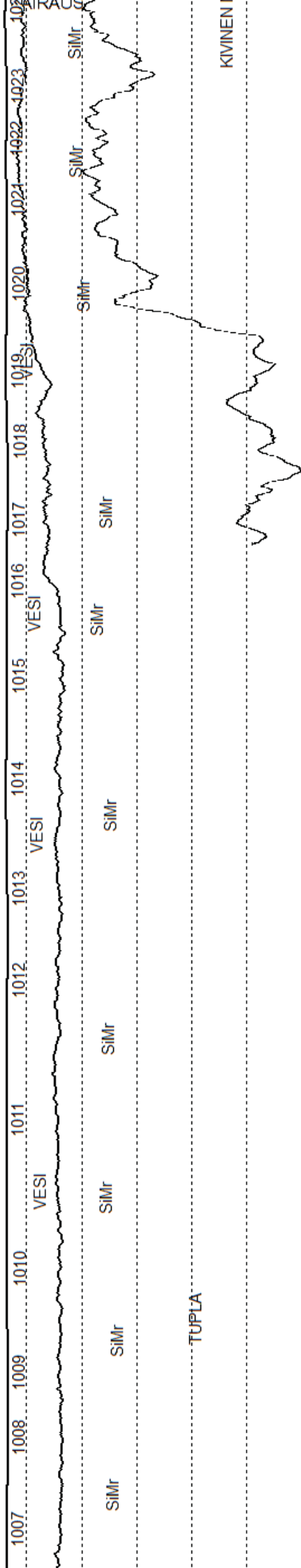
1000 1050 1100 1150 1200 1250

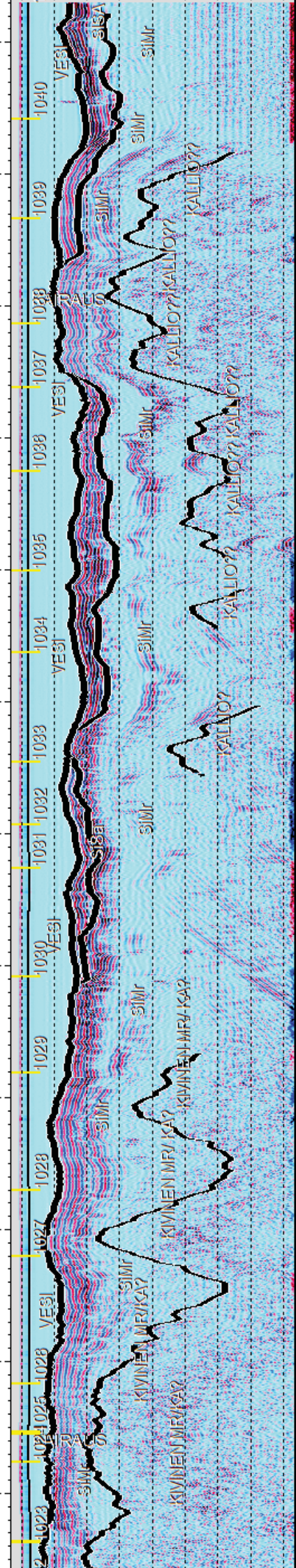
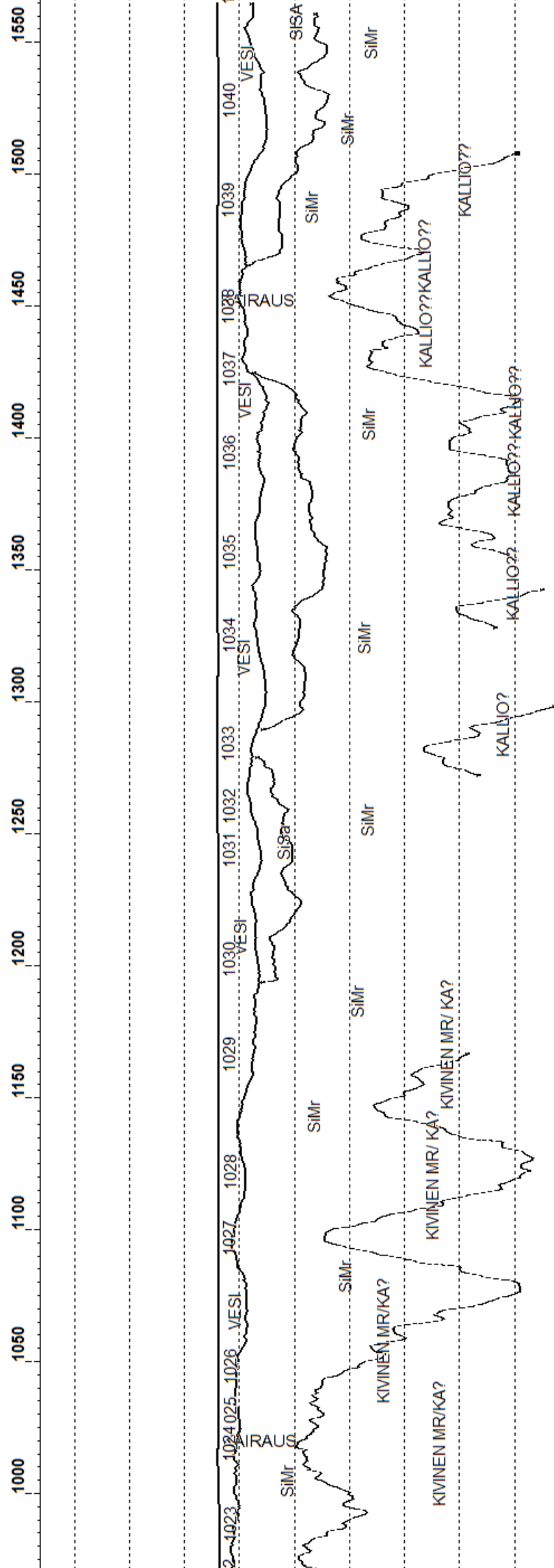


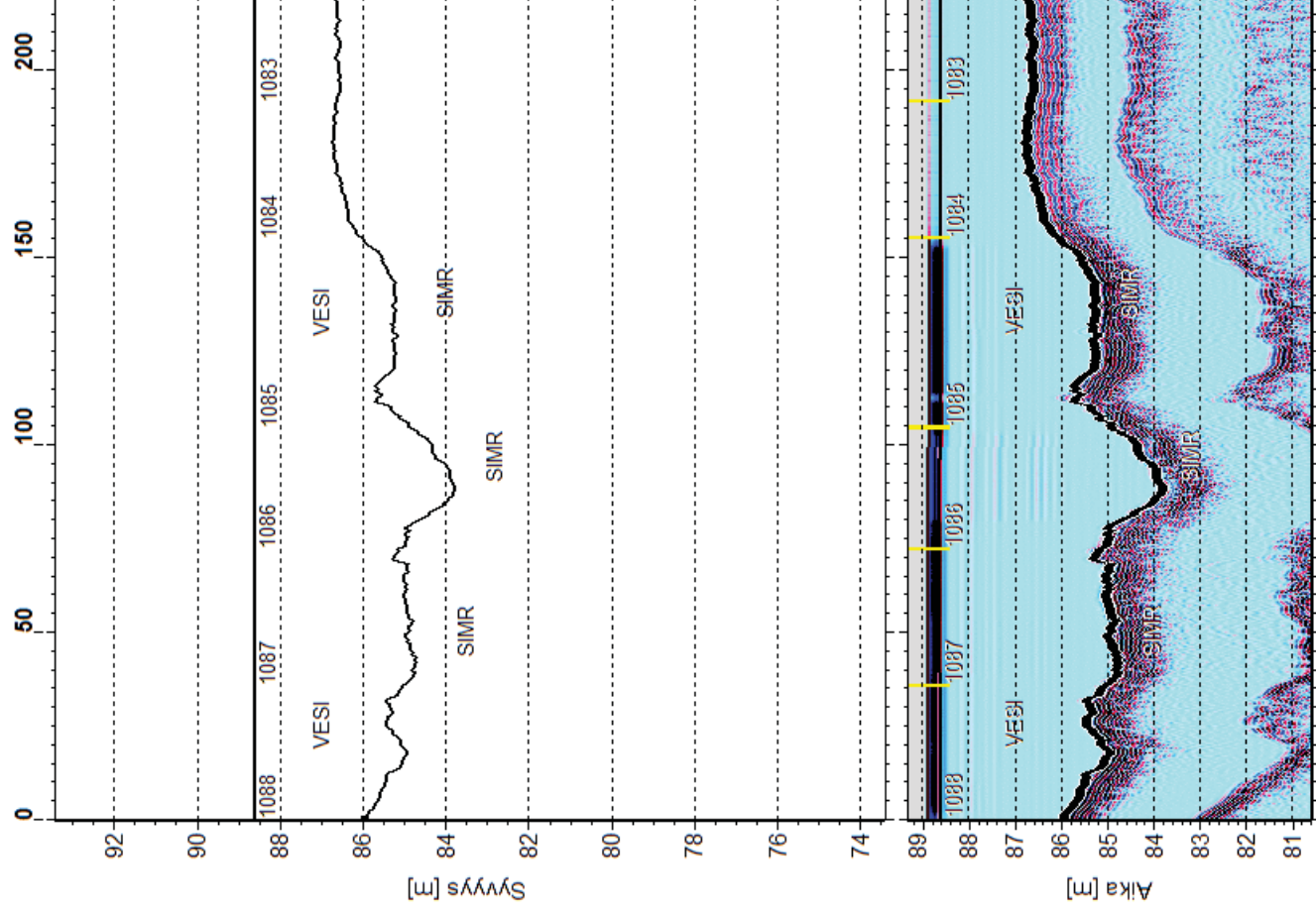


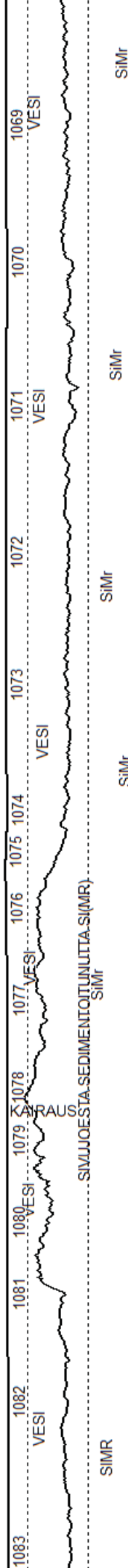
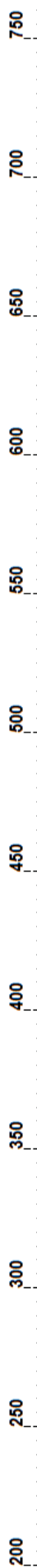


Etäisyys [m]

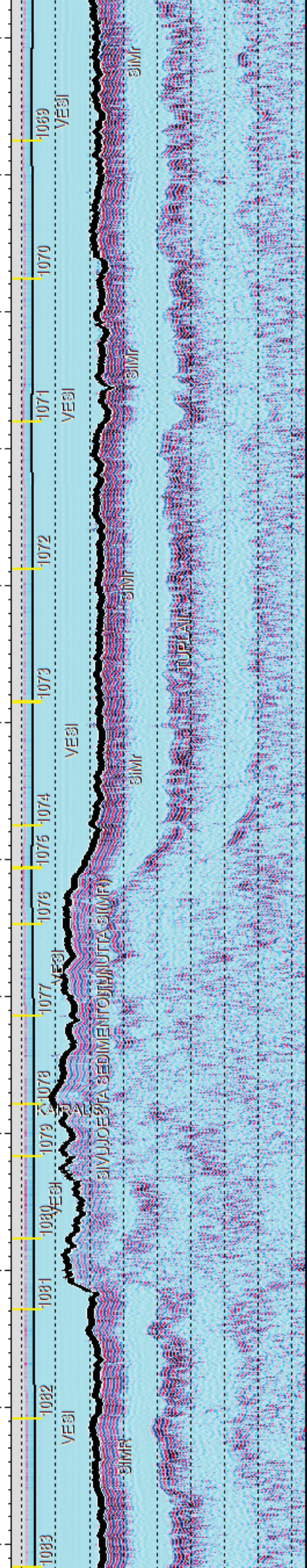








TUPLAII



Etäisyys [m]

800

850

900

950

1000

1050

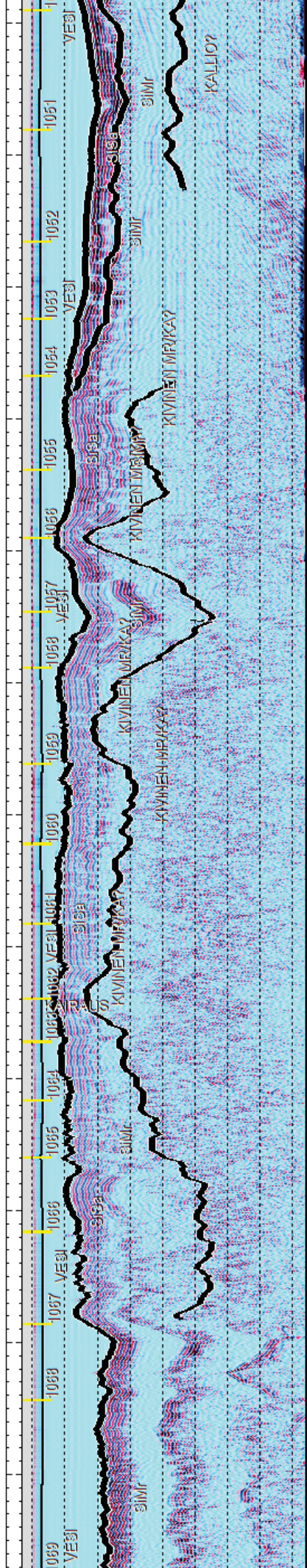
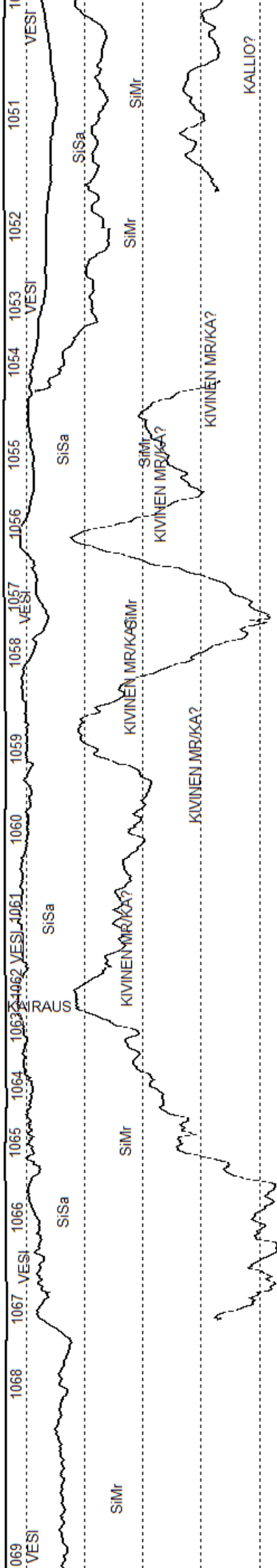
1100

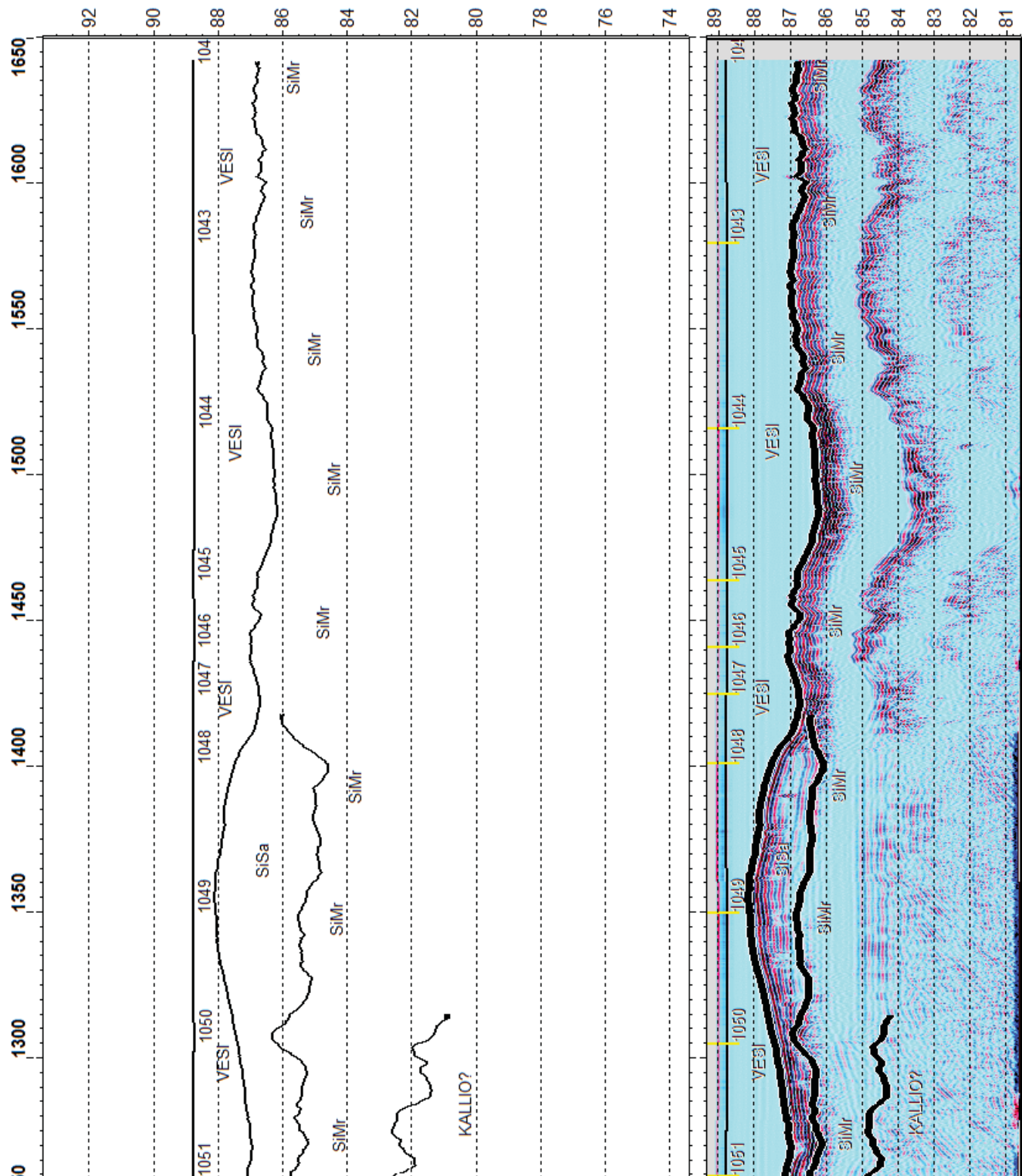
1150

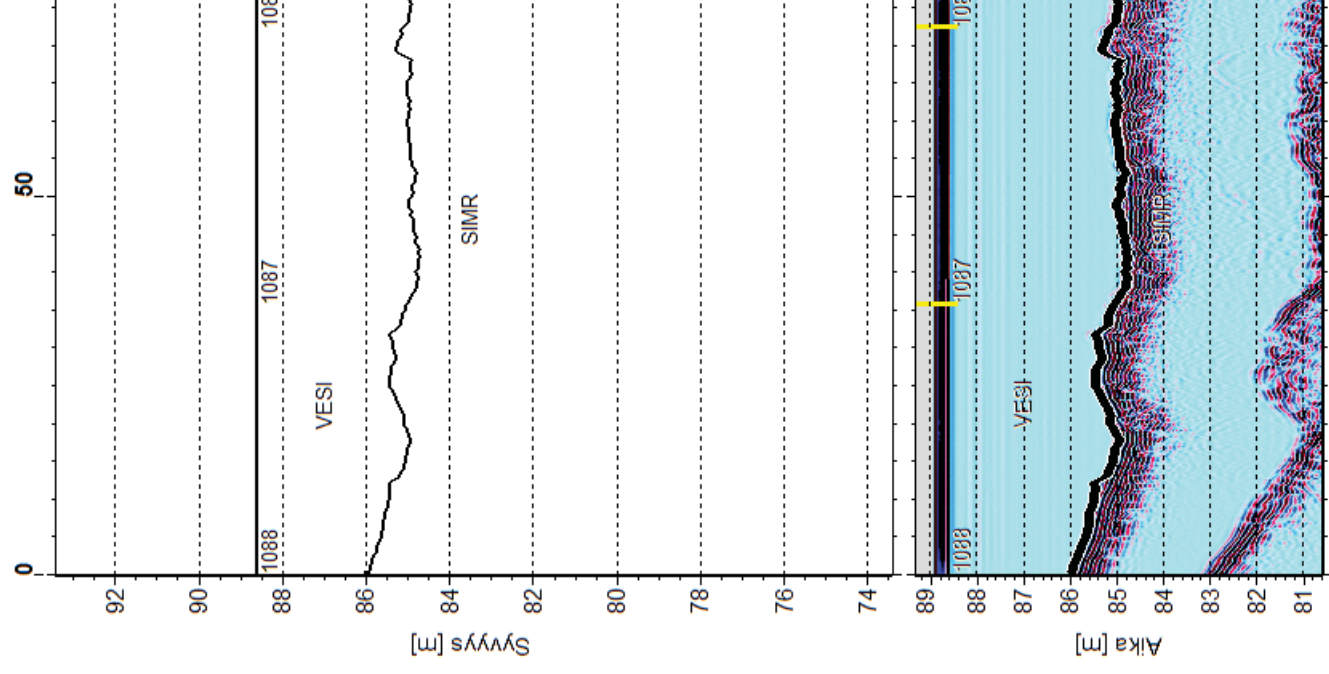
1200

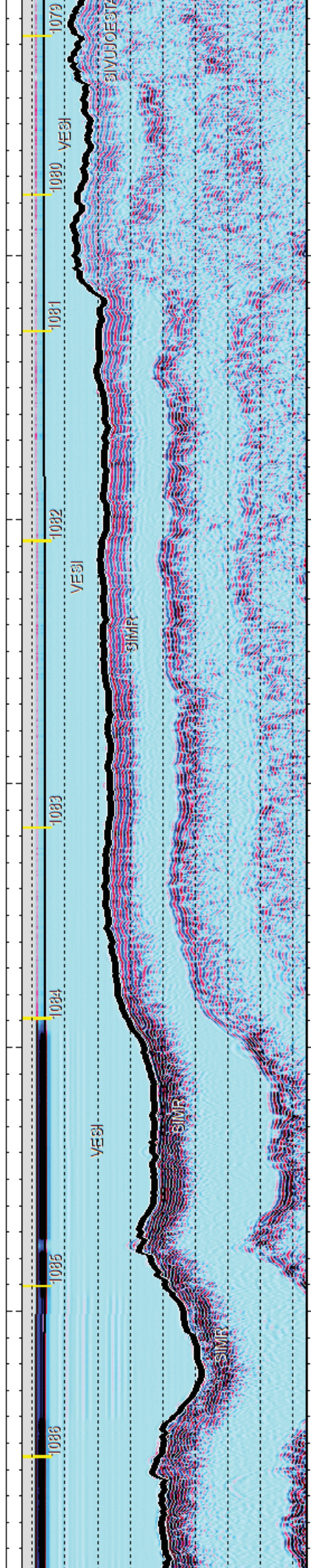
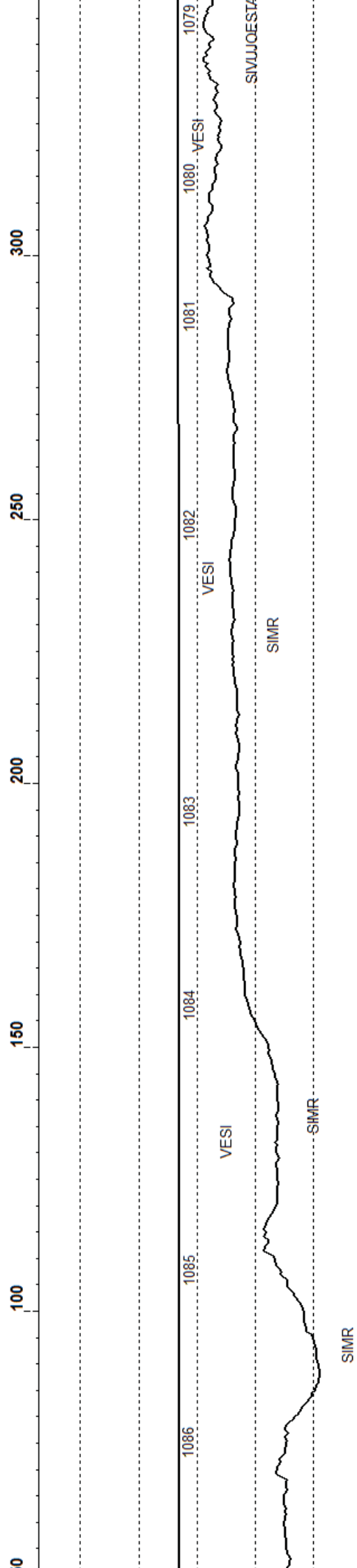
1250

1300









350 400 450 500 550 600

1079 1078 1077 1076 1075 1074 1073 1072 1071
VESI VESI VESI VESI VESI VESI VESI

SIVUJOESTA SEDIMENTOITUNUTTA Si(MR)

SiMr

SiMr

SiMr

TUPLAI

1079 1078 1077 1076 1075 1074 1073 1072 1071
VESI VESI VESI VESI VESI VESI VESI

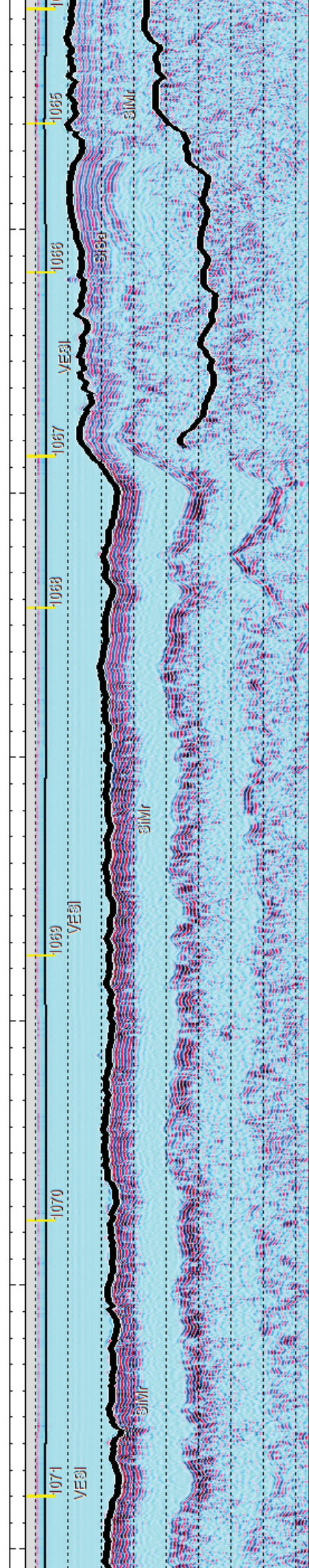
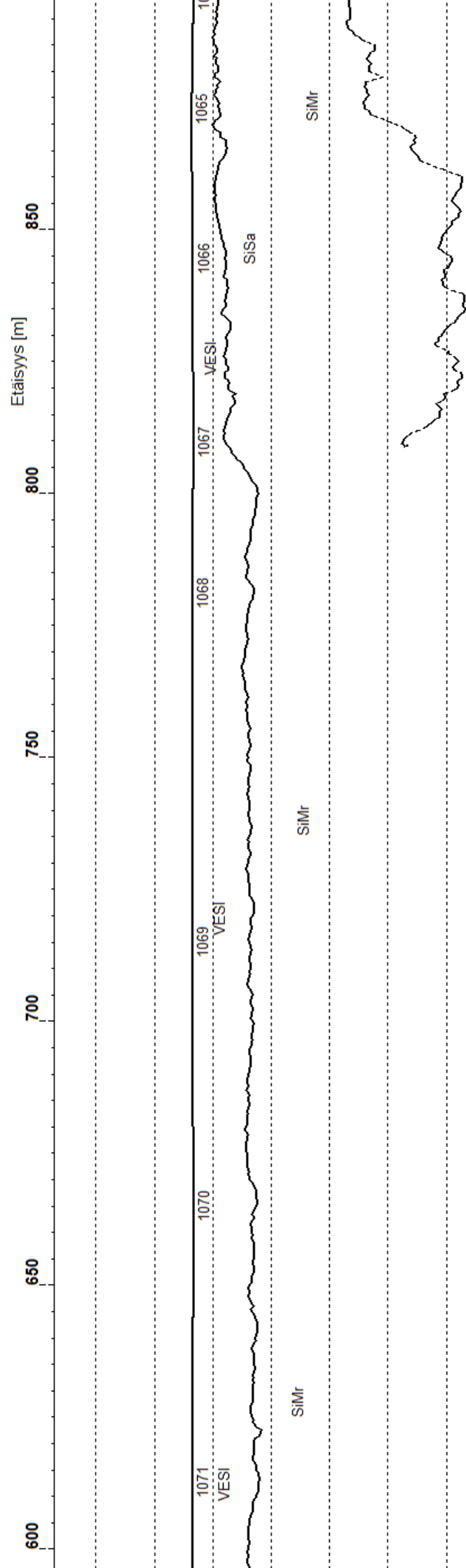
SIVUJOESTA SEDIMENTOITUNUTTA Si(MR)

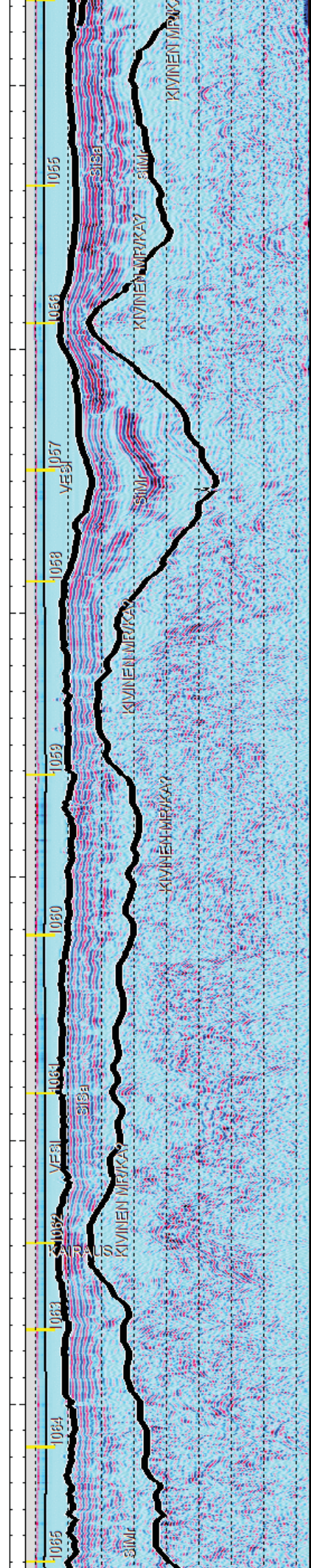
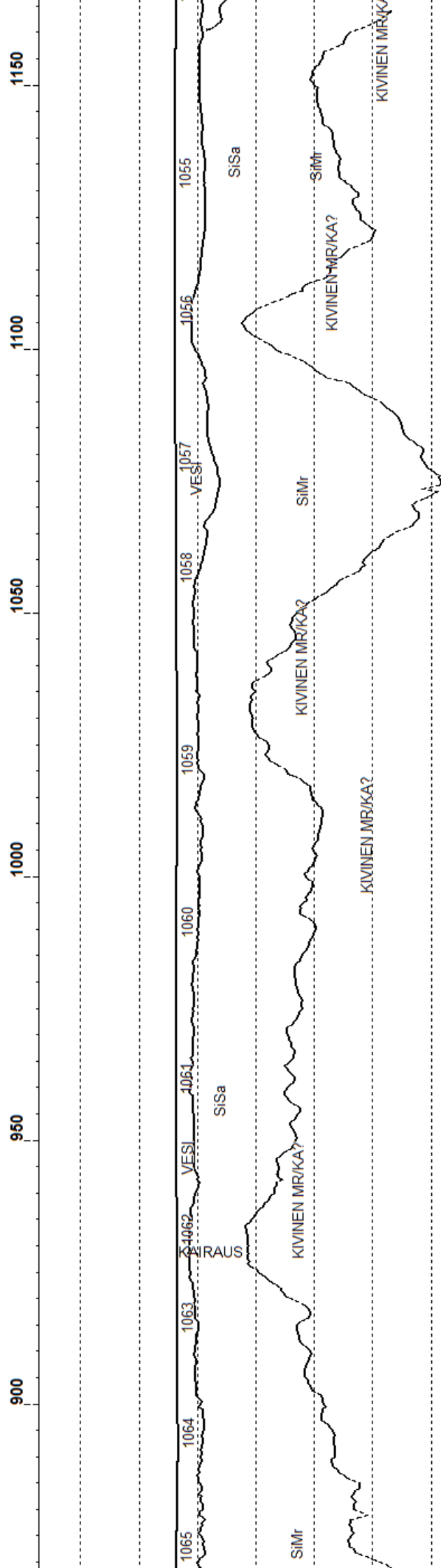
SiMr

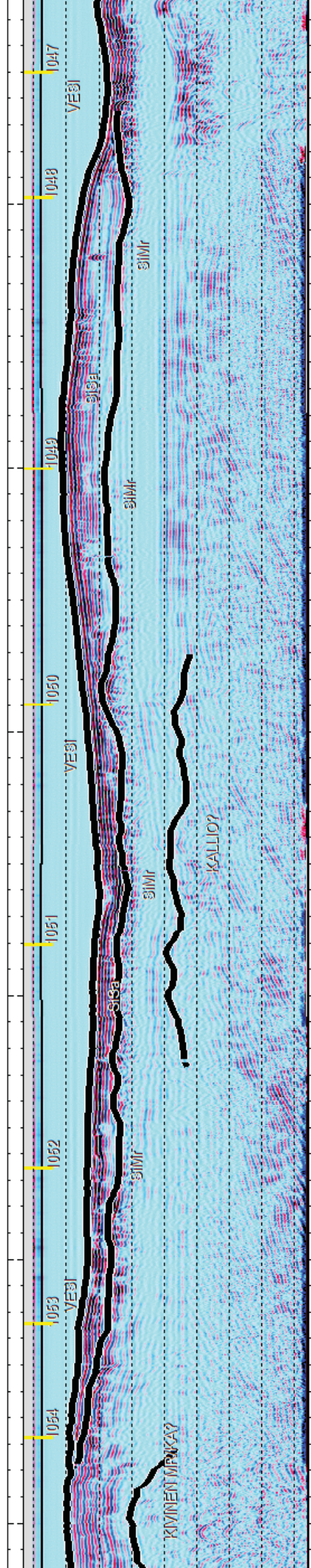
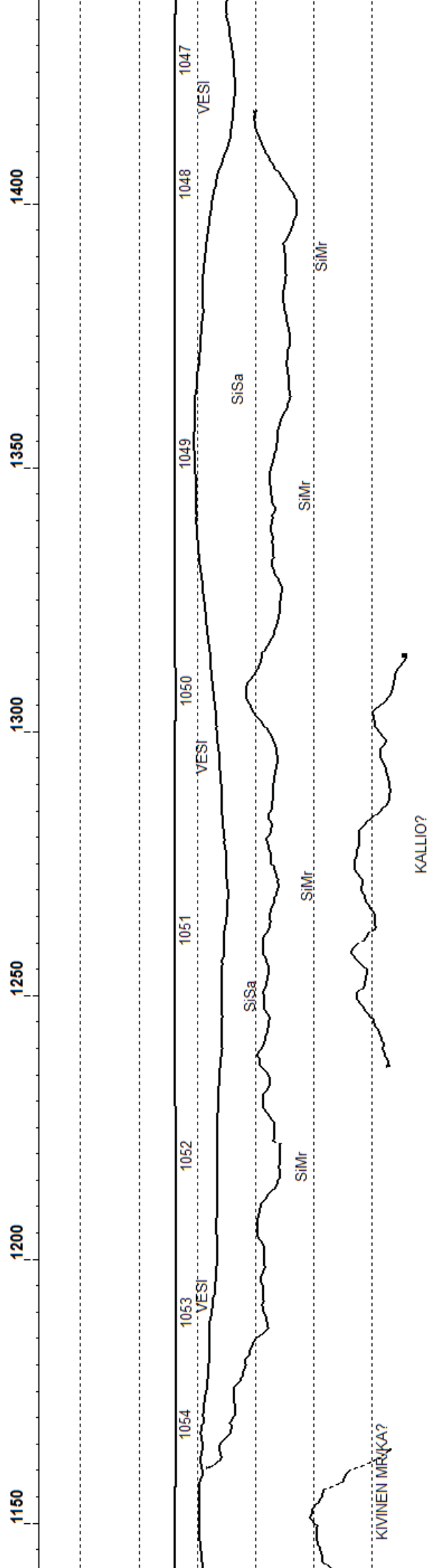
SiMr

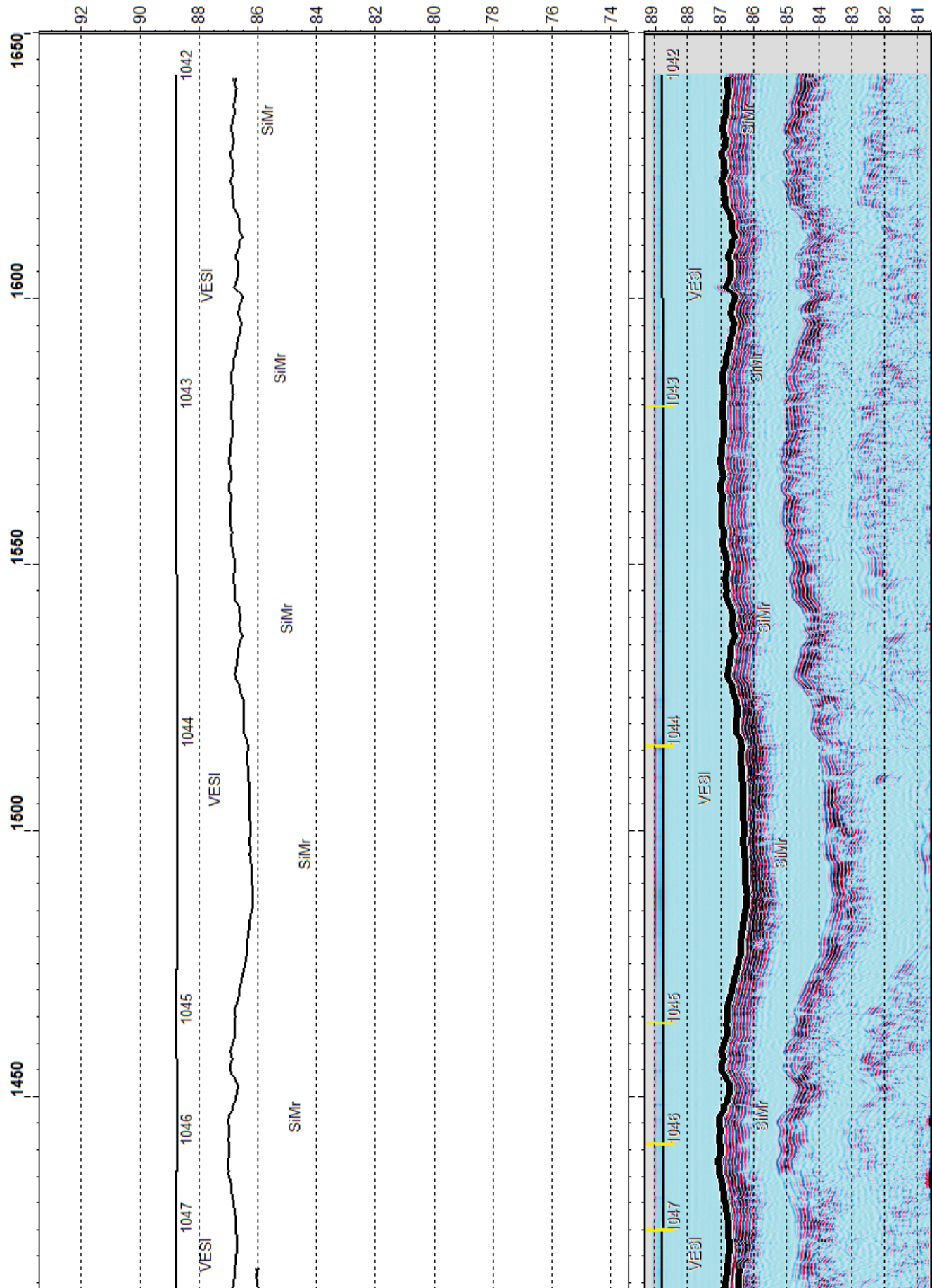
SiMr

TUPLAI









@ KIURUJOKI LINJA 1 PL 1000-1041

@ Code Er_0 Er_1 Code_Name

@ 0 80,000 VESI

@ 30 20,000 Sa-Si

@ 91 20,000 Si-SaMr

@ 100 20,000 Kallio

@ CABIYXD/O=:/D=z/A=0/B=0/C=0_300/T=@/K=8960/ : < >

-1	0	0	1	7051742	491553	88.499 1000
0	0	0	2	7051753	491533.2	87.954 VESI
91	0	0	3	7051759	491524.3	85.592 SIMR
-1	0	0	4	7051778	491490.7	88.514 KAIRAUS
100	0	0	5	7051779	491488.9	78.759 KALLIO??
-1	0	0	6	7051783	491481.4	88.57 1001
0	0	0	7	7051802	491443.8	87.636 VESI
-1	0	0	8	7051814	491420.2	88.576 1002
100	0	0	9	7051827	491391	86.683 KIVINEN MR
100	0	0	10	7051829	491385.1	82.195 KALLIO?
-1	0	0	11	7051830	491382.2	88.599 1003
-1	0	0	12	7051830	491382.2	88.594 KAIRAUS
91	0	0	13	7051841	491346.3	85.433 SiMr
-1	0	0	14	7051846	491329.3	88.596 1004
91	0	0	15	7051850	491320.3	85.783 SiMr
0	0	0	16	7051855	491312.2	87.765 VESI
91	0	0	17	7051866	491291	85.391 SiMr
-1	0	0	18	7051878	491269.5	88.621 1005
91	0	0	19	7051882	491258.1	86.202 SiMr
91	0	0	20	7051897	491222.4	85.52 SiMr
-1	0	0	21	7051898	491219.9	88.732 1006
0	0	0	22	7051901	491199.9	88.016 VESI
91	0	0	23	7051903	491185.7	85.549 SiMr
-1	0	0	24	7051908	491155	88.655 1007
91	0	0	25	7051914	491143	85.189 SiMr
-1	0	0	26	7051924	491123.8	88.592 1008
-1	0	0	27	7051940	491105.5	88.609 1009
91	0	0	28	7051951	491098	85.025 SiMr
91	0	0	29	7051954	491095.3	82.227 TUPLA
-1	0	0	30	7051972	491082.5	88.561 1010
91	0	0	31	7051995	491067.7	85.456 SiMr
0	0	0	32	7051997	491066.8	87.826 VESI
-1	0	0	33	7052020	491052	88.641 1011
91	0	0	34	7052044	491032.6	85.376 SiMr
-1	0	0	35	7052061	491018.9	88.608 1012
-1	0	0	36	7052086	490994.8	88.601 1013
0	0	0	37	7052099	490979.5	87.944 VESI
91	0	0	38	7052105	490973.5	85.305 SiMr
-1	0	0	39	7052113	490963.5	88.66 1014
-1	0	0	40	7052133	490930.1	88.624 1015
91	0	0	41	7052143	490910.5	85.788 SiMr
0	0	0	42	7052144	490909.1	88.05 VESI
-1	0	0	43	7052150	490898.1	88.645 1016
-1	0	0	44	7052157	490876.1	88.589 1017
91	0	0	45	7052158	490872.7	85.433 SiMr
-1	0	0	46	7052166	490847.9	88.573 1018
-1	0	0	47	7052173	490822	88.642 1019
0	0	0	48	7052175	490819	88.327 VESI
100	0	0	49	7052189	490797.3	86.262 SiMr
-1	0	0	50	7052191	490794.4	88.619 1020
-1	0	0	51	7052214	490772.2	88.644 1021
100	0	0	52	7052228	490766.1	86.54 SiMr
-1	0	0	53	7052235	490762.9	88.683 1022
-1	0	0	54	7052255	490760.3	88.63 1023

100	0	0	55	7052269	490757.5	81.086 KIVINEN MR/KA?
100	0	0	56	7052272	490756.8	86.57 SiMr
-1	0	0	57	7052285	490753.9	88.676 1024
-1	0	0	58	7052294	490747.5	88.66 1025
-1	0	0	59	7052294	490746.9	88.579 KAIRAUS
100	0	0	60	7052301	490739.3	83.104 KIVINEN MR/KA?
-1	0	0	61	7052306	490733.8	88.65 1026
0	0	0	62	7052306	490713.3	88.504 VESI
100	0	0	63	7052306	490699.4	84.487 SiMr
-1	0	0	64	7052306	490685.2	88.671 1027
100	0	0	65	7052304	490680	81.335 KIVINEN MR/ KA?
-1	0	0	66	7052295	490662.7	88.655 1028
100	0	0	67	7052274	490656.7	85.593 SiMr
100	0	0	68	7052266	490654.3	80.804 KIVINEN MR/ KA?
-1	0	0	69	7052253	490650.5	88.675 1029
100	0	0	70	7052233	490656.4	84.05 SiMr
-1	0	0	71	7052218	490660.9	88.687 1030
0	0	0	72	7052210	490662.2	88.272 VESI
-1	0	0	73	7052177	490667.6	88.705 1031
30	0	0	74	7052174	490667.7	86.723 SiSa
91	0	0	75	7052165	490668	83.668 SiMr
-1	0	0	76	7052161	490668.1	88.675 1032
-1	0	0	77	7052137	490671.6	88.724 1033
100	0	0	78	7052135	490672	78.762 KALLIO?
0	0	0	79	7052105	490677.5	88.159 VESI
91	0	0	80	7052097	490678.9	83.787 SiMr
-1	0	0	81	7052097	490679	88.683 1034
100	0	0	82	7052087	490686.8	78.4 KALLIO??
-1	0	0	83	7052073	490699.1	88.702 1035
100	0	0	84	7052057	490711.6	78.357 KALLIO??
-1	0	0	85	7052043	490722.2	88.694 1036
91	0	0	86	7052035	490730.3	83.647 SiMr
100	0	0	87	7052035	490730.6	78.319 KALLIO??
0	0	0	88	7052029	490736.3	88.133 VESI
-1	0	0	89	7052020	490744.9	88.705 1037
100	0	0	90	7052014	490746.1	81.548 KALLIO??
-1	0	0	91	7051997	490749.2	88.724 1038
100	0	0	92	7051986	490750.4	81.606 KALLIO??
-1	0	0	93	7051985	490750.5	88.637 KAIRAUS
30	0	0	94	7051959	490753.3	85.679 SiMr
-1	0	0	95	7051957	490753.5	88.708 1039
100	0	0	96	7051957	490753.5	80.155 KALLIO??
30	0	0	97	7051931	490746.7	84.407 SiMr
-1	0	0	98	7051921	490744.1	88.682 1040
0	0	0	99	7051907	490740.2	88.039 VESI
30	0	0	100	7051899	490737.7	83.526 SiMr
30	0	0	101	7051892	490735.6	86.239 SISA
-1	0	0	102	7051879	490731.7	88.731 1041
-1	0	0	1	7051763	491559.6	88.577 1088
0	0	0	2	7051777	491546.4	87.273 VESI
-1	0	0	3	7051789	491534.8	88.577 1087
91	0	0	4	7051793	491528	83.824 SIMR
-1	0	0	5	7051806	491502.4	88.57 1086
91	0	0	6	7051814	491486.6	83.108 SIMR
-1	0	0	7	7051821	491473.7	88.538 1085
0	0	0	8	7051827	491450.3	87.282 VESI
91	0	0	9	7051828	491445.7	84.304 SIMR
-1	0	0	10	7051834	491425	88.547 1084
-1	0	0	11	7051841	491389.3	88.54 1083
91	0	0	12	7051851	491357.5	85.666 SIMR
0	0	0	13	7051854	491347	87.892 VESI
-1	0	0	14	7051857	491337.3	88.531 1082

-1	0	0	15	7051874	491301.2	88.552 1081
-1	0	0	16	7051888	491279.6	88.523 1080
0	0	0	17	7051892	491273	88.249 VESI
91	0	0	18	7051900	491262.1	86.393 SIVUJOESTA SEDIMENTOITUNUTTA SI(MR)
-1	0	0	19	7051905	491254.6	88.542 1079
-1	0	0	20	7051913	491237.1	88.59 1078
-1	0	0	21	7051913	491236.7	88.551 KAIRAUS
-1	0	0	22	7051917	491205.5	88.553 1077
91	0	0	23	7051918	491199.7	85.993 SiMr
0	0	0	24	7051919	491194.4	88.187 VESI
-1	0	0	25	7051921	491172.1	88.601 1076
-1	0	0	26	7051924	491152	88.638 1075
-1	0	0	27	7051929	491137.3	88.585 1074
91	0	0	28	7051939	491126.4	85.08 SiMr
0	0	0	29	7051945	491118.8	87.787 VESI
-1	0	0	30	7051959	491103.1	88.619 1073
91	0	0	31	7051968	491096.8	82.282 TUPLA!!
91	0	0	32	7051989	491082.9	85.693 SiMr
-1	0	0	33	7051999	491075.9	88.614 1072
0	0	0	34	7052043	491046.2	87.878 VESI
-1	0	0	35	7052044	491045.9	88.636 1071
91	0	0	36	7052055	491036.2	85.392 SiMr
-1	0	0	37	7052084	491012.3	88.595 1070
-1	0	0	38	7052118	490976.1	88.617 1069
0	0	0	39	7052120	490972.5	88.058 VESI
91	0	0	40	7052129	490955.8	85.177 SiMr
-1	0	0	41	7052149	490917.7	88.62 1068
-1	0	0	42	7052156	490890	88.57 1067
0	0	0	43	7052161	490875.1	88.362 VESI
-1	0	0	44	7052167	490856.8	88.594 1066
30	0	0	45	7052167	490855	87.014 SiSa
-1	0	0	46	7052176	490830.2	88.646 1065
91	0	0	47	7052177	490829.6	84.881 SiMr
-1	0	0	48	7052185	490810.3	88.585 1064
-1	0	0	49	7052197	490792.1	88.623 1063
100	0	0	50	7052208	490783.5	84.845 KIVINEN MR/KA?
-1	0	0	51	7052210	490781.8	88.607 1062
-1	0	0	52	7052210	490781.8	88.6 KAIRAUS
0	0	0	53	7052223	490777.9	88.634 VESI
30	0	0	54	7052233	490774.6	87.527 SiSa
-1	0	0	55	7052237	490773.4	88.656 1061
-1	0	0	56	7052266	490765.8	88.628 1060
100	0	0	57	7052274	490762.8	82.494 KIVINEN MR/KA?
-1	0	0	58	7052295	490754.7	88.624 1059
100	0	0	59	7052301	490744.9	84.738 KIVINEN MR/KA?
-1	0	0	60	7052314	490723.8	88.649 1058
91	0	0	61	7052317	490709.6	84.68 SiMr
0	0	0	62	7052318	490707.5	88.318 VESI
-1	0	0	63	7052319	490703.4	88.682 1057
100	0	0	64	7052311	490677.7	83.688 KIVINEN MR/KA?
-1	0	0	65	7052311	490676.8	88.659 1056
-1	0	0	66	7052293	490657.5	88.709 1055
91	0	0	67	7052292	490656.9	84.224 SiMr
30	0	0	68	7052291	490656.7	87.033 SiSa
100	0	0	69	7052278	490652.2	81.979 KIVINEN MR/KA?
-1	0	0	70	7052260	490646.4	88.683 1054
-1	0	0	71	7052239	490642.4	88.652 1053
0	0	0	72	7052236	490642.2	88.127 VESI
91	0	0	73	7052211	490642.1	84.724 SiMr
-1	0	0	74	7052209	490642.1	88.642 1052
30	0	0	75	7052179	490645.2	86.481 SiSa
-1	0	0	76	7052167	490646.5	88.702 1051
91	0	0	77	7052159	490648.4	84.519 SiMr

100	0	0	78	7052153	490649.6	80.638 KALLIO?
0	0	0	79	7052135	490654	88.129 VESI
-1	0	0	80	7052123	490656.9	88.666 1050
91	0	0	81	7052090	490674	84.6 SiMr
-1	0	0	82	7052083	490677.6	88.691 1049
30	0	0	83	7052072	490683.8	86.898 SiSa
91	0	0	84	7052050	490696.6	84.025 SiMr
-1	0	0	85	7052039	490703.3	88.708 1048
0	0	0	86	7052024	490710	88.041 VESI
-1	0	0	87	7052017	490712.8	88.678 1047
-1	0	0	88	7052001	490715.7	88.681 1046
91	0	0	89	7051998	490715.5	85.043 SiMr
-1	0	0	90	7051978	490713.1	88.687 1045
91	0	0	91	7051950	490706.6	84.704 SiMr
0	0	0	92	7051938	490704	87.756 VESI
-1	0	0	93	7051928	490701.5	88.659 1044
91	0	0	94	7051908	490693.6	85.311 SiMr
-1	0	0	95	7051869	490678	88.693 1043
91	0	0	96	7051864	490676.1	85.513 SiMr
0	0	0	97	7051850	490670.2	88.02 VESI
91	0	0	98	7051821	490658.1	85.957 SiMr
-1	0	0	99	7051812	490654.2	88.702 1042