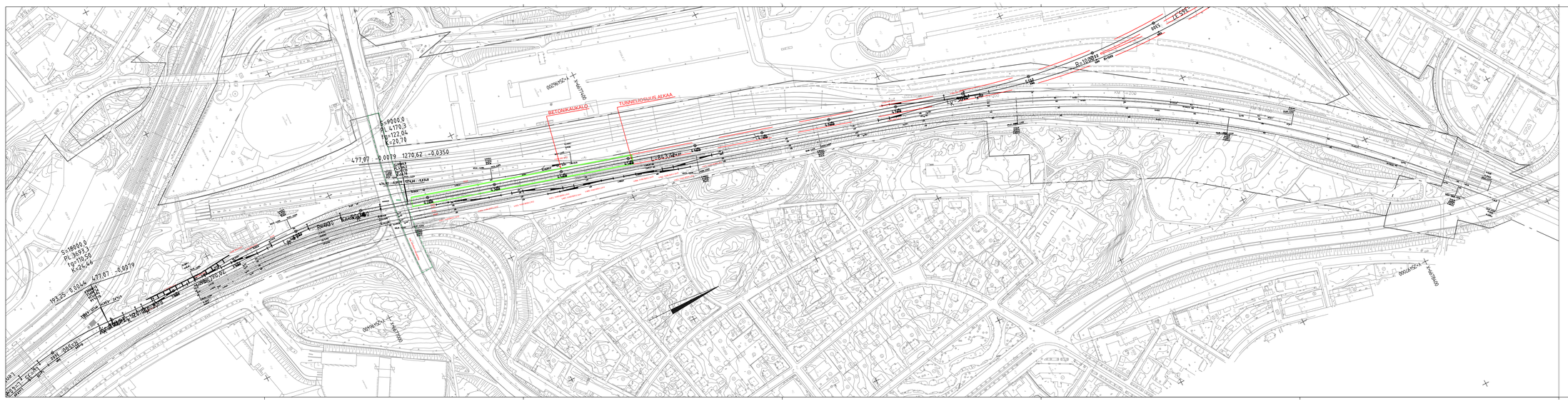
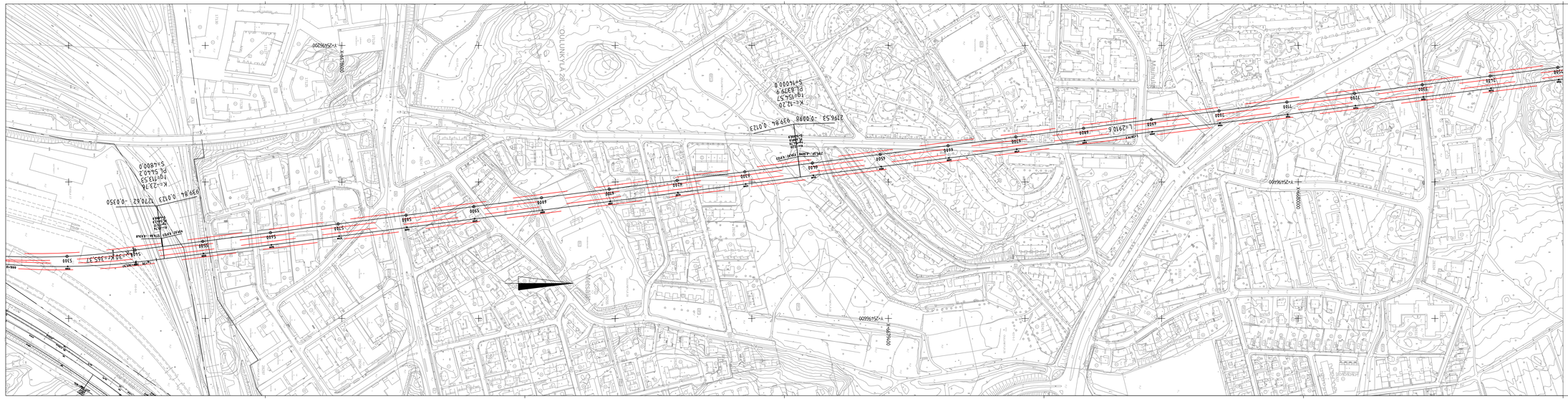
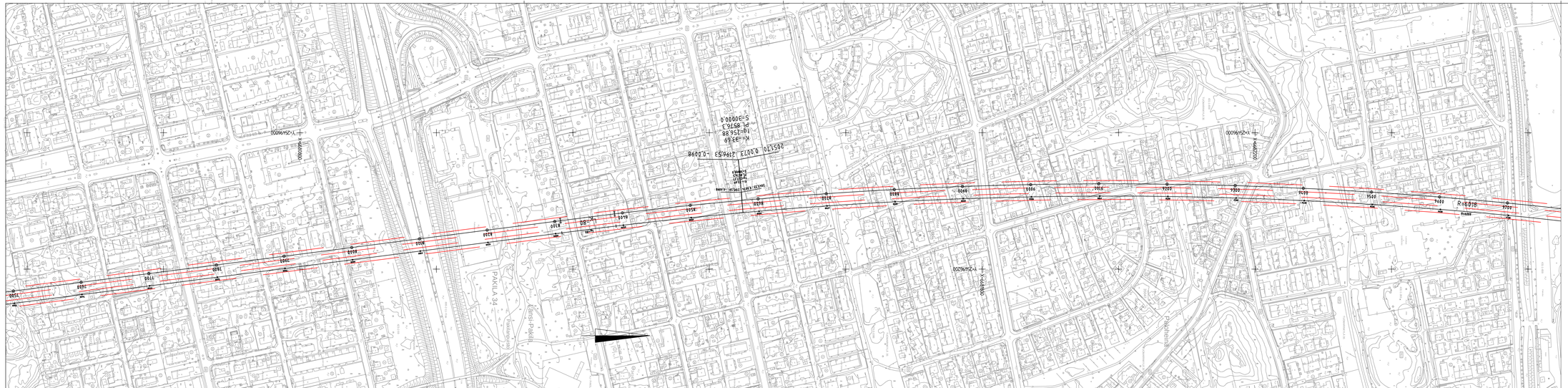
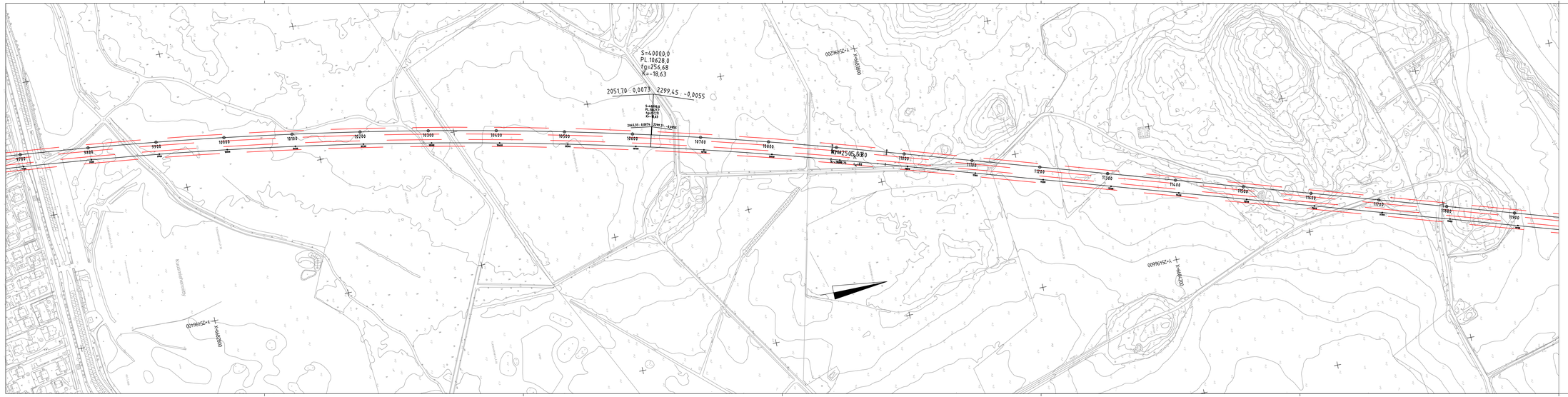
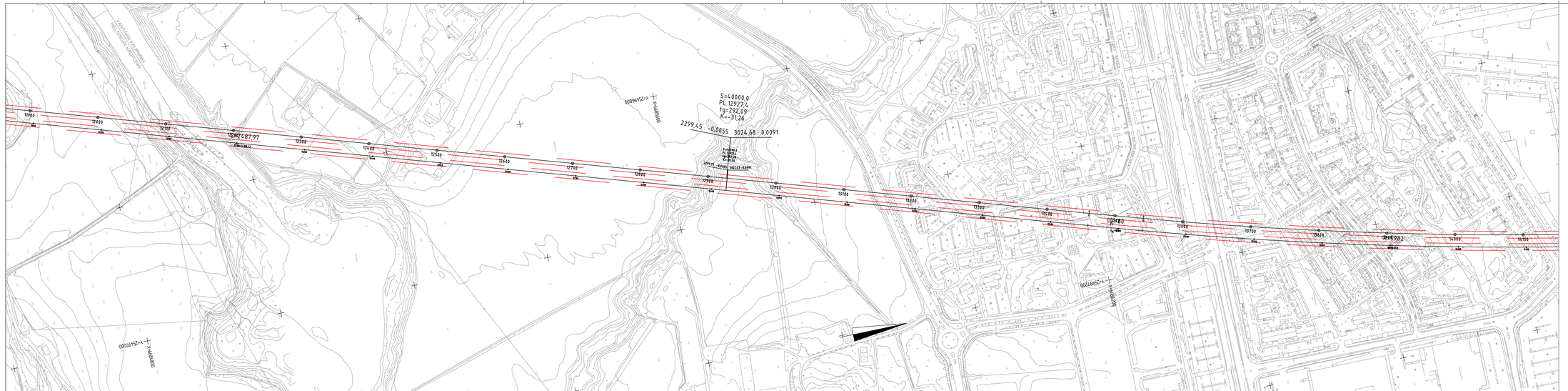

BETONIKAUKALO
TURNEVOISUUS ALKAA
S=90000.0
PL=4770.3
TS=122.04
K=20.70
477.07 -0.0079 1270.62 -0.0350
L=842.32m
S=58000.0
PL=3693.5
TS=190.00
K=24.66
193.25 0.0044 477.07 -0.0079
R=1000.0
R=1000.0
0.0044
-0.0079
-0.0350
0.0044
-0.0079
-0.0350
0.0044
-0.0079
-0.0350


TOLLINTIE
MALMINTIE
Malmi
Malmi
Malmi


PAKILA 34
Pakilantie
Kansi-Pakila
Kansi-Pakila
Pakilantie
205170 6607372 2196537 -0.0098
N= -33.69
E= 256.88
P= 9516.5
S=30000.0
R=6018
R=6018
R=6018


S=40000,0
PL 10628,0
tg=256,68
K=-18,63
2051,70 · 0,0073 · 2299,45 · -0,0055
9700
9800
9900
10000
10100
10200
10300
10400
10500
10600
10700
10800
11000
11100
11200
11300
11400
11500
11600
11700
11800
11900
K=9725,05 S=30
6676252,4
6676400
6676600
6676800
6677000
6677200
6677400
6677600
6677800
6678000
6678200
6678400
6678600
6678800
6679000
6679200
6679400
6679600
6679800
6680000
6680200
6680400
6680600
6680800
6681000
6681200
6681400
6681600
6681800
6682000
6682200
6682400
6682600
6682800
6683000
6683200
6683400
6683600
6683800
6684000
6684200



M	Selitys	dd/mm/yy	Nimi_T	dd/mm/yy	Nimi_H
MUUTOS	SELITYS	PVM	TEHNYT	PVM	HYVÄKSYNYT

Tilaaja

Suomirata

Tehtäjä

SITOWISE RAMBOLL

Pirt.	31.5.2023	KJa
Suunn.	31.5.2023	Kari Jalonen
Tark.		
Hyv.	31.5.2023	Seppo Veijovuori

Tarkastaja

Tarkastaja

Hanke tai rataosa

LENTORATA

Suunnitelusvaihe

Esisuunnitelma

Piirustuksen nimiö

Suunnitelmakartta
kmv 11+900 – 14+100
Helsinki

Mittakaava

1:2000

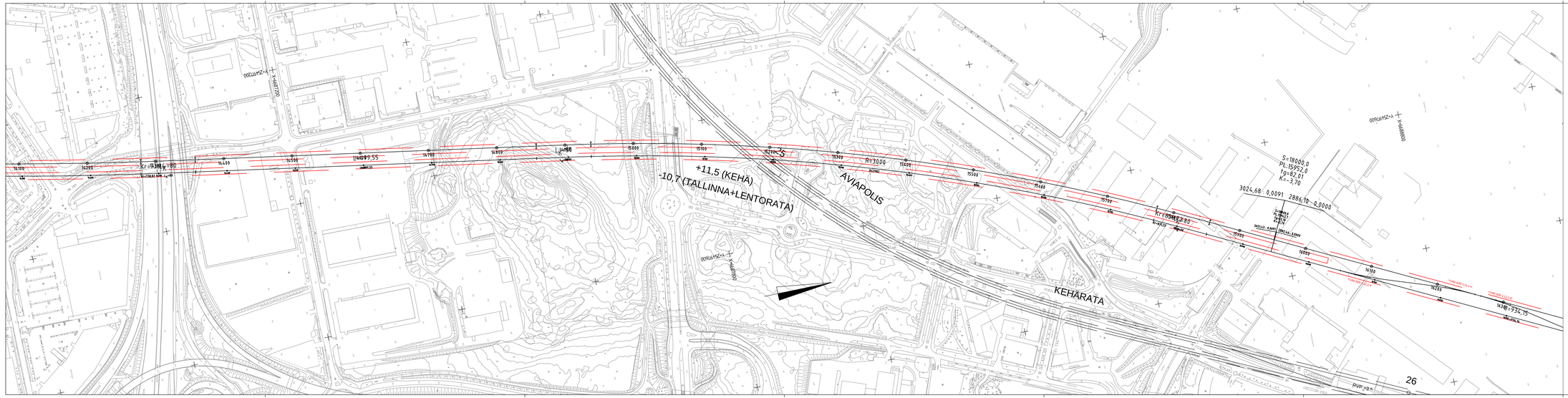
Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä

ETRS-GK25 / N2000

Rataosan nro

KM-M

Pakka	Laj	Numero	Muut	Lehti	Lehtiä
Liite 1	-	005			



M	Selitys	dd/mm/yy	Nimi_T	dd/mm/yy	Nimi_H
MUUTOS	SELITYS	PVM	TEHNYT	PVM	HYVÄKSYNYT

Tilaaja: Suomirata

Suunnittelusaha: Esisuunnitelma

Tehtiffaja: SITOWISE, RAMBOLL

Piirustuksen sisältö: Suunnitelmakartta kmv 14+100 – 16+300 Vantaa

Pirt.	31.5.2023	KJa
Suunn.	31.5.2023	Karl Jalonen
Tark.		
Hyv.	31.5.2023	Seppo Veijsvuori

Mittakaava: 1:2000

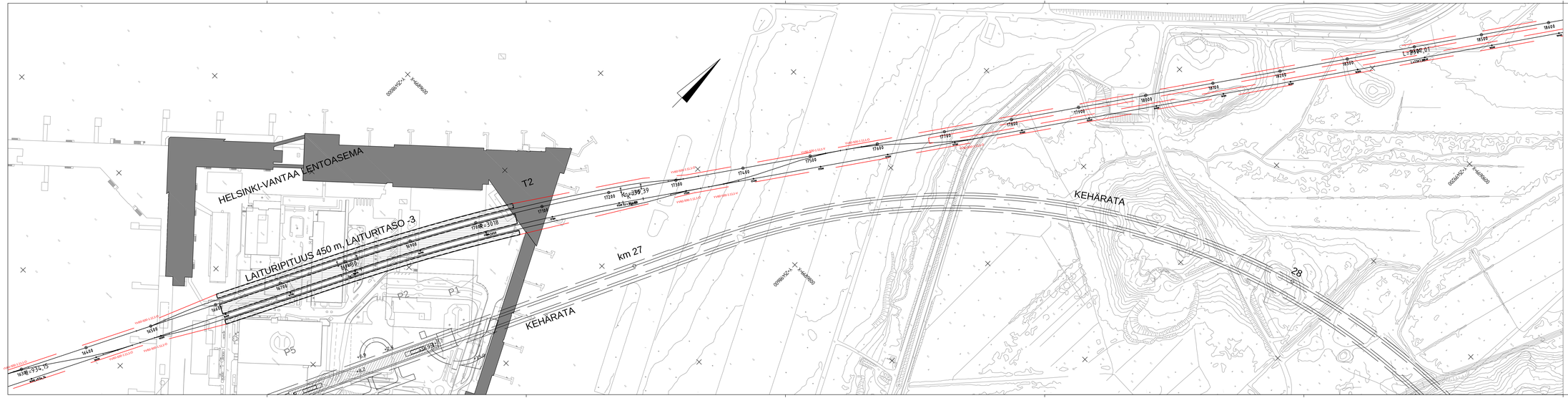
Tarkastaja:

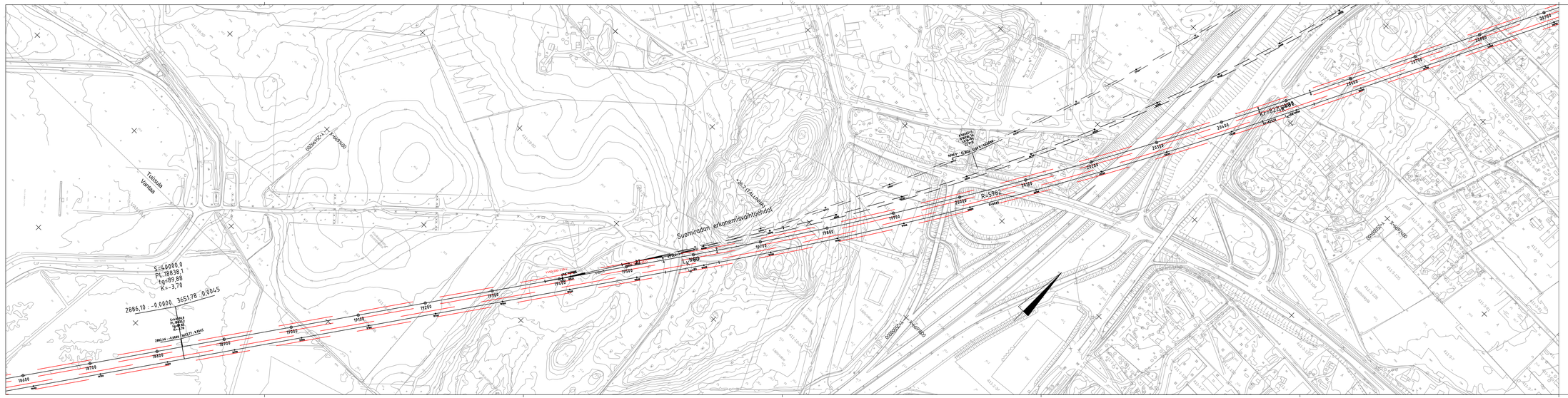
Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä: ETRS-GK25 / N2000

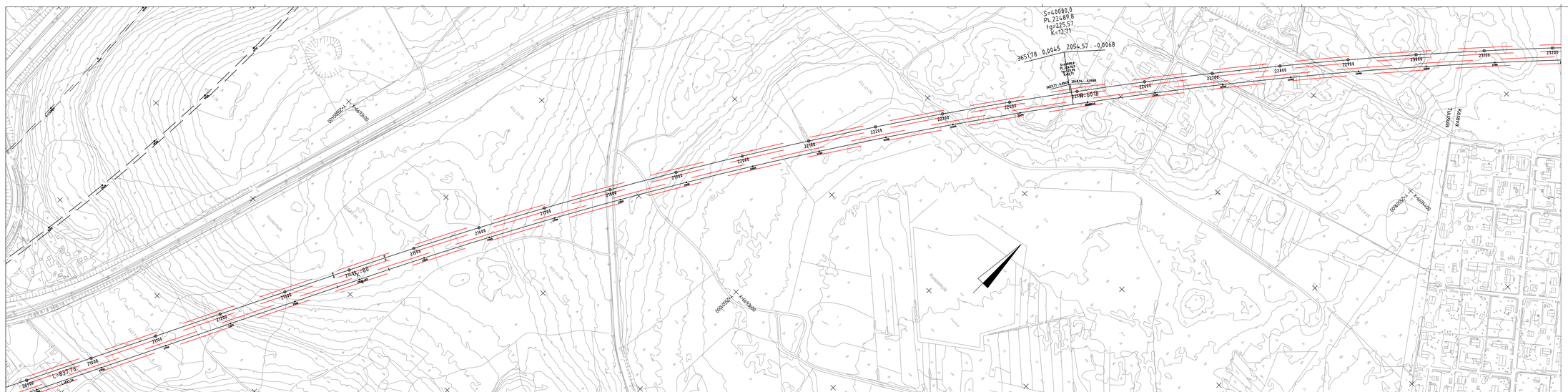
Rataosan nro:

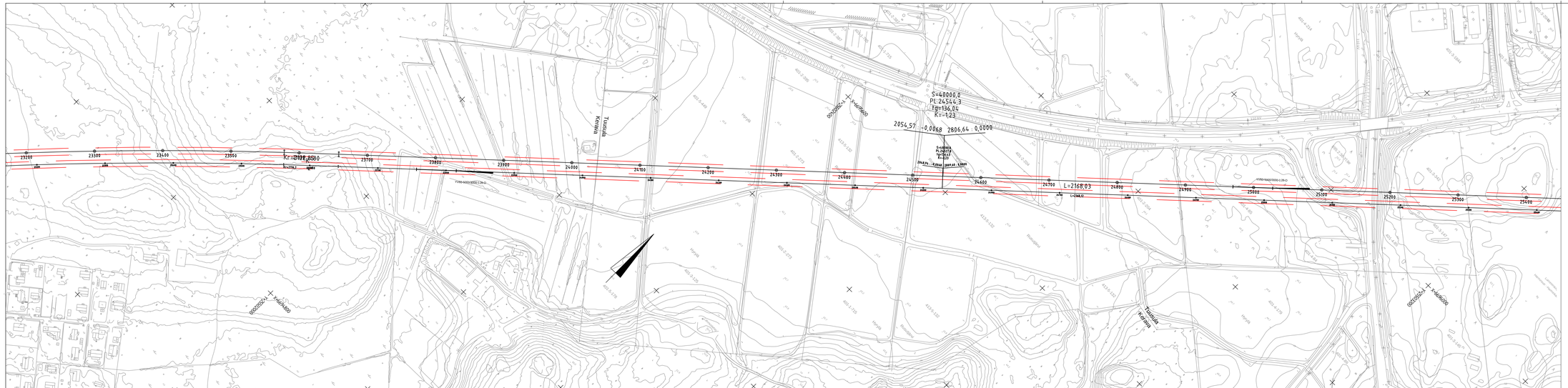
KM-M:

Tark.			Pakka	Laj	Numero	Muut	Lehti	Lehtiä
Hyv.			Liite 1	-	006			


HELSINKI-VANTAA LENTOASEMA
T2
LAITURIPITUUS 450 m, LAITURITASO -3
KEHÄRATA
KEHÄRATA
km 27
28
P1
P2
P5
6599552.x Y=6669600
6599552.x Y=6669600
6599552.x Y=6669600
X=6669600
X=6669600
X=6669600
Y=6670000
Y=6670000
Y=6670000
Y=6669800
Y=6669800
Y=6669800
Y=6669600
Y=6669600
Y=6669600
Y=6669400
Y=6669400
Y=6669400
Y=6669200
Y=6669200
Y=6669200
Y=6669000
Y=6669000
Y=6669000
Y=6668800
Y=6668800
Y=6668800
Y=6668600
Y=6668600
Y=6668600
Y=6668400
Y=6668400
Y=6668400
Y=6668200
Y=6668200
Y=6668200
Y=6668000
Y=6668000
Y=6668000
Y=6667800
Y=6667800
Y=6667800
Y=6667600
Y=6667600
Y=6667600
Y=6667400
Y=6667400
Y=6667400
Y=6667200
Y=6667200
Y=6667200
Y=6667000
Y=6667000
Y=6667000
Y=6666800
Y=6666800
Y=6666800
Y=6666600
Y=6666600
Y=6666600
Y=6666400
Y=6666400
Y=6666400
Y=6666200
Y=6666200
Y=6666200
Y=6666000
Y=6666000
Y=6666000
Y=6665800
Y=6665800
Y=6665800
Y=6665600
Y=6665600
Y=6665600
Y=6665400
Y=6665400
Y=6665400
Y=6665200
Y=6665200
Y=6665200
Y=6665000
Y=6665000
Y=6665000
Y=6664800
Y=6664800
Y=6664800
Y=6664600
Y=6664600
Y=6664600
Y=6664400
Y=6664400
Y=6664400
Y=6664200
Y=6664200
Y=6664200
Y=6664000
Y=6664000
Y=6664000
Y=6663800
Y=6663800
Y=6663800
Y=6663600
Y=6663600
Y=6663600
Y=6663400
Y=6663400
Y=6663400
Y=6663200
Y=6663200
Y=6663200
Y=6663000
Y=6663000
Y=6663000
Y=6662800
Y=6662800
Y=6662800
Y=6662600
Y=6662600
Y=6662600
Y=6662400
Y=6662400
Y=6662400
Y=6662200
Y=6662200
Y=6662200
Y=6662000
Y=6662000
Y=6662000
Y=6661800
Y=6661800
Y=6661800
Y=6661600
Y=6661600
Y=6661600
Y=6661400
Y=6661400
Y=6661400
Y=6661200
Y=6661200
Y=6661200
Y=6661000
Y=6661000
Y=6661000
Y=6660800
Y=6660800
Y=6660800
Y=6660600
Y=6660600
Y=6660600
Y=6660400
Y=6660400
Y=6660400
Y=6660200
Y=6660200
Y=6660200
Y=6660000
Y=6660000
Y=6660000
16000
16200
16400
16600
16800
17000
17200
17400
17600
17800
18000
18200
18400
18600
18800
19000
19200
19400
19600
19800
20000
20200
20400
20600
20800
21000
21200
21400
21600
21800
22000
22200
22400
22600
22800
23000
23200
23400
23600
23800


Tuusula
Vantaa
Suomirata
Suomiradan erkanemisvaihtoehdot
365 ETAI Jorvas
R=5982
R=8250
S=-0.0000 0
PI 18838.1
tg=89.88
K=-3.70
2886.10 -0.0000 365178 0.0045
S=-0.0000 0
PI 18837.1
tg=89.88
K=-3.70
2883.44 -0.0000 365177 0.0045
L=1980
Kytömaa
Kytömaa
Kytömaa


S=4.0000.0
PL 22489.8
tg=225.57
K=12.71
365178 0.0045 2054.57 -0.0068
Kulmakoordinaatit 7368.74 -42998
365137.43845 7368.74 -42998
22548.6018
L=837.76
Rautatie
Rautatie
Rautatie



M	Selitys	dd/mm/yy	Nimi_T	dd/mm/yy	Nimi_H
MUUTOS	SELITYS	PVM	TEHNYT	PVM	HYVÄKSYNYT

Tilaaja

Suomirata

Tehtiltaja

SITOWISE RAMBOLL

Pirt.	31.5.2023	KJa
Suunn.	31.5.2023	Kari Jalonen
Tark.		
Hyv.	31.5.2023	Seppo Veijovuori

Tarkastaja

Tark.		
Hyv.		

Hanke tai rataosa

LENTORATA

Suunnitelusaihe

Esisuunnitelma

Piirustuksen sisältö

Suunnitelmakartta
kmv 23+200 – 25+400
Tuusula

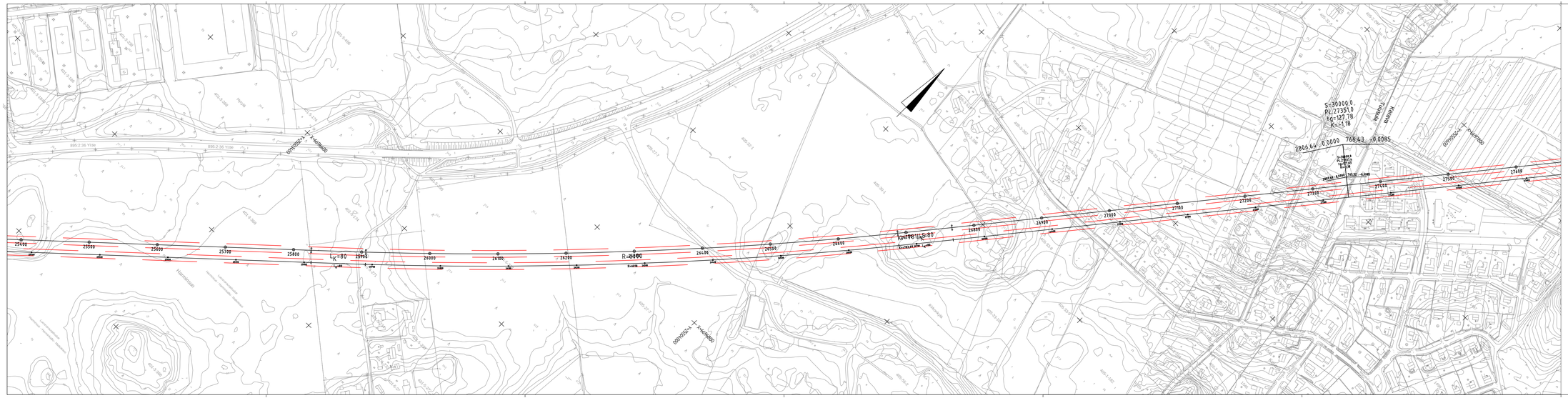
Mittakaava 1:2000

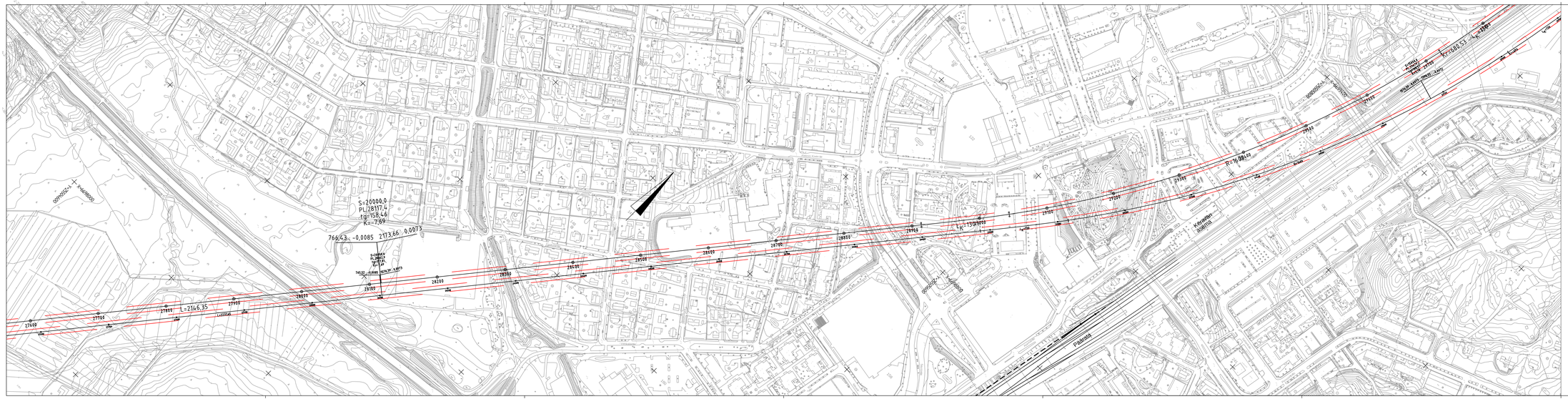
Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä ETRS-GK25 / N2000

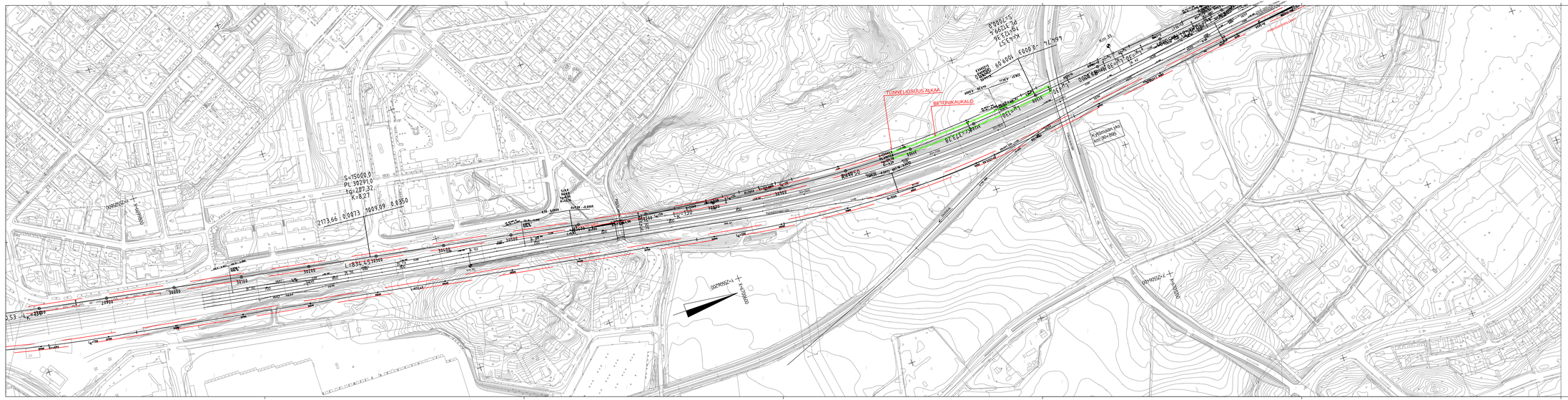
Rataosan nro

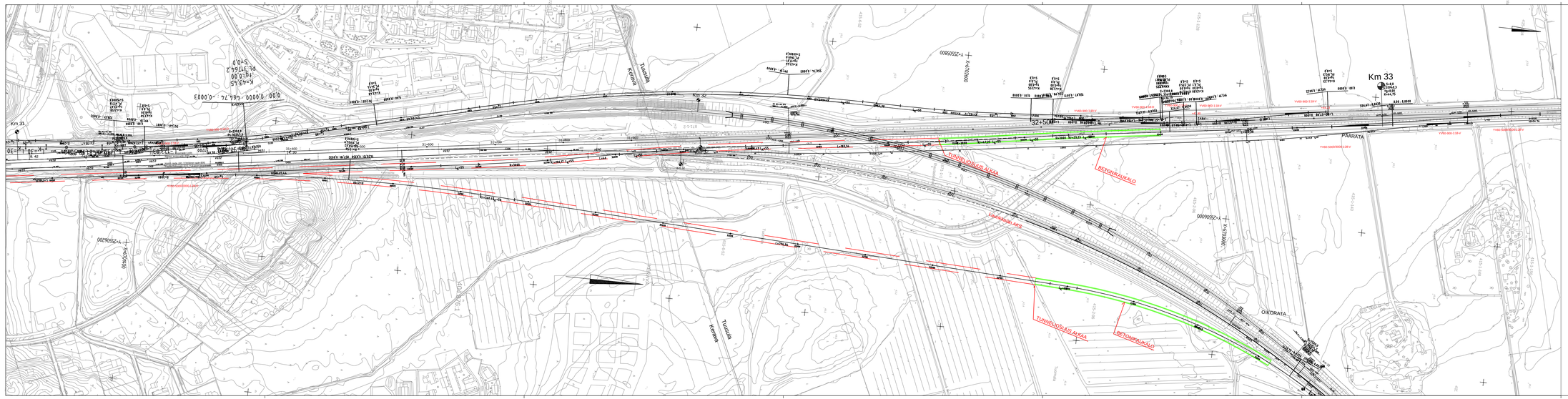
KM-M

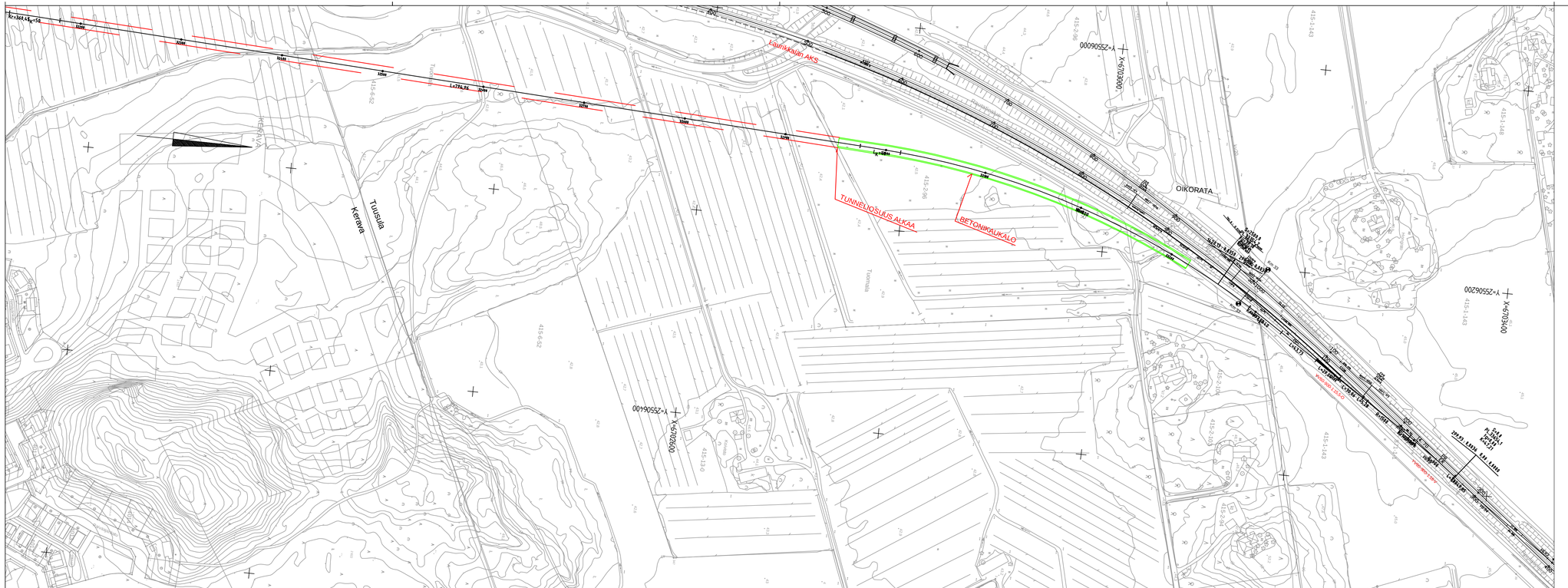
Pakka	Laj	Numero	Muut	Lehti	Lehtiä
Liite 1	-	010			

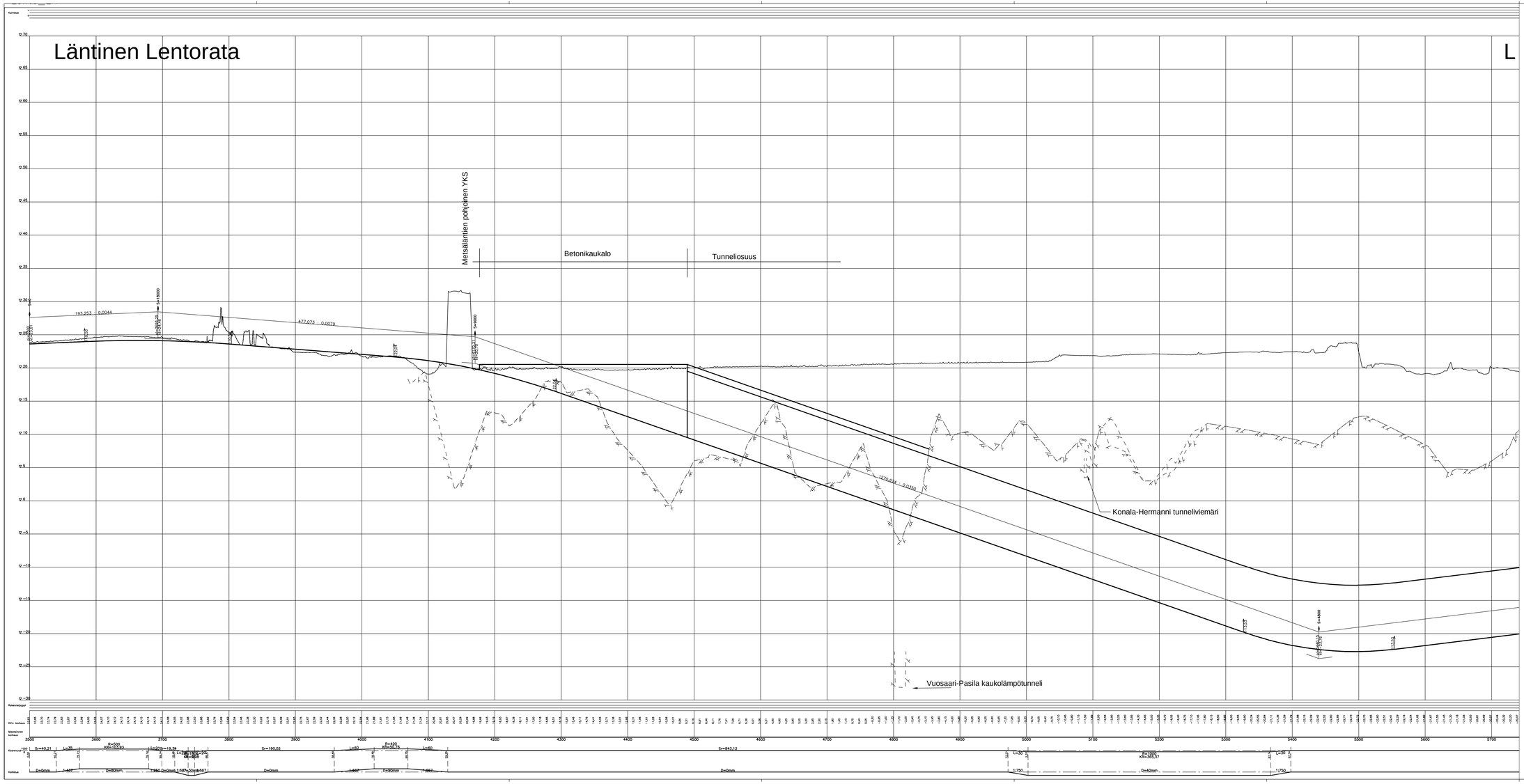

S=30000.0
PL:27351.0
tg=127.78
K=-1.18
2846.64 0.0000 766.43 -0.0085
R=30000
PL:27351
tg=127.78
K=-1.18
Lk=80
R=30000
Lk=80
25600
25700
25800
25900
26000
26100
26200
26300
26400
26500
26600
26700
26800
26900
27000
27100
27200
27300
27400
27500
27600
27700
Hyrylänkatu
Hyrylänkatu
Hyrylänkatu


S=20000,0
PL/28117,4
t=158,46
R=-7,69
766,43 -0,0085 2173,66 -0,0073
L=2146,35
R=-1930,00
R=-1680,53
R=-1680,53
R=-1680,53


TUNNELIOBRUS ALKAA
BETONIKAUKALO
Kylänmaan Hoj
km 30+990
S=15000.0
PL 302910
tg=287.32
K=82.1
2173.66 0.0873 1009.09 0.0350
L=834.49 39302
K=0.00
L=130
39250
39200
39150
39100
39050
39000
38950
38900
38850
38800
38750
38700
38650
38600
38550
38500
38450
38400
38350
38300
38250
38200
38150
38100
38050
38000
37950
37900
37850
37800
37750
37700
37650
37600
37550
37500
37450
37400
37350
37300


Km 33
Km 32
32+500
PÄÄRATA
OIKORATA
TUNNELIPORTAIDEN AUKKO
BETONIRAUKALO
TUNNELIPORTAIDEN AUKKO
BETONIRAUKALO
Kerava
Tuusula
Kerava
Tuusula
Y=6720000
Y=6720200
Y=6720400
Y=6720600
Y=6720800
Y=6721000
Y=6721200
Y=6721400
Y=6721600
Y=6721800
Y=6722000
Y=6722200
Y=6722400
Y=6722600
Y=6722800
Y=6723000
Y=6723200
Y=6723400
Y=6723600
Y=6723800
Y=6724000
Y=6724200
Y=6724400
Y=6724600
Y=6724800
Y=6725000
Y=6725200
Y=6725400
Y=6725600
Y=6725800
Y=6726000
Y=6726200
Y=6726400
Y=6726600
Y=6726800
Y=6727000
Y=6727200
Y=6727400
Y=6727600
Y=6727800


Kr=344,44
L=736,94
Kr=574,71
Tuusula
Kerava
Tuusulla
Tuomala
Tuomala
LAHDEKAIVANTO ALKAA
TUNNELIOSUUS ALKAA
BETONIKAUKALO
OIKORATA
Y=6670600
Y=6670400
Y=6670200
Y=6670000
Y=6669800
Y=6669600
Y=6669400
Y=6669200
Y=6669000
Y=6668800
Y=6668600
Y=6668400
Y=6668200
Y=6668000
Y=6667800
Y=6667600
Y=6667400
Y=6667200
Y=6667000
Y=6666800
Y=6666600
Y=6666400
Y=6666200
Y=6666000
Y=6665800
Y=6665600
Y=6665400
Y=6665200
Y=6665000
Y=6664800
Y=6664600
Y=6664400
Y=6664200
Y=6664000
Y=6663800
Y=6663600
Y=6663400
Y=6663200
Y=6663000
Y=6662800



M	Selitys	dd/mm/yy	Nimi_T	dd/mm/yy	Nimi_H
MUUTOS	SELITYS	PVM	TEHNYT	PVM	HYVÄKSYNYT

Tilaaja: Suomirata

Suunnitteluvaihe: Esisuunnitelma

Toimittaja: SITOWISE, RAMBØLL

Piirustuksen sisältö: Pituusleikkaus, Läntinen Lentorata kmv 3+500 – 5+700 Helsinki

Piirt.	31.5.2023	K.Ja
Suunn.	31.5.2023	Kari Jalonen
Tark.		
Hyv.	31.5.2023	Seppo Veijovuori
Tarkastaja		

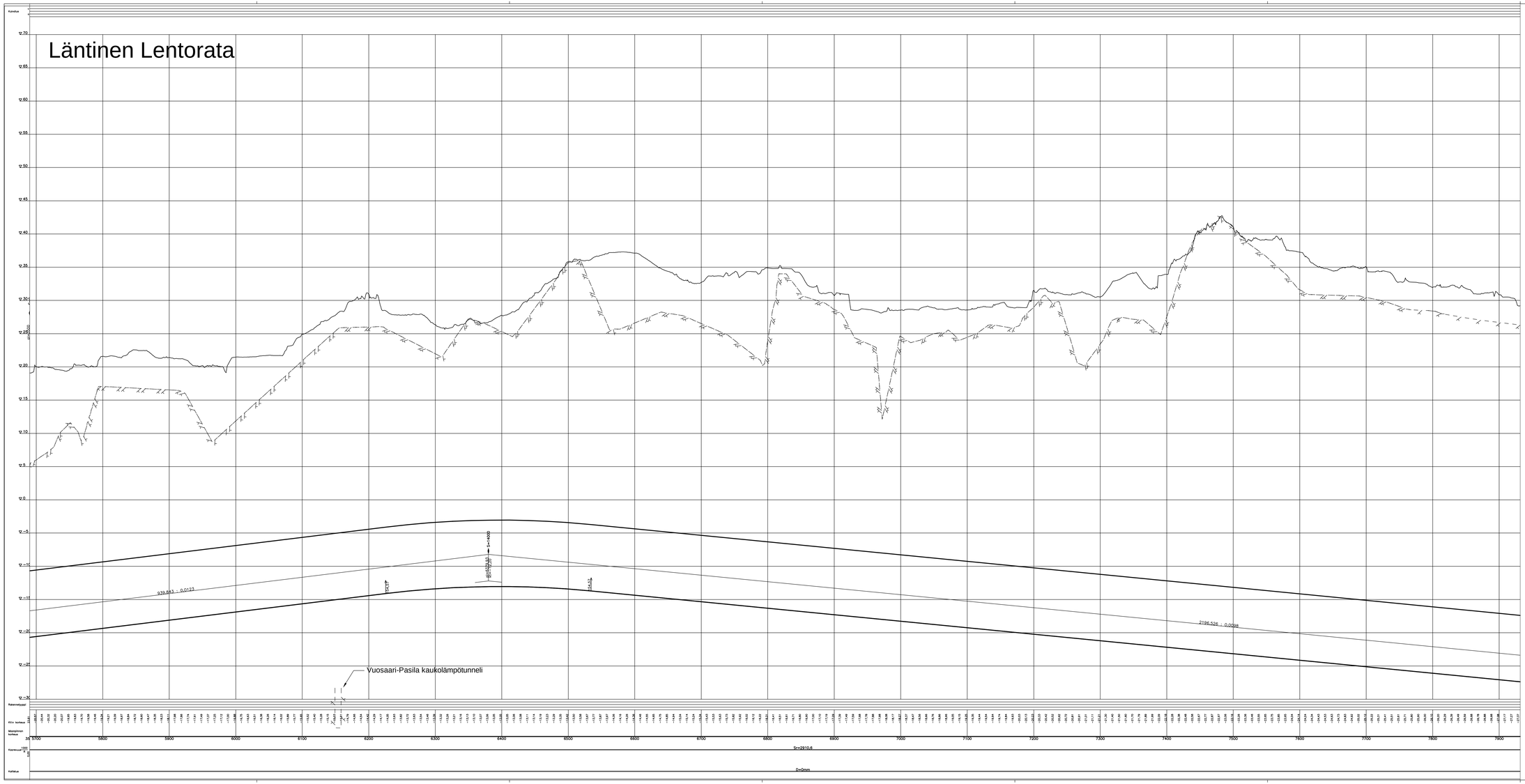
Ratalaji: LENTORATA

Mittakaava: 1:2000 / 1:200

Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä: ETRS-GK25 / N2000

Ratanumero: KM=M

Piirros	Laji	Numero	Muut	Lehti	Lehtiä
Liite 1	-	016			



M	Selitys	dd/mm/yy	Nimi_T	dd/mm/yy	Nimi_H
MUUTOS	SELITYS	PVM	TEHNYT	PVM	HYVÄKSYNYT

Tilaaja: Suomirata

Tehtiltaja: SITOWISE, RAMBOLL

Pirt.	31.5.2023	KJa
Suunn.	31.5.2023	Kari Jalonen
Tark.		
Hyv.	31.5.2023	Seppo Veijovuori
Tarkastaja		
Tark.		
Hyv.		

Hanke tai rataosa: LENTORATA

Suunnitelusaste: Esisuunnitelma

Piirustuksen nimiöte: Pituusleikkaus, Läntinen Lentorata kmv 5+700 – 7+900 Helsinki

Mittakaava: 1:2000 / 1:200

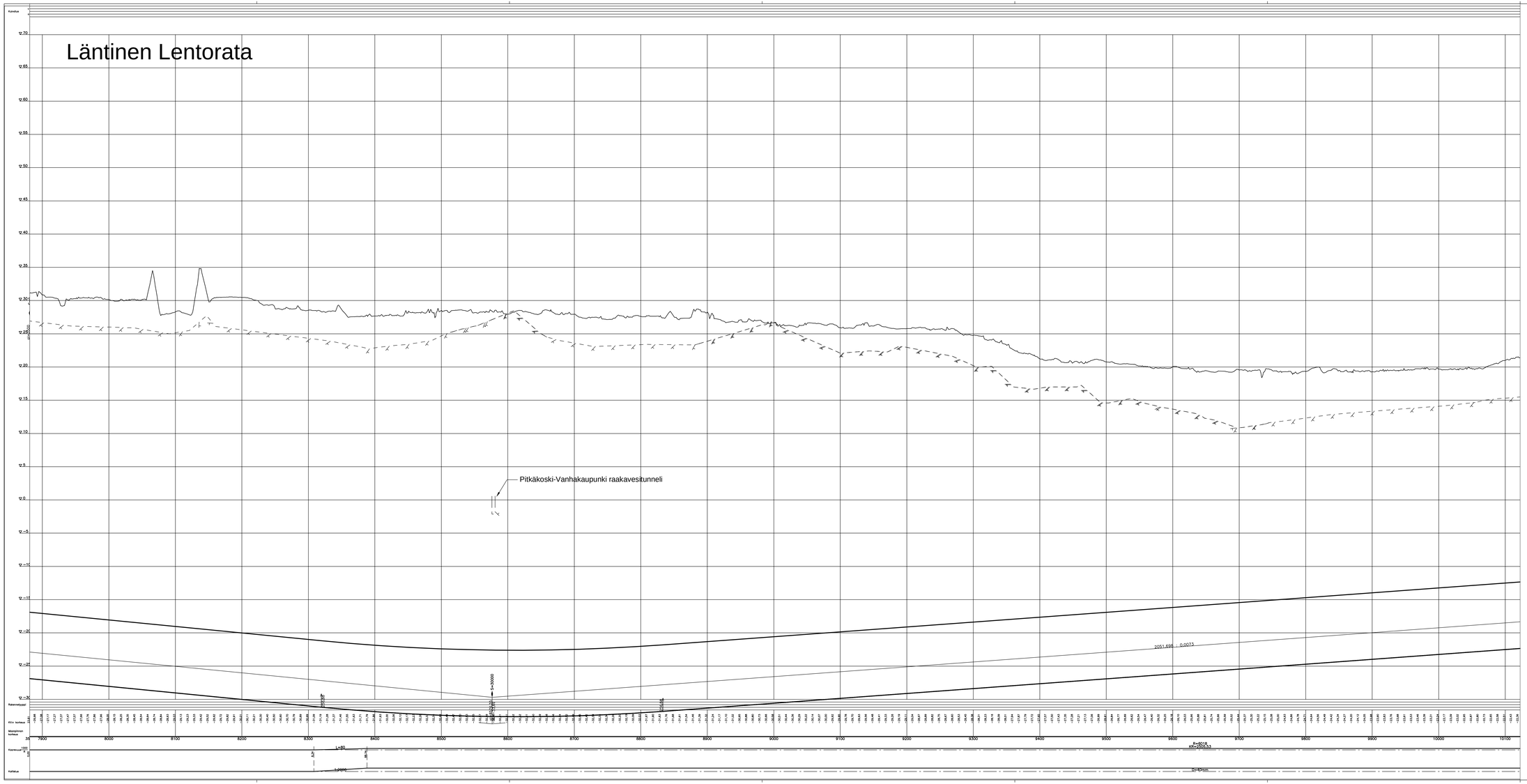
Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä: ETRS-GK25 / N2000

Rataosan nro:

KM-M:

Pakka	Laj	Numero	Muut.	Lehti	Lehtiä
Lähe 1	-	017			

Läntinen Lentorata



M	Selitys	dd/mm/yy	Nimi_T	dd/mm/yy	Nimi_H
MUUTOS	SELITYS	PVM	TEHNYT	PVM	HYVÄKSYNYT

Tilaaja: Suomirata

Tehtiltaja: SITOWISE, RAMBOLL

Port.	31.5.2023	KJa
Suunn.	31.5.2023	Kari Jalonen
Tark.		
Hyv.	31.5.2023	Seppo Veijovuori
Tarkastaja		
Tark.		
Hyv.		

Hanke tai rataosa: LENTORATA

Suunnitelusaste: Esisuunnitelma

Piirustuksen sisältö: Pituusleikkaus, Läntinen Lentorata kmv 7+900 – 10+100 Helsinki

Mittakaava: 1:2000 / 1:200

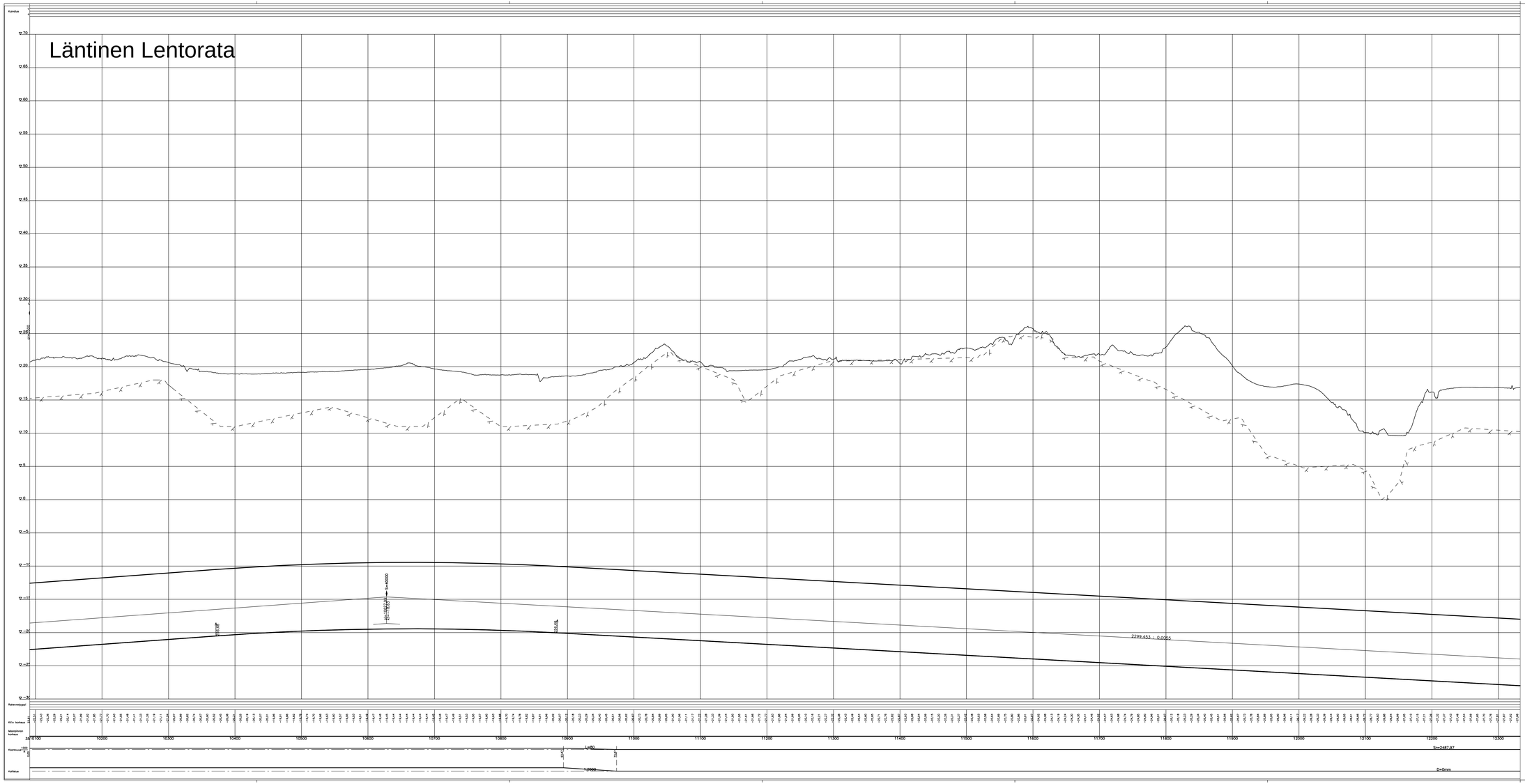
Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä: ETRS-GK25 / N2000

Rataosan nro:

KM/M:

Pakka	Laji	Numero	Muut.	Lehti	Lehtiä
Liite 1	-	018			

Läntinen Lentorata



M	Selitys	dd/mm/yy	Nimi_T	dd/mm/yy	Nimi_H
MUUTOS	SELITYS	PVM	TEHNYT	PVM	HYVÄKSYNYT

Tilaaja: Suomirata

Hanke tai rataosa: LENTORATA

Suunnitelusvaihe: Esisuunnitelma

Toimittaja: SITOWISE, RAMBOLL

Pituusleikkaus, Läntinen Lentorata
kmv 10+100 – 12+300
Helsinki

Pirt:	31.5.2023	KJa
Suunn.	31.5.2023	Kari Jalonen
Tark.		
Hyv.	31.5.2023	Seppo Veijovuori

Mittakaava: 1:2000 / 1:200

Tarkastaja

Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä: ETRS-GK25 / N2000

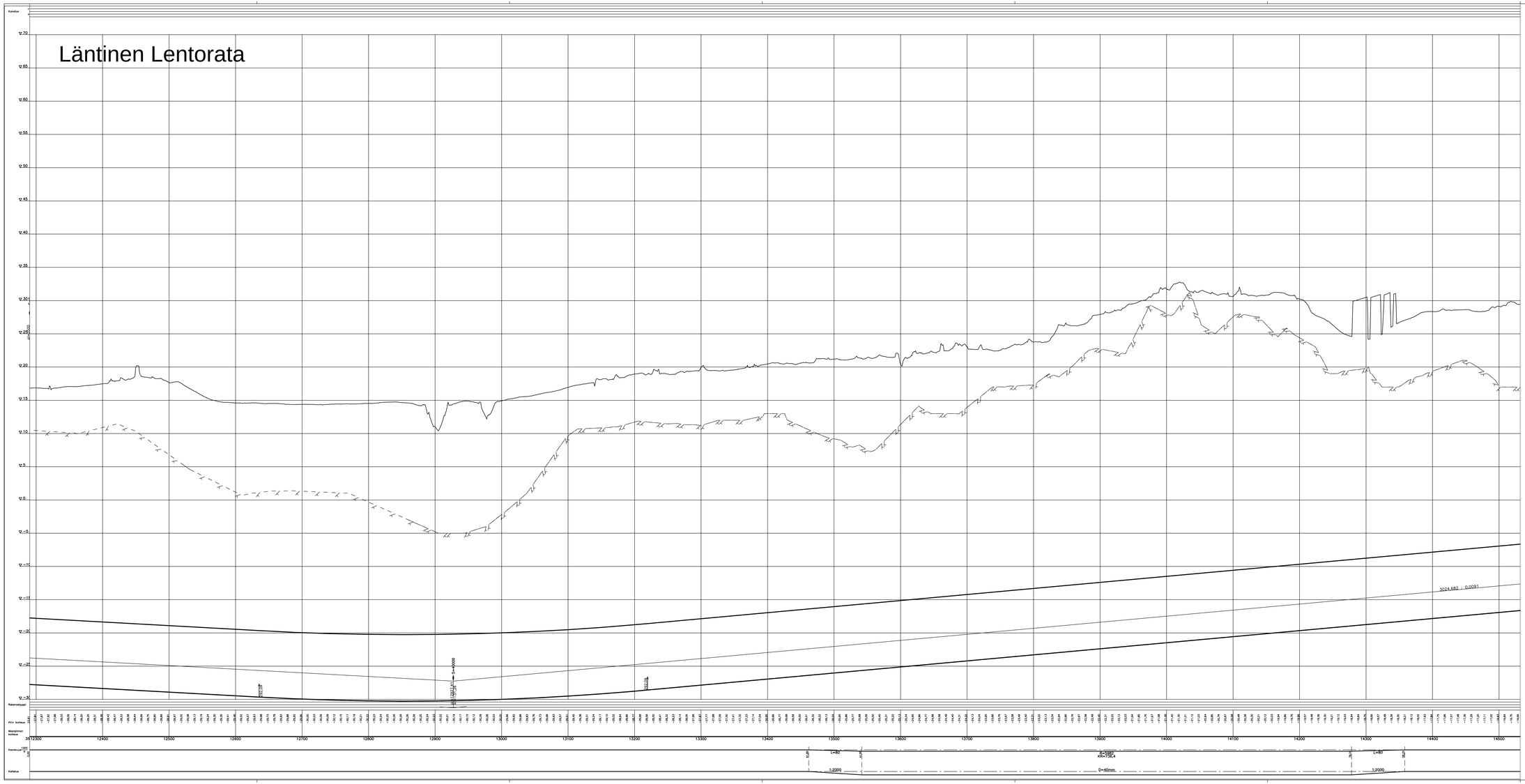
Rataosan nro

KMJH

Tark.		
Hyv.		

Pakka	Laji	Numero	Muut.	Lehti	Lehtiä
Liite 1	-	019			

Läntinen Lentorata



M	Selitys	dd/mm/yy	Nimi_T	dd/mm/yy	Nimi_H
MUUTOS	SELITYS	PVM	TEHNYT	PVM	HYVÄKSYNYT

Tilaaja: Suomirata

Tehtiltaja: SITOWISE, RAMBOLL

Pvm.	31.5.2023	KJa
Suunn.	31.5.2023	Kari Jalonen
Tark.		
Hyv.	31.5.2023	Seppo Veijovuori
Tarkastaja		
Tark.		
Hyv.		

Hanke tai rataosa: LENTORATA

Suunnitelusaihe: Esisuunnitelma

Piirustuksen sisältö: Pituusleikkaus, Läntinen Lentorata kmv 12+300 – 14+500 Vantaa

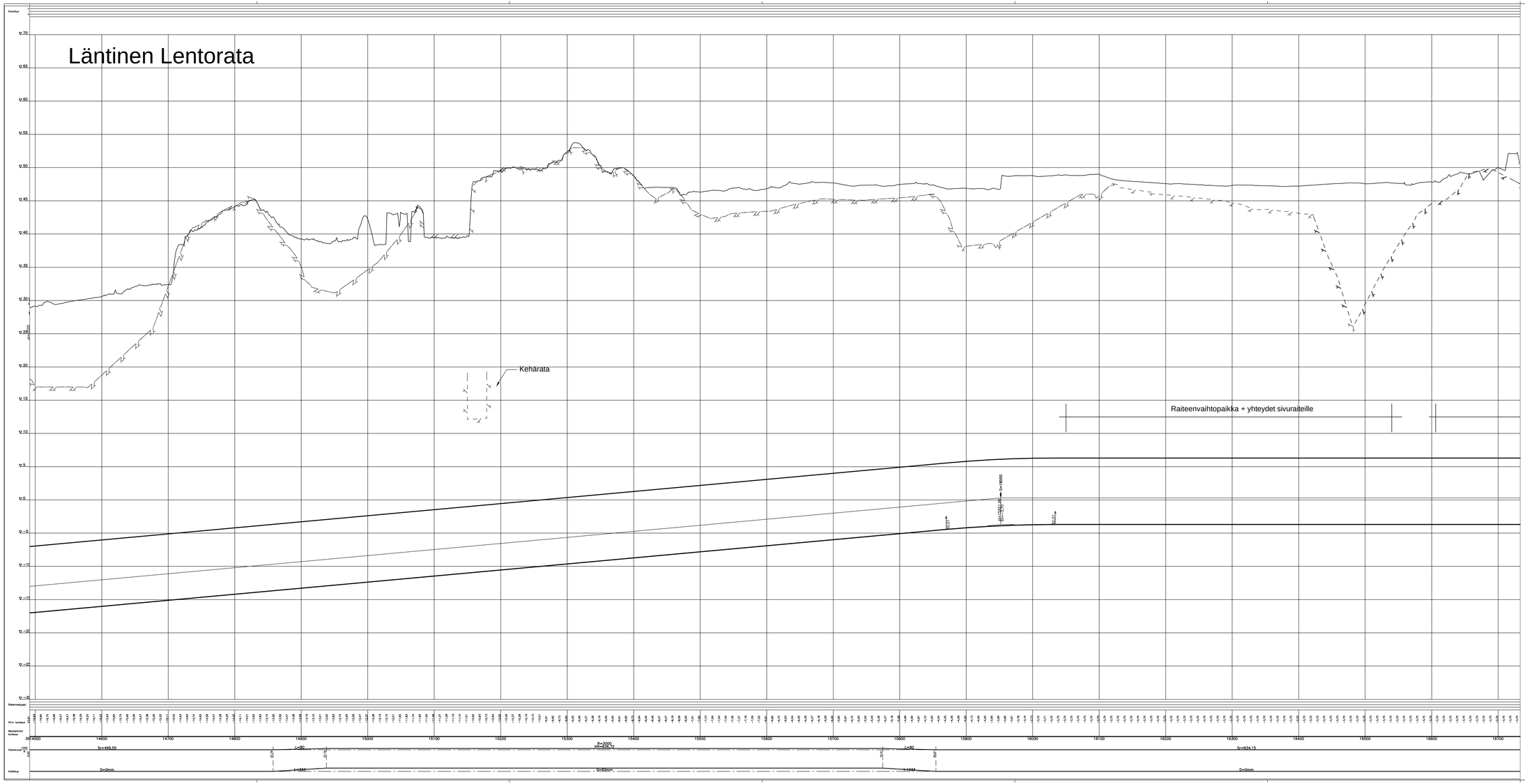
Mittakaava: 1:2000 / 1:200

Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä: ETRS-GK25 / N2000

Rataosan nro:

KM=M:

Pakka	Laj	Numero	Muut.	Lehti	Lehtiä
Liite 1	-	020			



M	Selitys	dd/mm/yy	Nimi_T	dd/mm/yy	Nimi_H
MUUTOS	SELITYS	PVM	TEHNYT	PVM	HYVÄKSYNYT

Tilaaja: Suomirata

Suunnitelusaihe: Esisuunnitelma

Tehtiltaja: SITOWISE, RAMBOLL

Pituusleikkaus, Läntinen Lentorata
kmv 14+500 – 16+700
Vantaa

Pirt.	31.5.2023	KJa
Suunn.	31.5.2023	Kari Jalonen
Tark.		
Hyv.	31.5.2023	Seppo Veijovuori
Tarkastaja		
Tark.		
Hyv.		

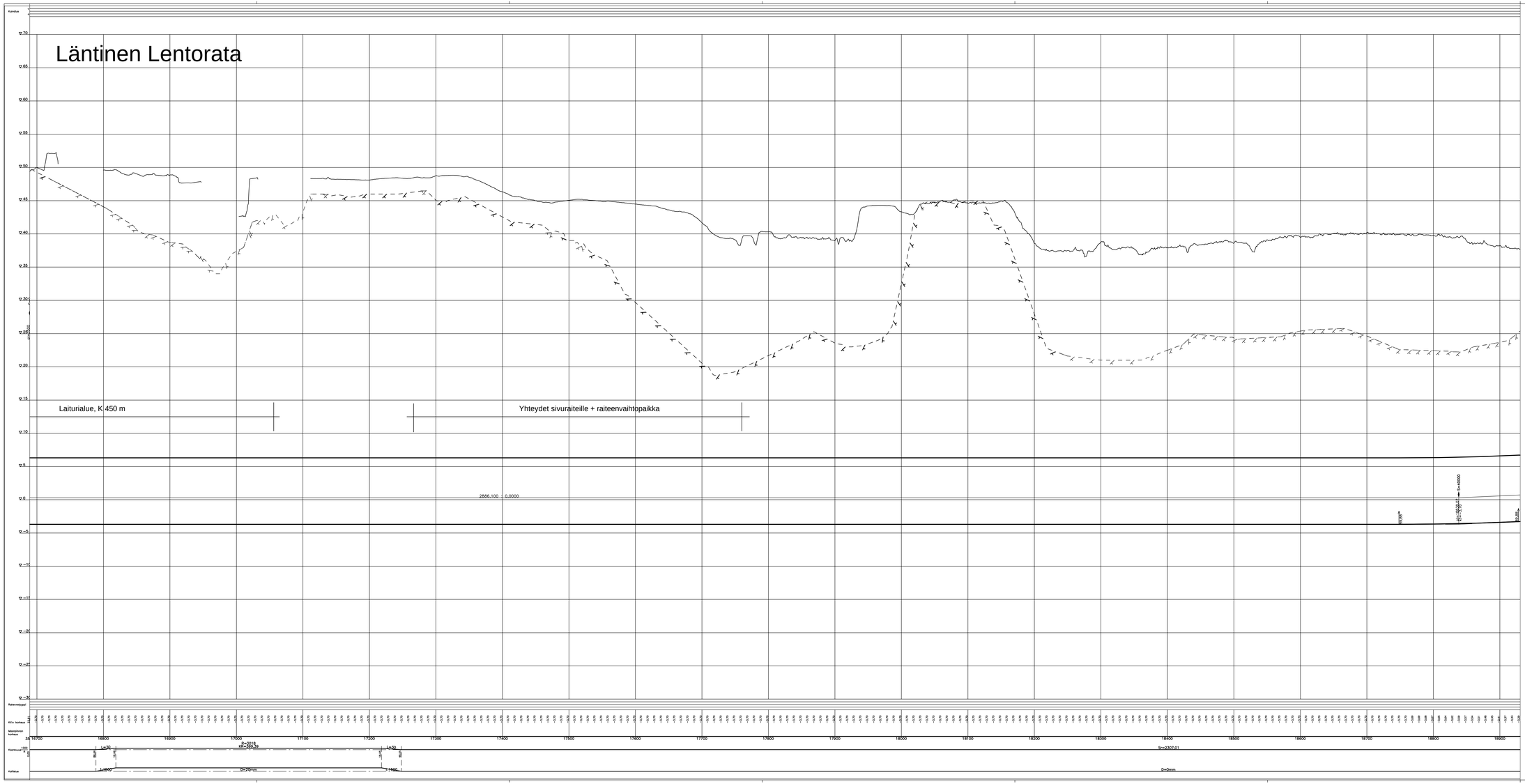
Mittakaava: 1:2000 / 1:200

Kaardinaatti- ja korkeusjärjestelmä: ETRS-GK25 / N2000

Rataosan nro

KM:m

Paikka	Laji	Numero	Muut.	Lehti	Lehtiä
Liite 1	-	021			



M	Selitys	dd/mm/yy	Nimi_T	dd/mm/yy	Nimi_H
MUUTOS	SELITYS	PVM	TEHNYT	PVM	HYVÄKSYNYT

Tilaaja: Suomirata

Tehtiltaja: SITOWISE, RAMBOLL

Port.	31.5.2023	KJa
Suunn.	31.5.2023	Kari Jalonen
Tark.		
Hyv.	31.5.2023	Seppo Veijovuori
Tarkastaja		
Tark.		
Hyv.		

Hanke tai rataosa: LENTORATA

Suunnitelusaste: Esisuunnitelma

Piirustuksen nimiste: Pituusleikkaus, Läntinen Lentorata kmv 16+700 – 18+900 Vantaa

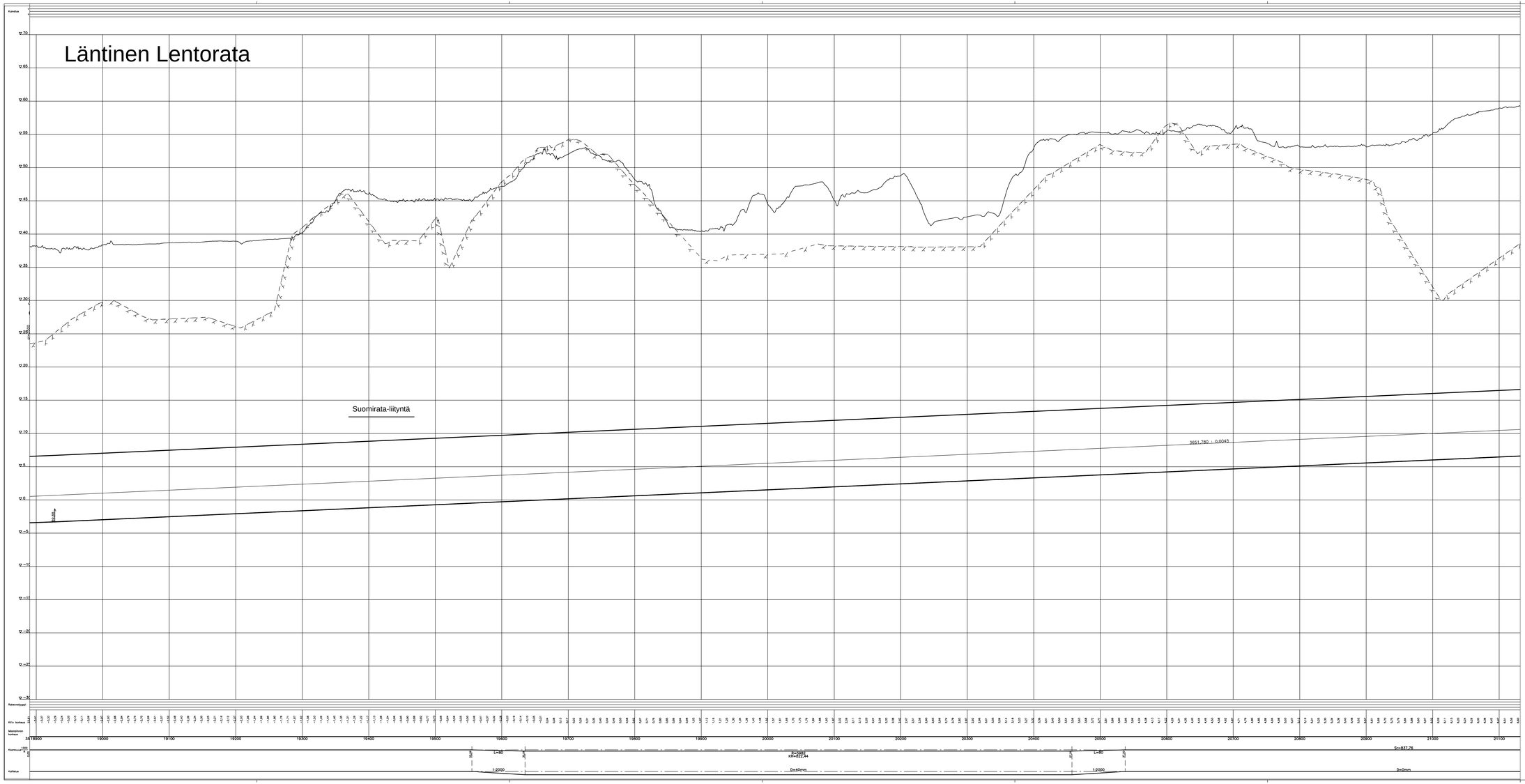
Mittakaava: 1:2000 / 1:200

Kaardinaatti- ja korkeusjärjestelmä: ETRS-GK25 / N2000

Rataosan nro:

KM-M:

Paikka	Laj	Numero	Muut.	Lehti	Lehtiä
Lilte 1	-	022			



M	Selitys	dd/mm/yy	Nimi_T	dd/mm/yy	Nimi_H
MUUTOS	SELITYS	PVM	TEHNYT	PVM	HYVÄKSYNYT

Tilaaja: Suomirata

Suunnitteluvaihe: Esisuunnitelma

Toimittaja: SITOWISE, RAMBØLL

Piirustuksen sisältö: Pituusleikkaus, Läntinen Lentorata kmv 18+900 – 21+100 Vantaa

Piirt.	31.5.2023	K.Ja
Suunn.	31.5.2023	Kari Jalonen
Tark.		
Hyv.	31.5.2023	Seppo Veijovuori
Tarkastaja		

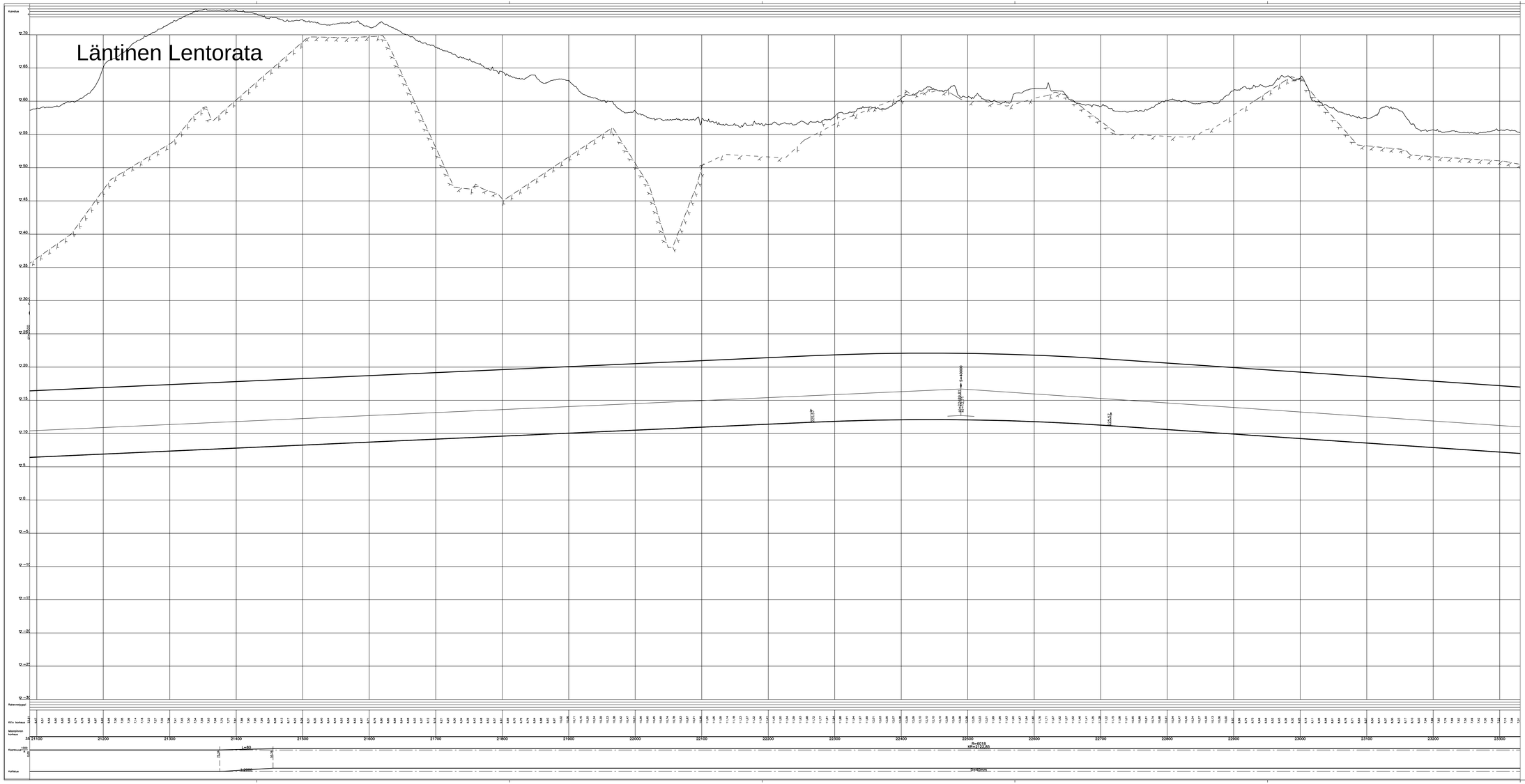
Ratalinjan nro: LENTORATA

Mittakaava: 1:2000 / 1:200

Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä: ETRS-GK25 / N2000

KM-M

Piirros	Laji	Numero	Muut	Lehti	Lehtiä
Liite 1	-	023			



M	Selitys	dd/mm/yy	Nimi_T	dd/mm/yy	Nimi_H
MUUTOS	SELITYS	PVM	TEHNYT	PVM	HYVÄKSYNYT

Tilaaja: Suomirata

Tehtiltaja: SITOWISE, RAMBOLL

Port.	31.5.2023	KJa
Suunn.	31.5.2023	Kari Jalonen
Tark.		
Hyv.	31.5.2023	Seppo Veijovuori
Tarkastaja		
Tark.		
Hyv.		

Hanke tai rataosa: LENTORATA

Suunnitelusaste: Esisuunnitelma

Piirustuksen nimiöte: Pituusleikkaus, Läntinen Lentorata kmv 21+100 – 23+300 Tuusula

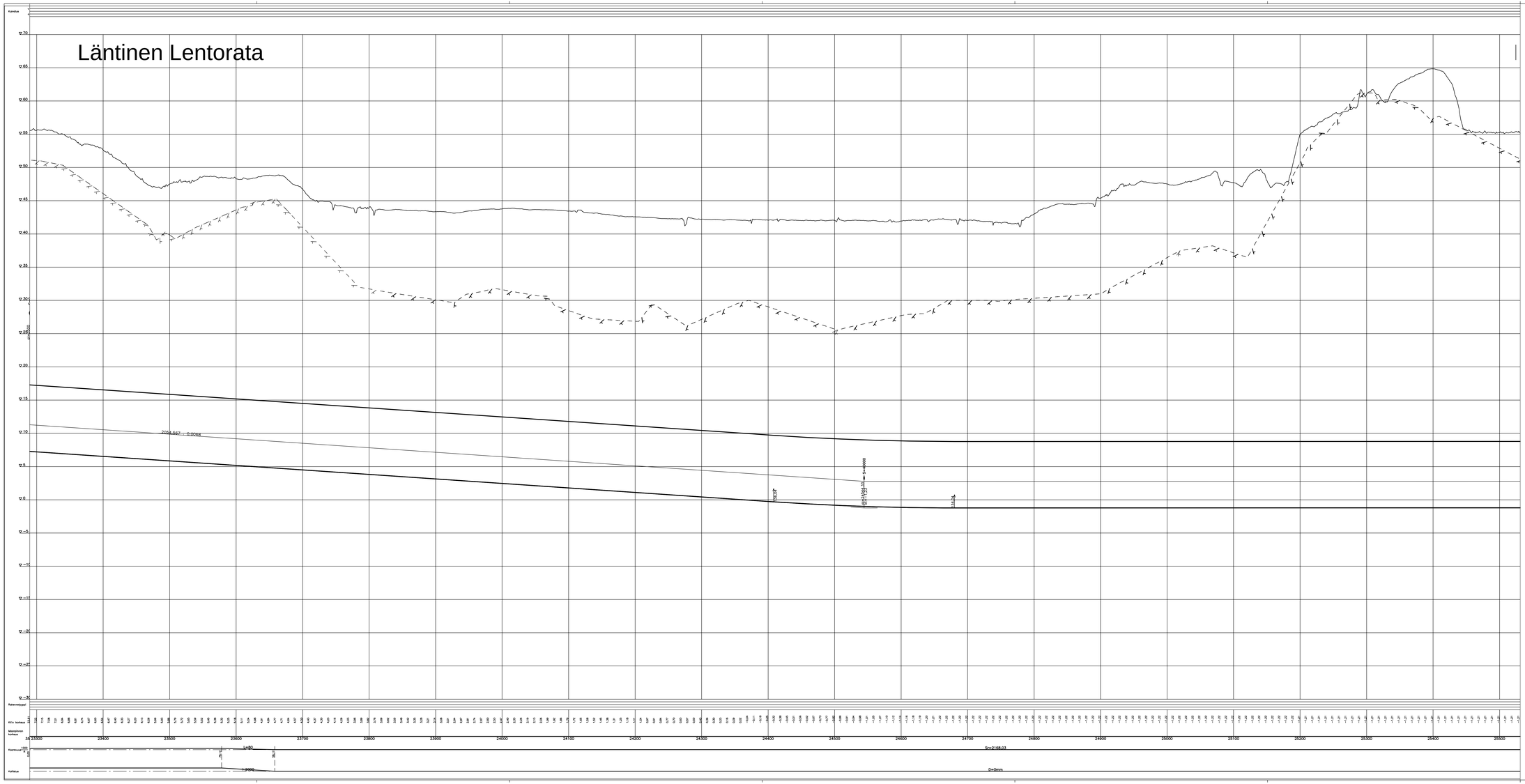
Mittakaava: 1:2000 / 1:200

Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä: ETRS-GK25 / N2000

Rataosan nro:

KM-M:

Pakka	Laj	Numero	Muut.	Lehti	Lehtiä
Lilte 1	-	024			



M	Selitys	dd/mm/yy	Nimi_T	dd/mm/yy	Nimi_H
MUUTOS	SELITYS	PVM	TEHNYT	PVM	HYVÄKSYNYT

Tilaaja: Suomirata

Tehtiltaja: SITOWISE, RAMBOLL

Port.	31.5.2023	KJa
Suunn.	31.5.2023	Kari Jalonen
Tark.		
Hyv.	31.5.2023	Seppo Veijovuori
Tarkastaja		
Tark.		
Hyv.		

Hanke tai rataosa: LENTORATA

Suunnitelusaste: Esisuunnitelma

Piirustuksen sisältö: Pituusleikkaus, Läntinen Lentorata kmv 23+300 - 25+500 Kerava

Mittakaava: 1:2000 / 1:200

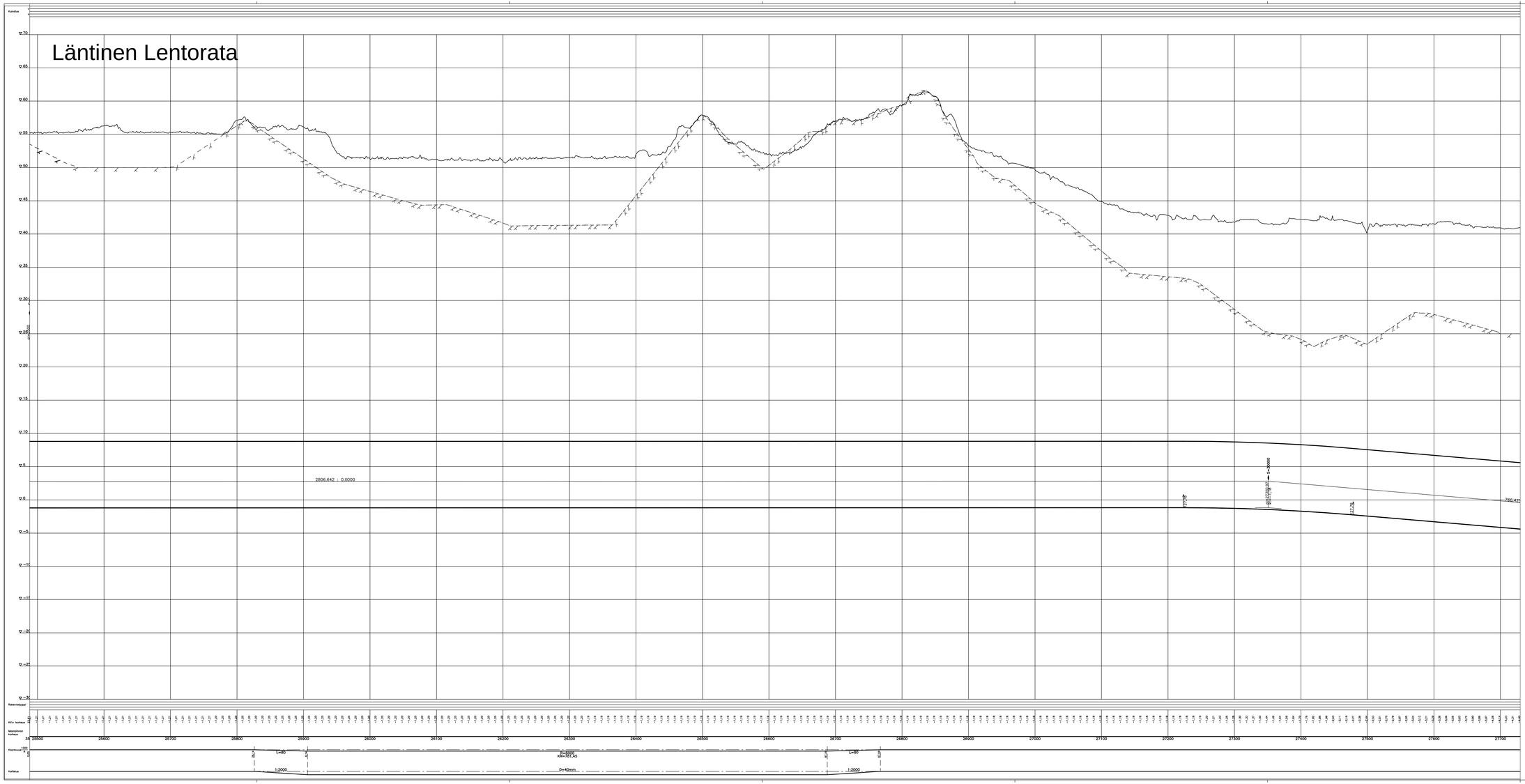
Koordinaatt- ja korkeusjärjestelmä: ETRS-GK25 / N2000

Rataosan nro:

KM:M

Pakka	Laj	Numero	Muut.	Lehti	Lehtiä
Lilte 1	-	025			

Läntinen Lentorata



M	Selitys	dd/mm/yy	Nimi_T	dd/mm/yy	Nimi_H
MUUTOS	SELITYS	PVM	TEHNYT	PVM	HYVÄKSYNYT

Tilaaja: Suomirata

Tehtiltaja: SITOWISE, RAMBOLL

Pirt.	31.5.2023	KJa
Suunn.	31.5.2023	Kari Jalonen
Tark.		
Hyv.	31.5.2023	Seppo Veijovuori
Tarkastaja		
Tark.		
Hyv.		

Hanke Tai rafaelsa: LENTORATA

Suunnitelusaite: Esisuunnitelma

Pirustuksen osaite: Pituusleikkaus, Läntinen Lentorata kmv 25+500 - 27+700 Tuusula

Mittakaava: 1:2000 / 1:200

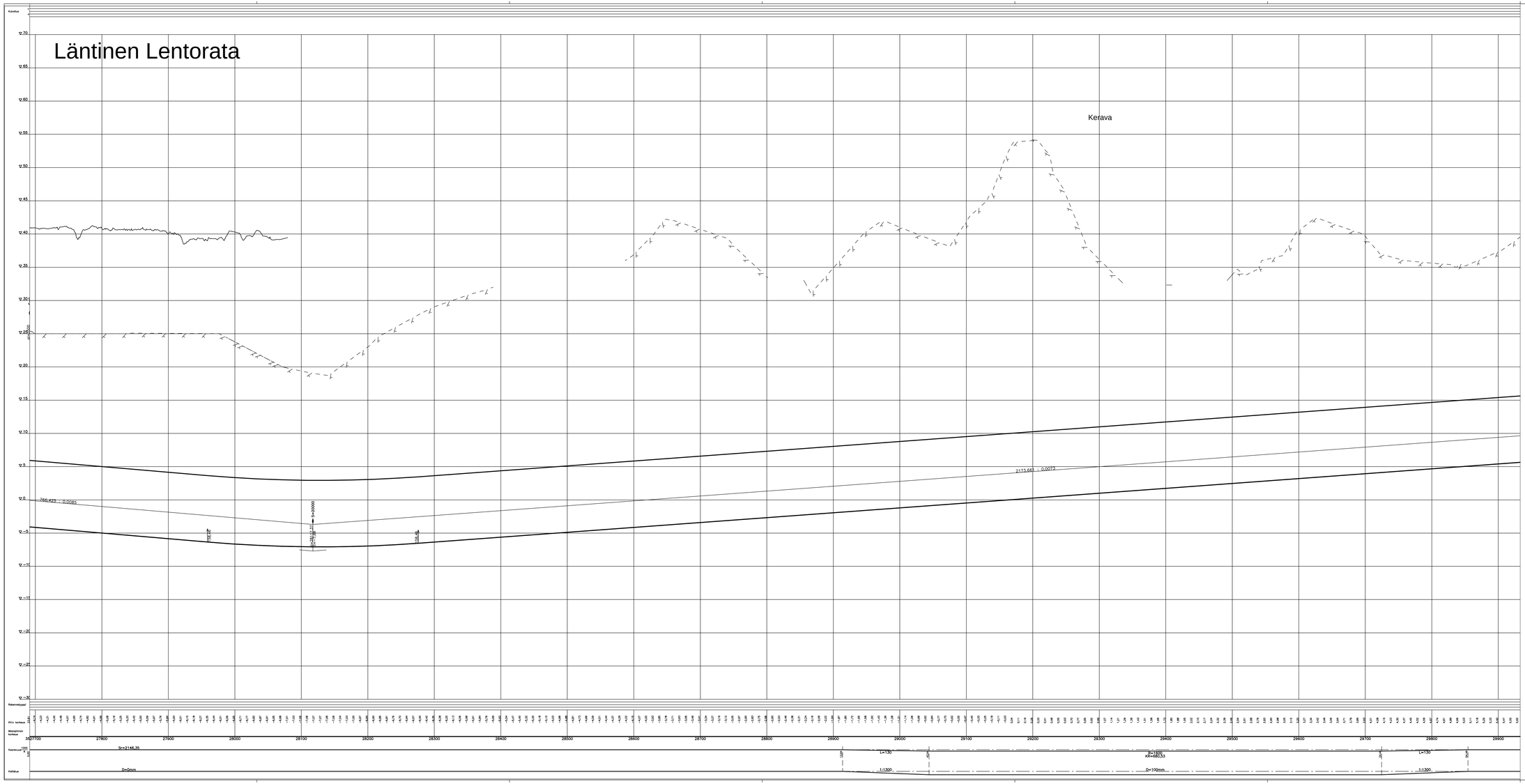
Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä: ETRS-GK25 / N2000

Rafaelsan nro:

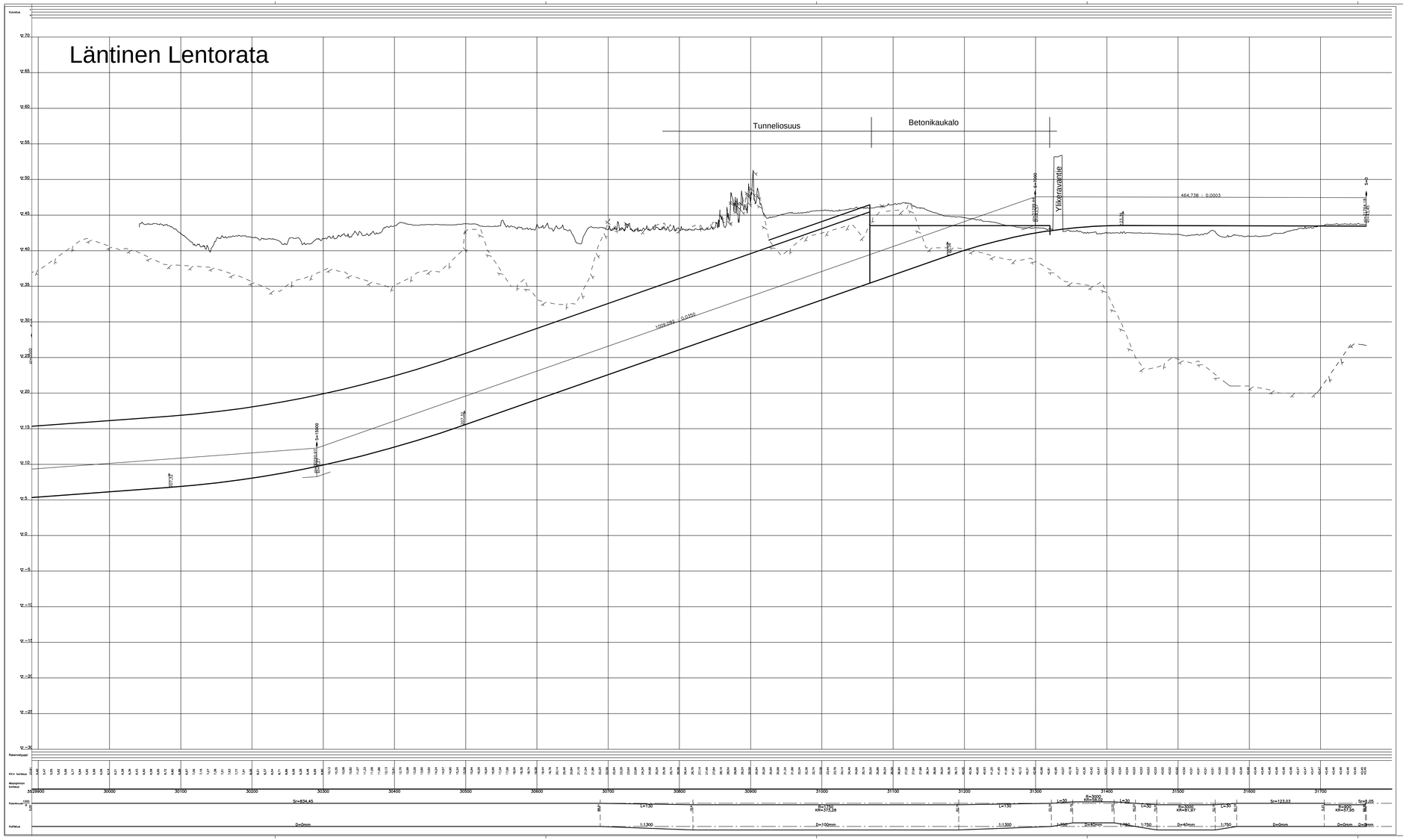
KMJH:

Pakka	Laj	Numero	Muut.	Lehti	Lehtiä
Lilte 1	-	026			

Läntinen Lentorata


Kerava
766.429 - 0.0085
2173.661 - 0.0073
R=2500
R=2146.35
R=2146.35
R=2500
R=2500
R=2500

Läntinen Lentorata



M	Selitys	dd/mm/yy	Nimi_T	dd/mm/yy	Nimi_H
MUUTOS	SELITYS	PVM	TEHNYT	PVM	HYVÄKSYNYT

Tilaaja: Suomirata

Tehtäjä: SITOWISE, RAMBOLL

Pärjestäkseen kaaltä: Pituusleikkaus, Läntinen Lentorata kmv 29+900 – 31+700 Kerava

Pirt.	31.5.2023	KJa
Suunn.	31.5.2023	Kari Jalonen
Tark.		
Hyv.	31.5.2023	Seppo Veijovuori
Tarkastaja		
Tark.		
Hyv.		

Hanke tai rataosa: LENTORATA

Suunnitteluvaihe: Esisuunnitelma

Piirustuksen kaaltä: Pituusleikkaus, Läntinen Lentorata kmv 29+900 – 31+700 Kerava

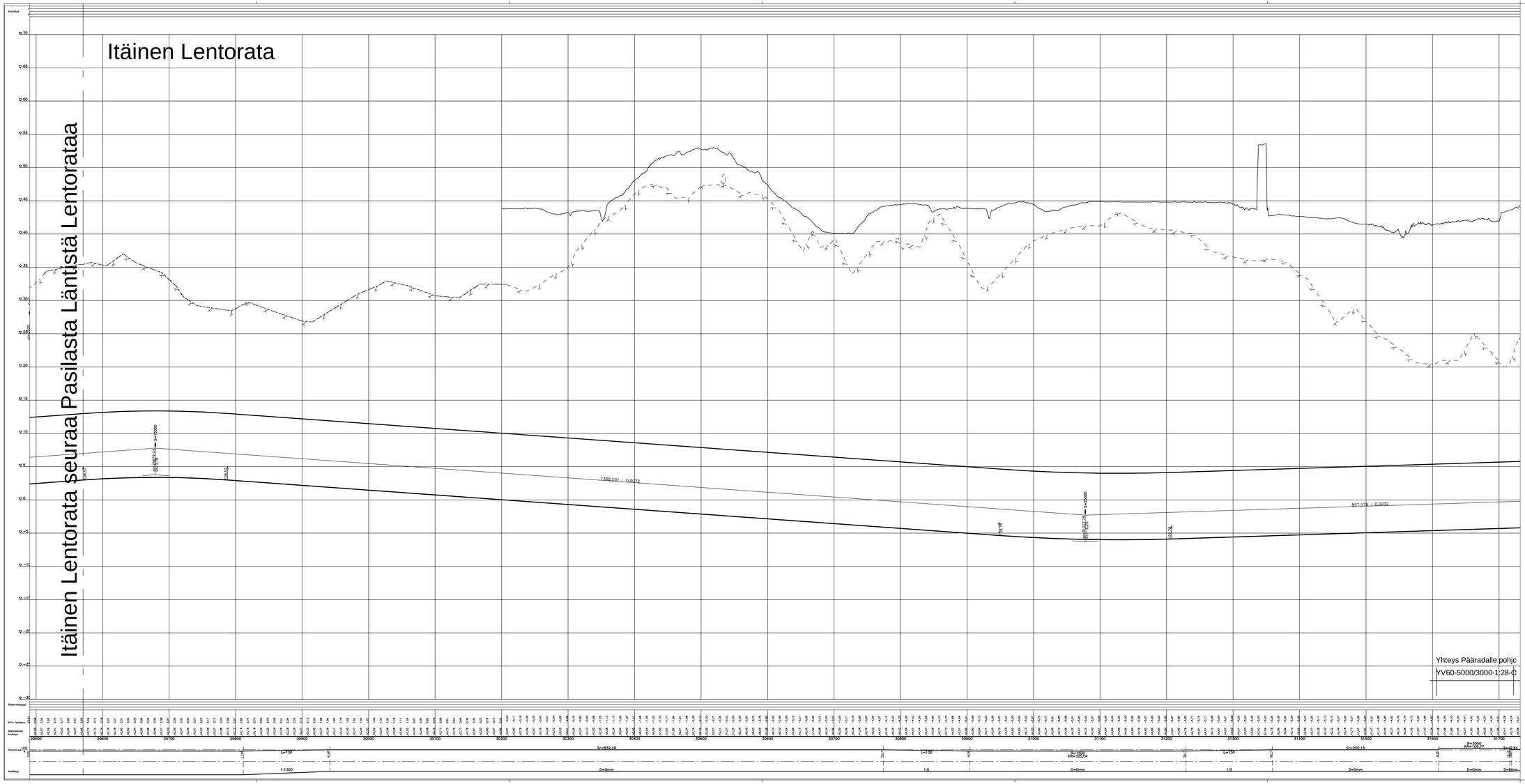
Mittakaava: 1:2000 / 1:200

Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä: ETRS-GK25 / N2000

Rataosan nro:

KM:H:

Pakka	Laj	Numero	Muut	Lehti	Lehtiä
Liite 1	-	028			



M	Selitys	dd/mm/yy	Nimi_T	dd/mm/yy	Nimi_H
MUUTOS	SELITYS	PVM	TEHNYT	PVM	HYVÄKSYNYT

Tilaaja: Suomirata

Tehtiltaja: SITOWISE, RAMBOLL

Pirt.	31.5.2023	KJa
Suunn.	31.5.2023	Kari Jalonen
Tark.		
Hyv.	31.5.2023	Seppo Veijovuori

Tarkastaja

Tark.

Hyv.

Hanke tai rataosa: LENTORATA

Suunnitelusaite: Esisuunnitelma

Piirustuksen sisältö: Pituusleikkaus, Itäinen Lentorata kmv 29+500 – 31+700 Kerava

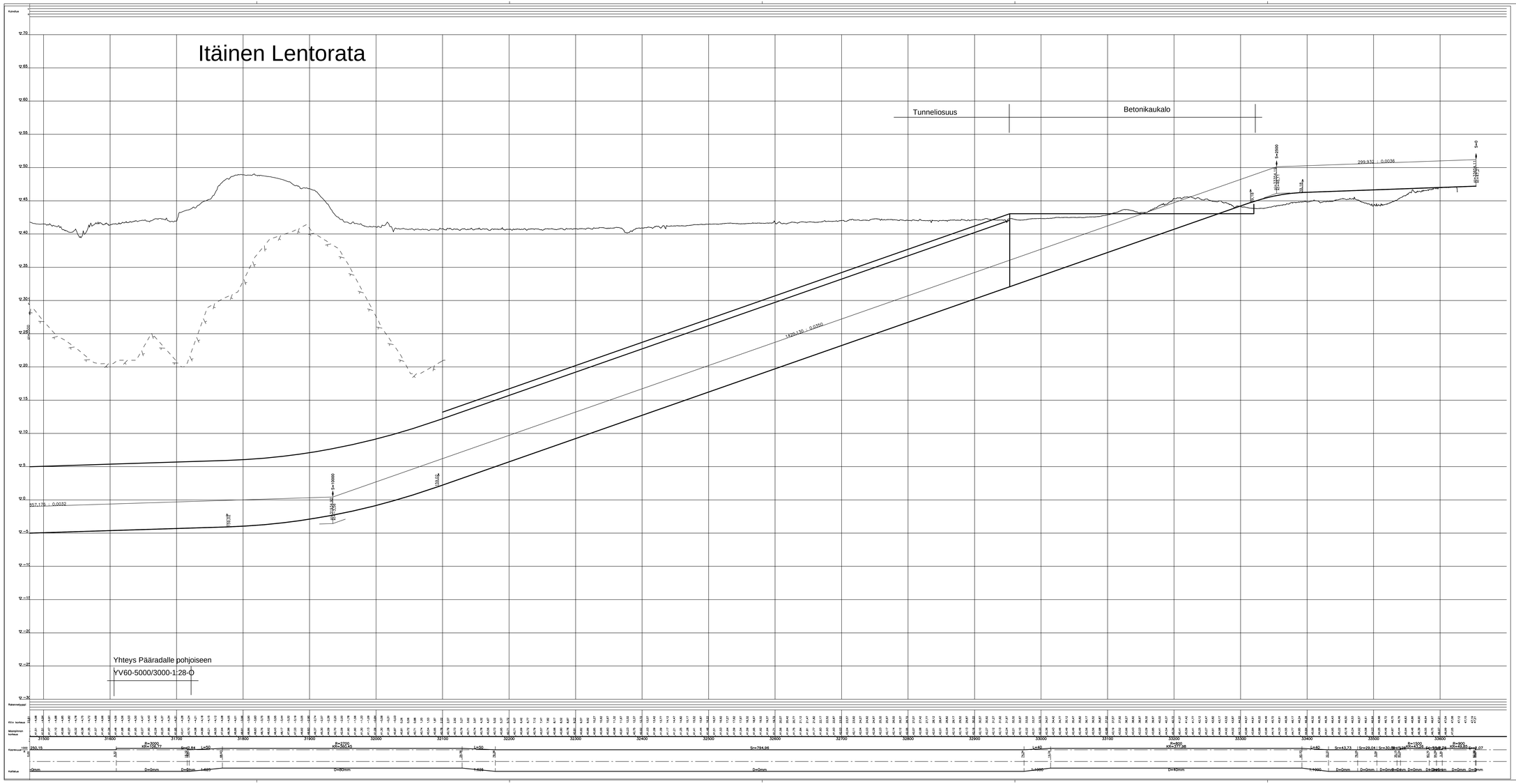
Mittakaava: 1:2000 / 1:200

Kaaridaaltl– ja korkeusjärjestelmä: ETRS-GK25 / N2000

Rataosan nro

KMvM

Pakka	Laj	Numero	Muut.	Lehti	Lehtiä
Liite 1	-	029			



M	Selitys	dd/mm/yy	Nimi_T	dd/mm/yy	Nimi_H
MUUTOS	SELITYS	PVM	TEHNYT	PVM	HYVÄKSYNYT

Tilaaja

Suomirata

Tehtiltaja

SITOWISE RAMBOLL

Port.	31.5.2023	KJa
Suunn.	31.5.2023	Kari Jalonen
Tark.		
Hyv.	31.5.2023	Seppo Veijovuori
Tarkastaja		
Tark.		
Hyv.		

Hanke tai rataosa

LENTORATA

Suunnitelusaste

Esisuunnitelma

Piirustuksen sisältö

Pituusleikkaus, Itäinen Lentorata
kmv 31+500 – 33+600
Kerava

Mittakaava

1:2000 / 1:200

Koordinaatt- ja korkeusjärjestelmä

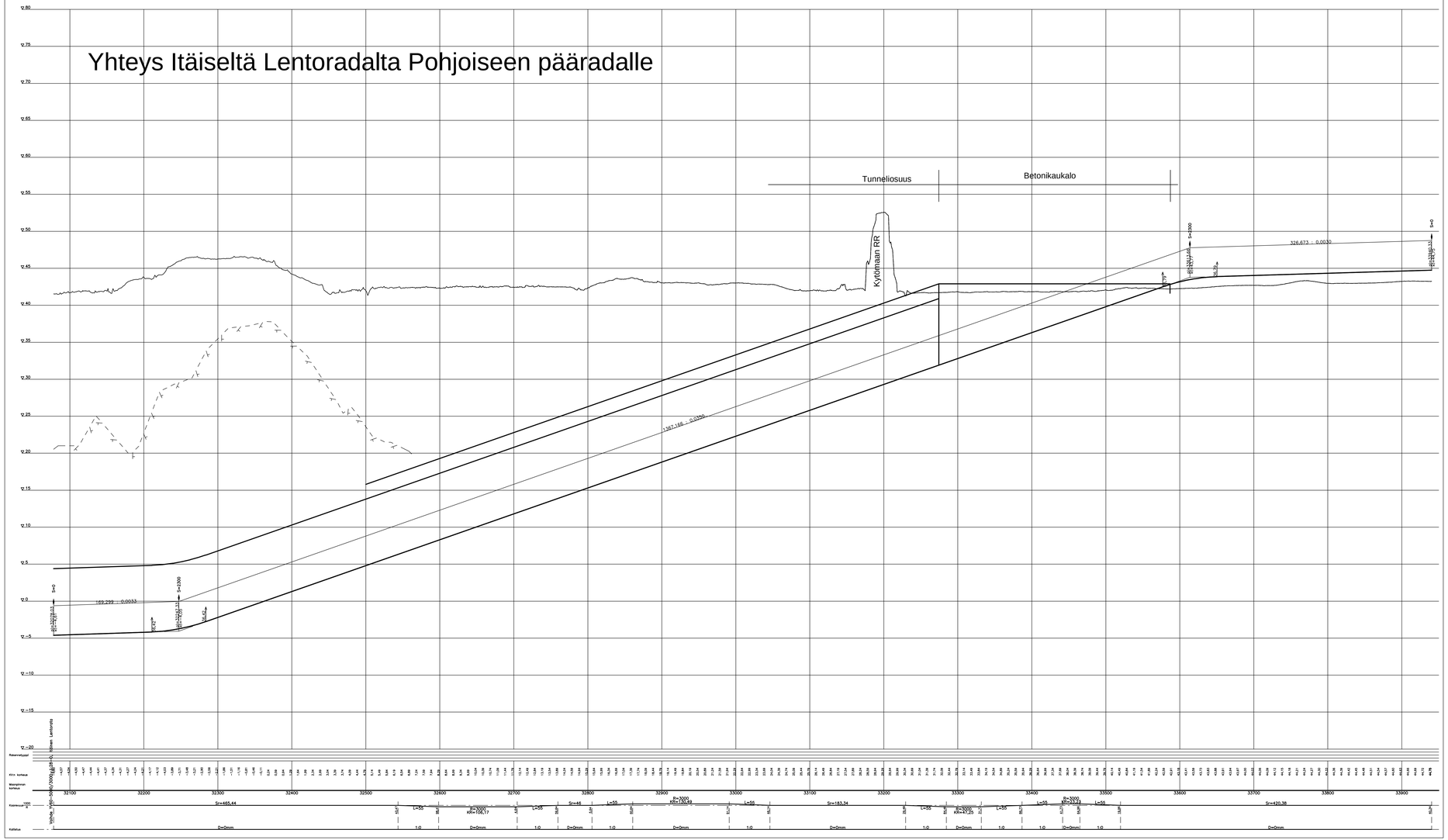
ETRS-GK25 / N2000

Rataosan nro

KMJH

Pakka	Laj	Numero	Muut.	Lehti	Lehtiä
Liite 1	-	030			

Yhteys Itäiseltä Lentoradalta Pohjoiseen pääradalle



M	Selitys	dd/mm/yy	Nimi_T	dd/mm/yy	Nimi_H
MUUTOS	SELITYS	PVM	TEHNYT	PVM	HYVÄKSYNYT

Tilaaja: Suomirata

Hanke tai rataosa: LENTORATA

Suunnitteluvaihe: Esisuunnitelma

Toteuttaja: SITOWISE, RAMBOLL

Pituusleikkaus, Yhteys Itäiseltä Lentoradalta Pohjoiseen pääradalle kmv 32+100 – 33+900

Tuusula

Pirt:	31.5.2023	Kja
Suunn.	31.5.2023	Kari Jalonen
Tark.		
Hyv.	31.5.2023	Seppo Veijovuori

Mittakaava: 1:2000 / 1:200

Kaarddraaft- ja korkeusjärjestelmä: ETRS-GK25 / N2000

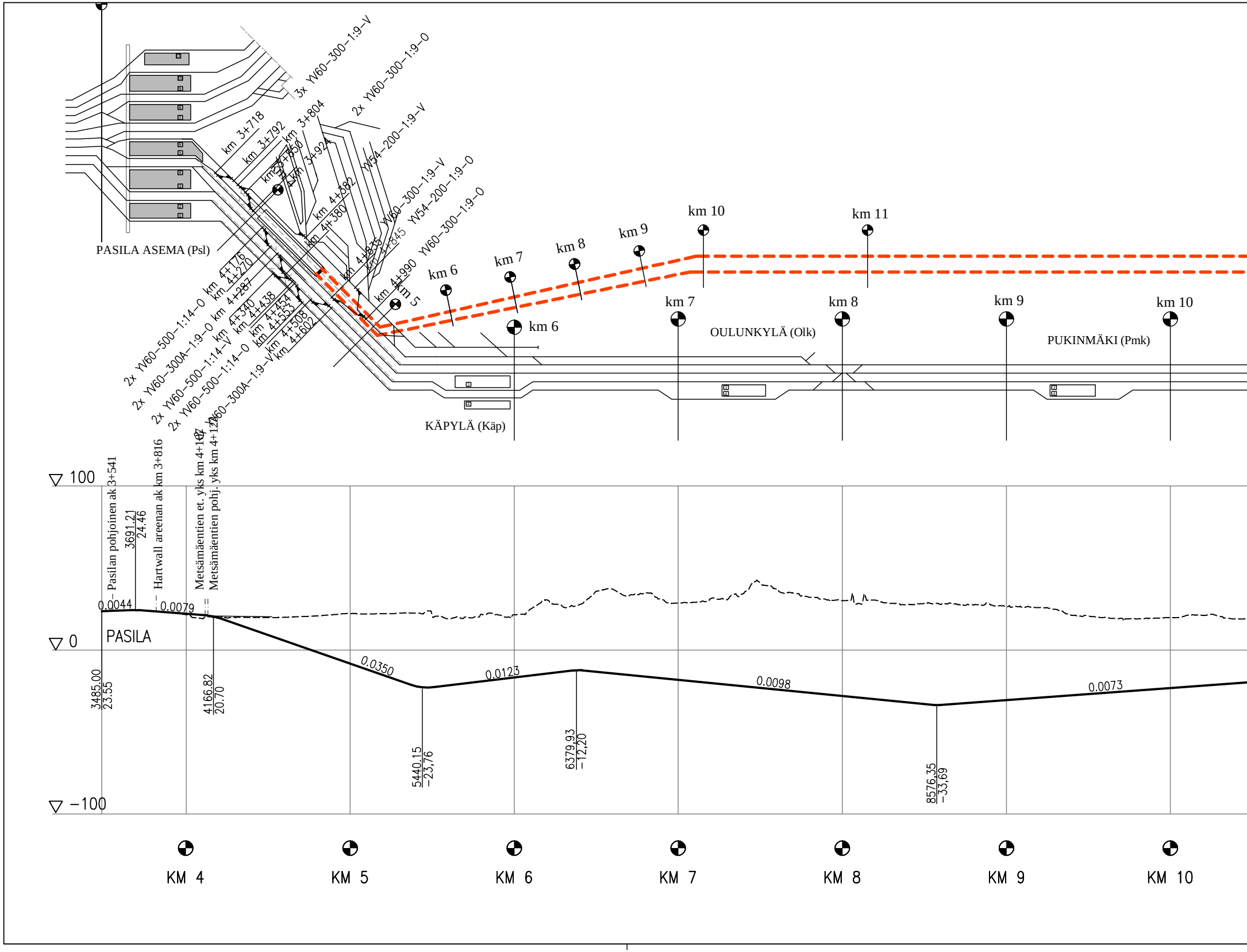
Rataosan nro:

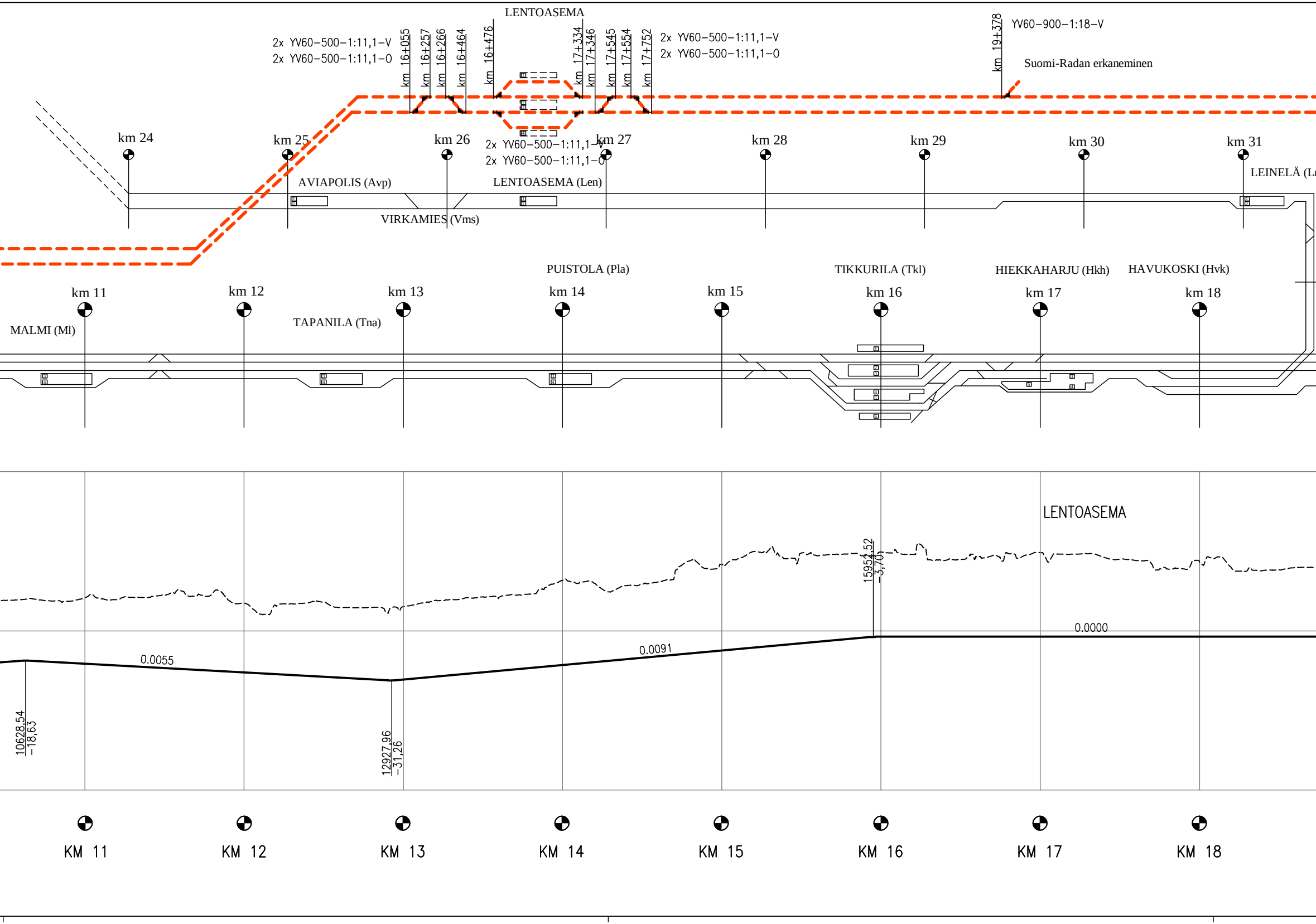
KM/M:

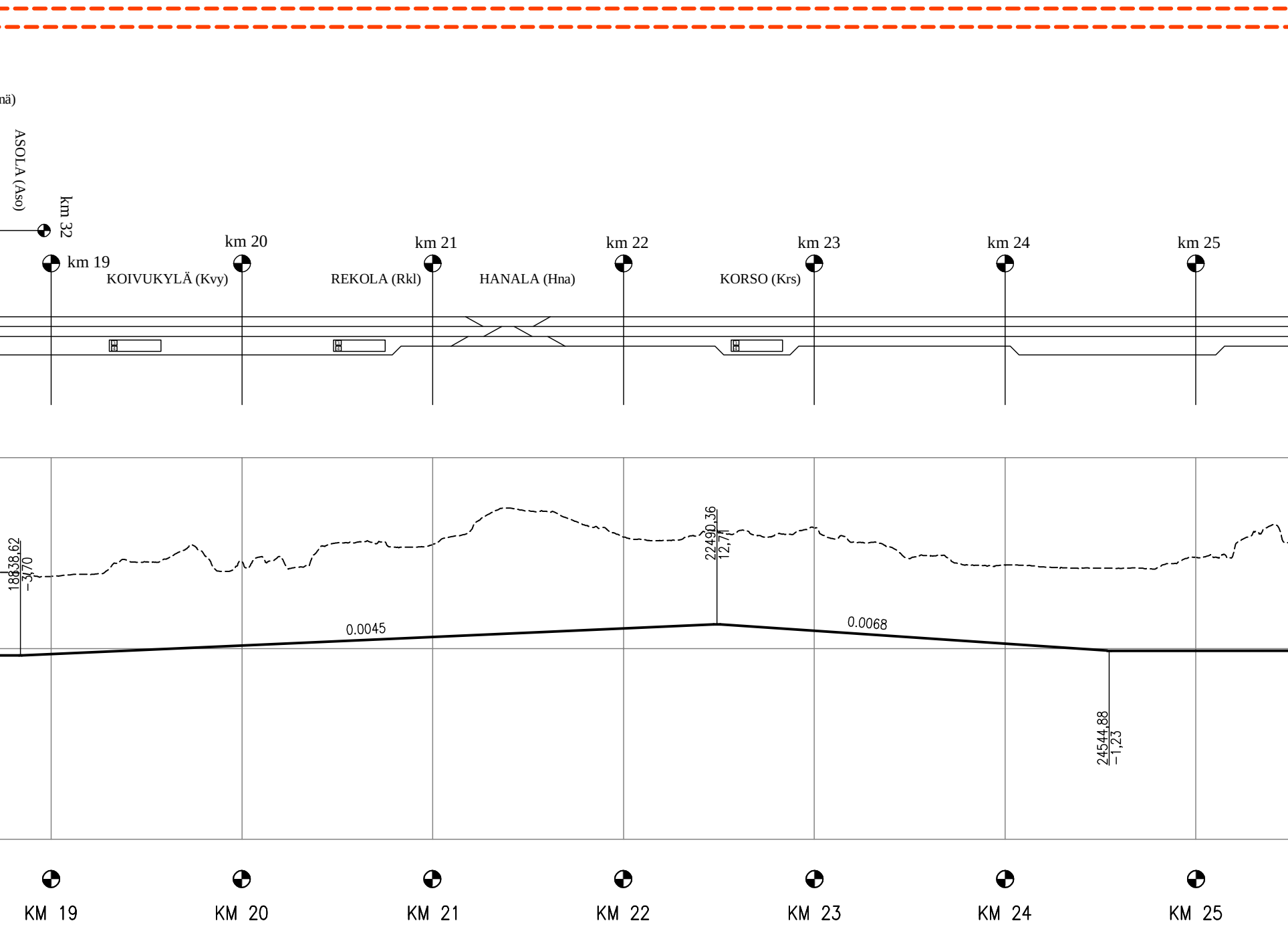
Tark.

Hyv.

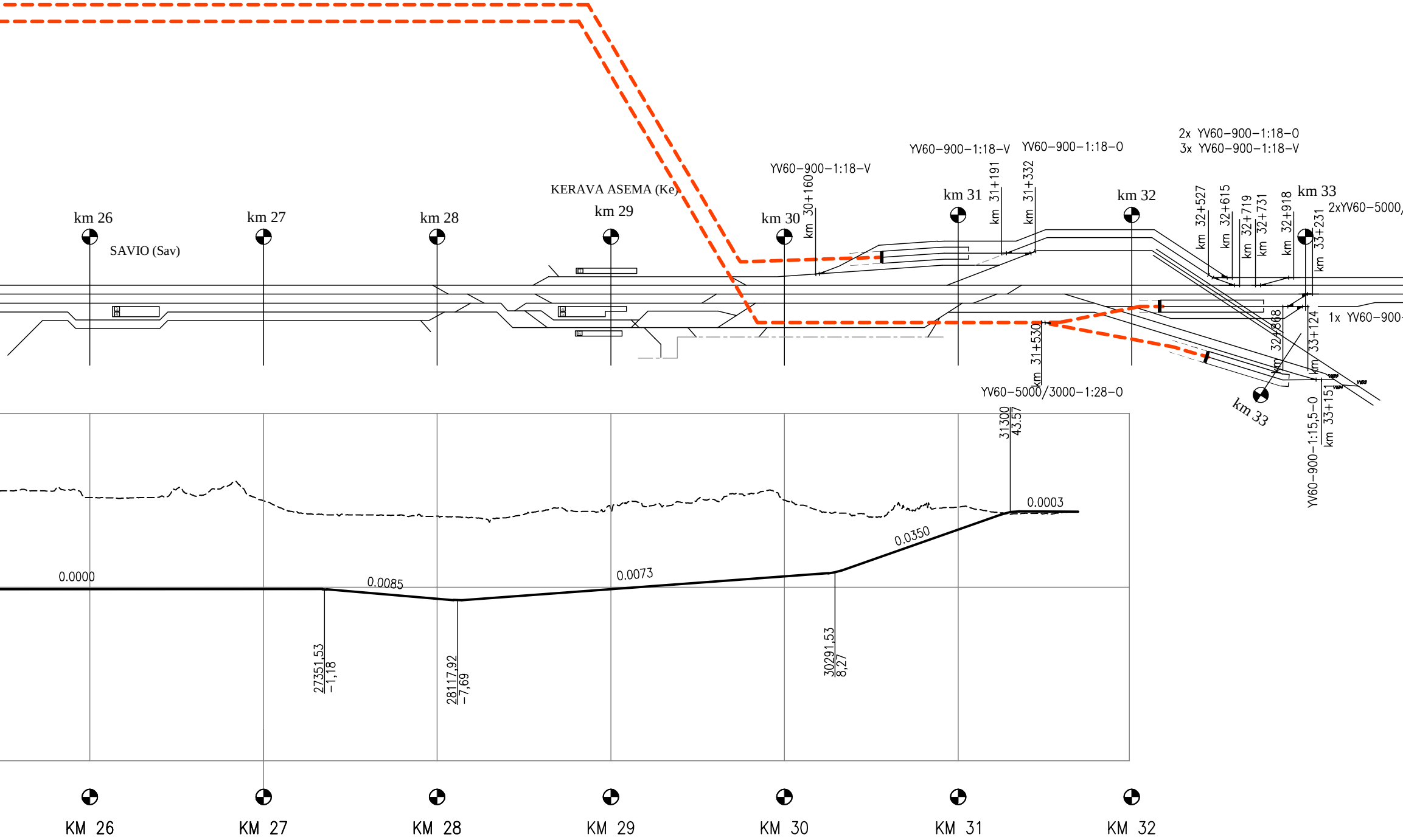
Pakka	Laj	Numero	Muut	Lehti	Lehtiä
Liite 1	-	031			

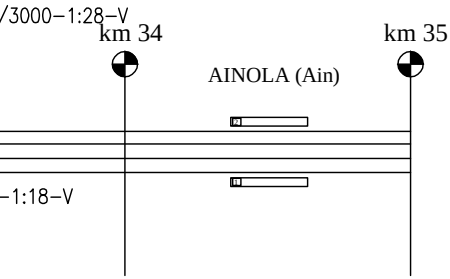

PASILA ASEMA (Psl)
3x YV60-300-1:9-V
2x YV60-300-1:9-O
YV54-200-1:9-V
km 3+718
km 3+792
km 3+804
km 3+850
km 3+924
km 4+382
km 4+380
km 4+835
km 4+845
km 4+990
YV60-300-1:9-V
YV54-200-1:9-O
YV60-300-1:9-O
km 4+176
km 4+270
km 4+287
km 4+340
km 4+438
km 4+454
km 4+553
km 4+508
km 4+602
2x YV60-500-1:14-O
2x YV60-300A-1:9-O
2x YV60-500-1:14-V
2x YV60-500-1:14-O
2x YV60-300A-1:9-V
km 5
km 6
km 7
km 8
km 9
km 10
km 11
km 6
km 7
km 8
km 9
km 10
KÄPYLÄ (Käp)
OULUNKYLÄ (Olk)
PUKINMÄKI (Pmk)
Pasilan pohjoinen ak 3+541
3691.21
24.46
Hartwall areenan ak km 3+816
Metsämäentien et. yks km 4+107
Metsämäentien pohj. yks km 4+127
▽ 100
▽ 0
▽ −100
PASILA
0.0044
0.0079
0.0350
0.0123
0.0098
0.0073
3485.00
23.55
4166.82
20.70
5440.15
−23,76
6379.93
−12,20
8576.35
−33,69
KM 4
KM 5
KM 6
KM 7
KM 8
KM 9
KM 10


LENTOASEMA
2x YV60−500−1:11,1−V
2x YV60−500−1:11,1−O
km 16+055
km 16+257
km 16+266
km 16+464
km 16+476
km 17+334
km 17+346
km 17+545
km 17+554
km 17+752
2x YV60−500−1:11,1−V
2x YV60−500−1:11,1−O
km 19+378
YV60−900−1:18−V
Suomi-Radan erkaneminen
km 24
km 25
km 26
2x YV60−500−1:11,1−V
2x YV60−500−1:11,1−O
km 27
km 28
km 29
km 30
km 31
AVIAPOLIS (Avp)
LENTOASEMA (Len)
LEINELÄ (L
VIRKAMIES (Vms)
PUISTOLA (Pla)
TIKKURILA (Tkl)
HIEKKAHARJU (Hkh)
HAVUKOSKI (Hvk)
km 11
km 12
km 13
km 14
km 15
km 16
km 17
km 18
MALMI (Ml)
TAPANILA (Tna)
LENTOASEMA
15952,52
−3,70
0.0000
0.0091
0.0055
10628,54
−18,63
12927,96
−31,26
KM 11
KM 12
KM 13
KM 14
KM 15
KM 16
KM 17
KM 18



nä)
ASOLA (Aso)
km 32
km 19
KOIVUKYLÄ (Kvy)
km 20
REKOLA (Rkl)
km 21
HANALA (Hna)
km 22
KORSO (Krs)
km 23
km 24
km 25
18838,62
−3,70
0.0045
22490,36
12,71
0.0068
24544,88
−1,23
KM 19
KM 20
KM 21
KM 22
KM 23
KM 24
KM 25


KERAVA ASEMA (Ke)
SAVIO (Sav)
km 26
km 27
km 28
km 29
km 30
km 31
km 32
km 33
km 33
YV60−900−1:18−V
km 30+160
YV60−900−1:18−V
YV60−900−1:18−0
km 31+191
km 31+332
2x YV60−900−1:18−0
3x YV60−900−1:18−V
km 32+527
km 32+615
km 32+719
km 32+731
km 32+918
km 33+231
2xYV60−5000/
1x YV60−900−
km 32+868
km 33+124
km 31+530
YV60−5000/3000−1:28−0
YV60−900−1:15,5−0
km 33+151
31300
43.57
0.0003
0.0350
0.0073
0.0085
0.0000
27351.53
−1,18
28117.92
−7,69
30291.53
8,27
KM 26
KM 27
KM 28
KM 29
KM 30
KM 31
KM 32


/3000–1:28–V
km 34
km 35
AINOLA (Ain)
2
1
–1:18–V

MUUTOS	SELITYS	PVM	TEHNYT	PVM	HYVÄKSYNYT
M	Selitys	dd/mm/yy	Nimi_T	dd/mm/yy	Nimi_H

Tilaaja
Suomirata

Hanke tai rataosa
LENTORATA

Suunnitteluvaihe
Esisuunnitelma

Toimittaja
SITOWISE
RAMBOLL

Piirustuksen sisältö
Raiteistokaavio ja
pituusleikkaus
Helsinki – Tuusula

Piirt.	31.5.2023	KJa
Suunn.	31.5.2023	Kari Jalonen
Tark.		
Hyv.	31.5.2023	Seppo Veijovuori

Mittakaava

Tarkastaja

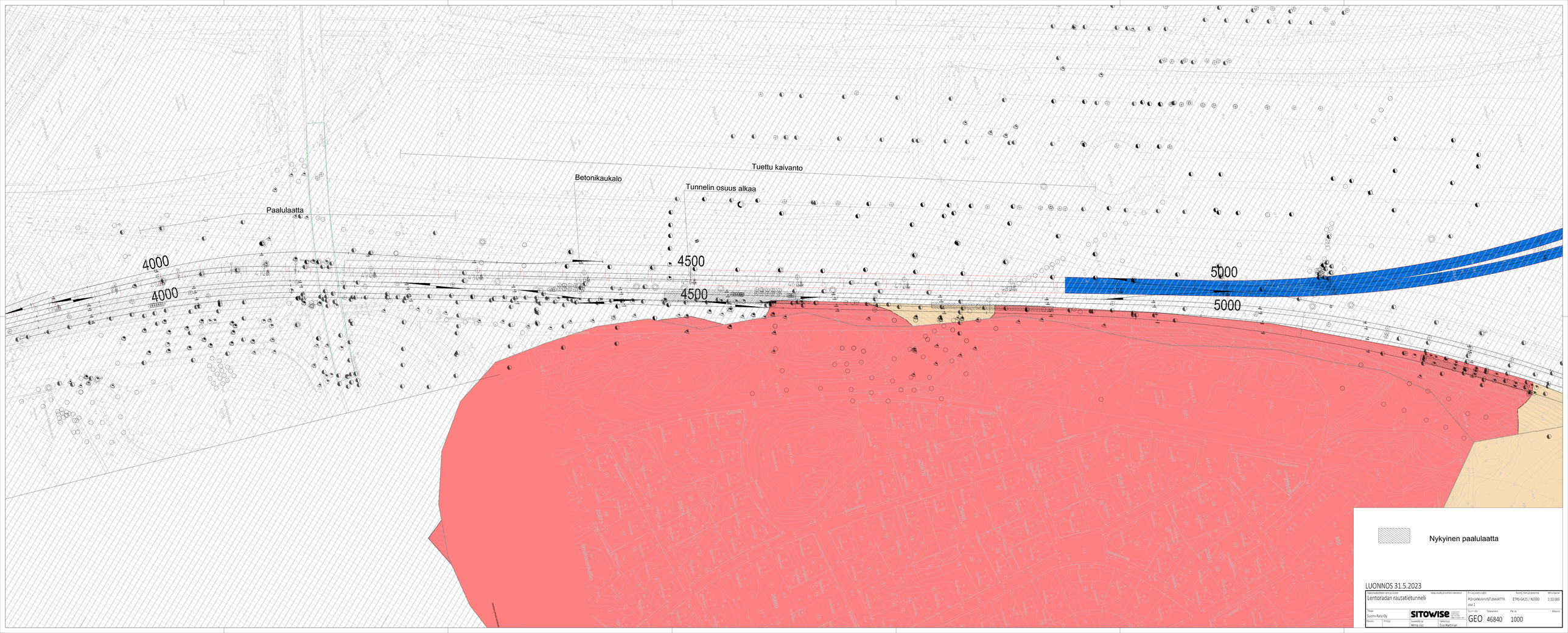
Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä
ETRS-GK25 / N2000

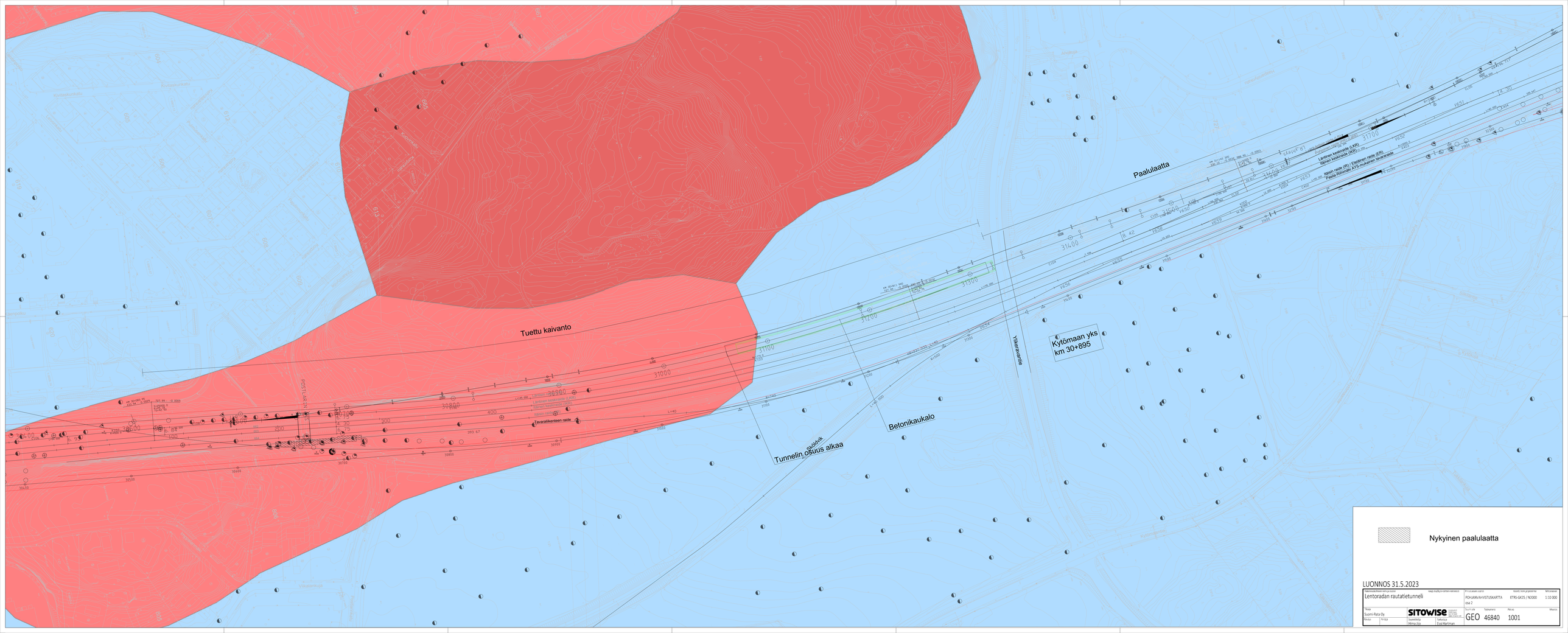
Rataosan nro

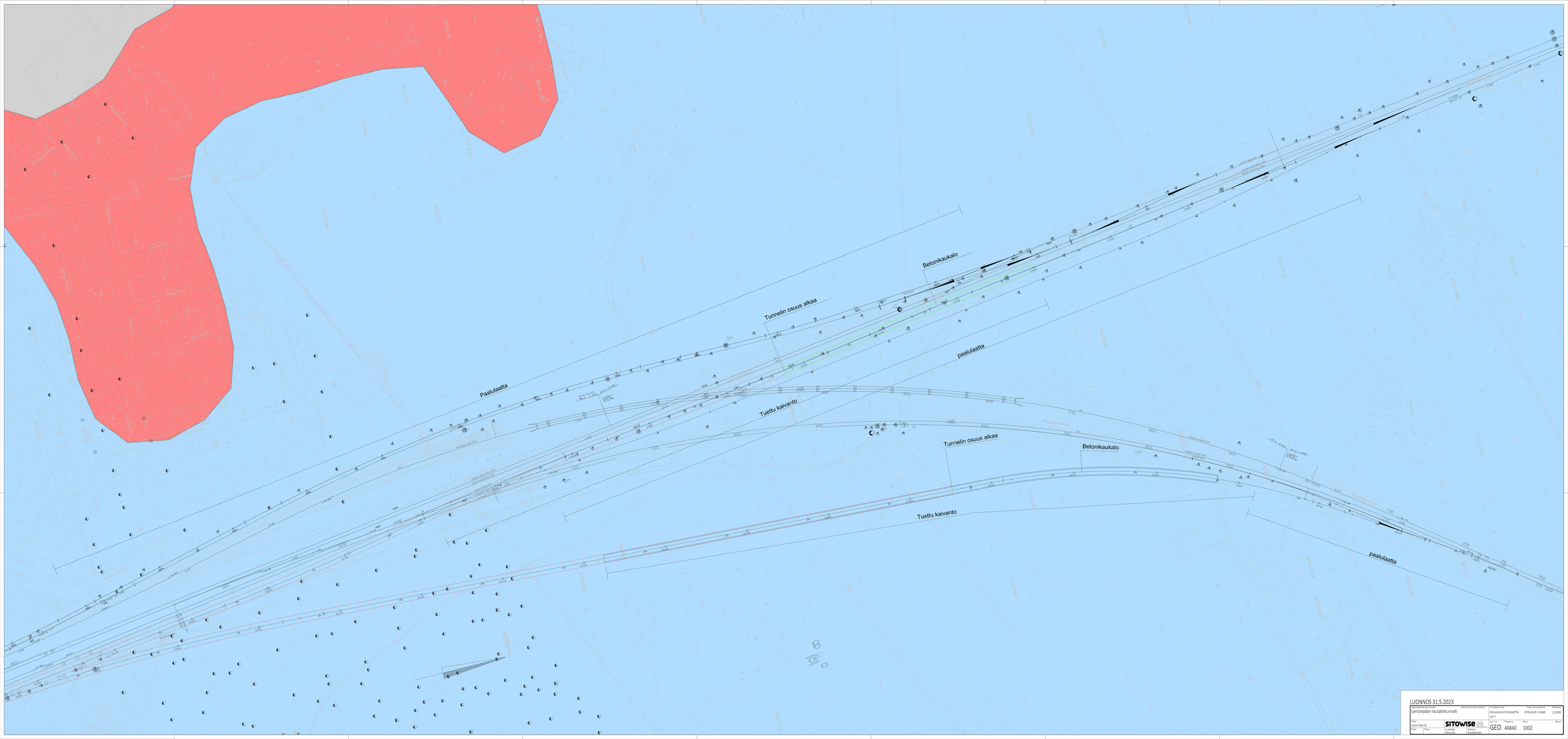
KM+M

Tark.		
Hyv.		

Paikka	Laji	Numero	Muut.	Lehti	Lehtiä
Liite 1	–	032			

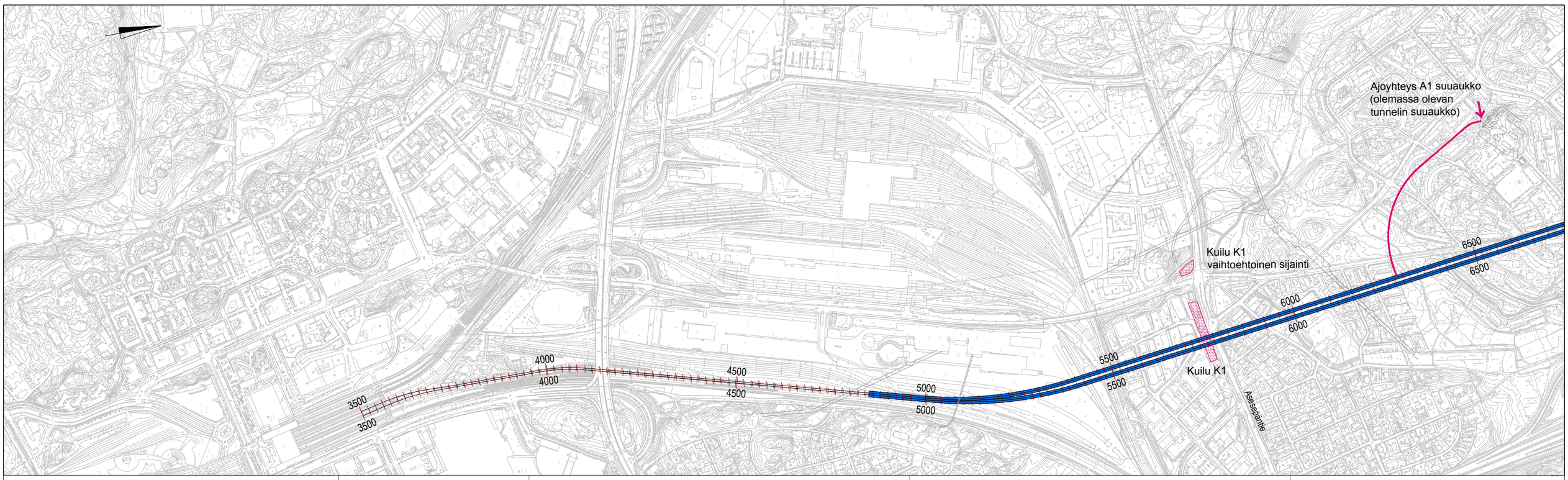

Tuettu kaivanto
Betonikaukalo
Tunnelin osuus alkaa
Paalulaatta
4000
4000
4500
4500
5000
5000
Nykyinen paalulaatta
LUONNOS 31.5.2023
Lentoradan rautatietunneli
POHJANVAHVISTUSKARTTA
osa 1
ETRS-GK25 / N2000
1:10 000
Suomi-Rata Oy
SITOWISE
GEO
46840
1000
Mimja Jojo
Eyal Hartman


Paalulaatta
Tuettu kaivanto
Kytömaan yks
km 30+895
Betonikaukalo
Tunnelin osuus alkaa
Yiikeravantie
Nykyinen paalulaatta
LUONNOS 31.5.2023
Lentoradan rautatietunneli
POHJANNAHVISTUSKARTTA
ETRS-GK25 / N2000
1:10 000
Suomi-Rata Oy
SITOWISE
GEO
46840
1001

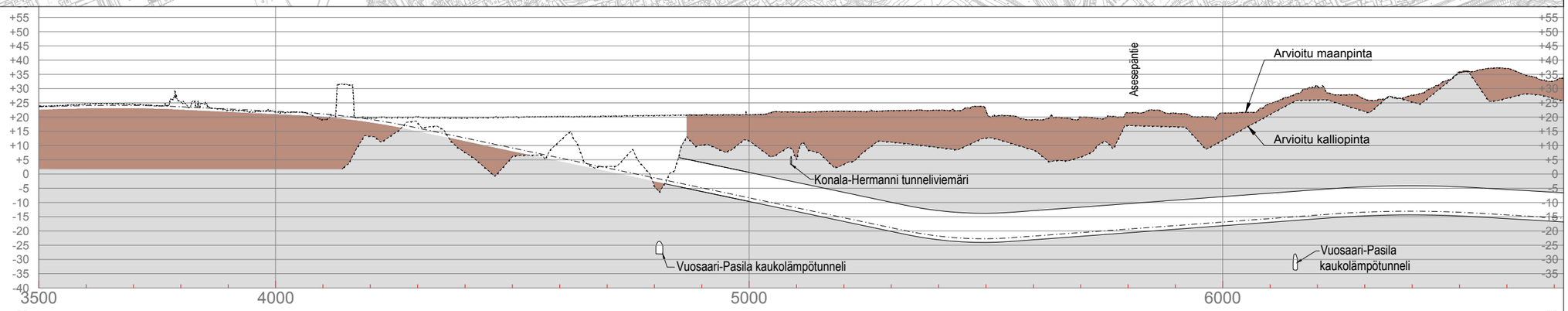


LUONNOS 31.5.2023

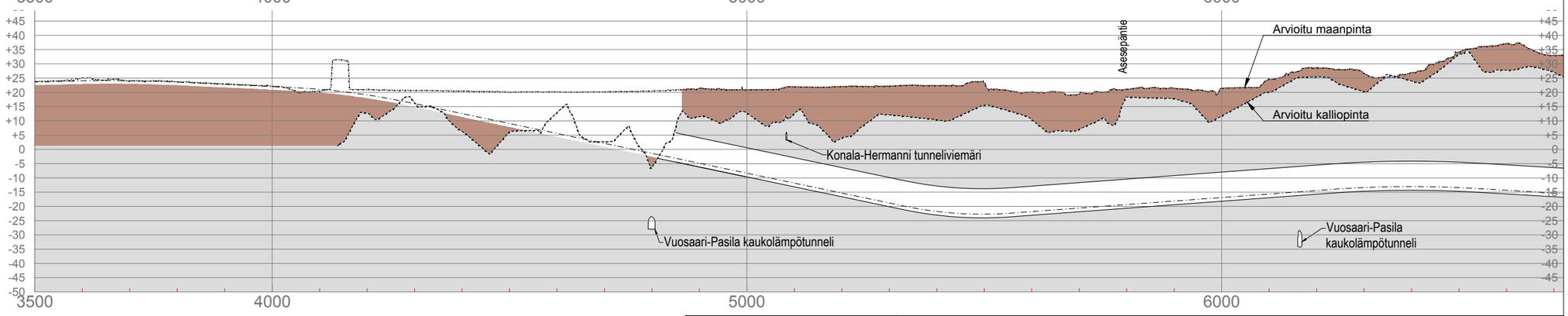
Lentoradan rautatietunneli		POHJAMIKAVIST/OKAMITTA	ETRS-GK25 / N2000
Tuomi Rata Oy	SITOWISE	GEO	46840
Tuomi Rata Oy	Sitowise Oy	Tuomi Rata Oy	Sitowise Oy
Tuomi Rata Oy	Sitowise Oy	Tuomi Rata Oy	Sitowise Oy

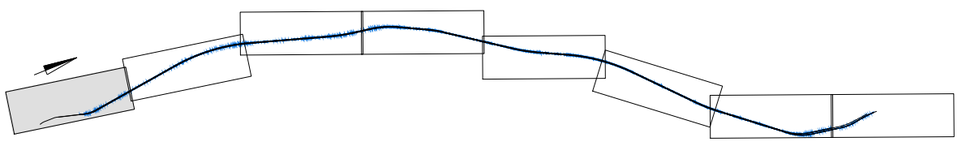


Pituusleikkaus, läntinen raide

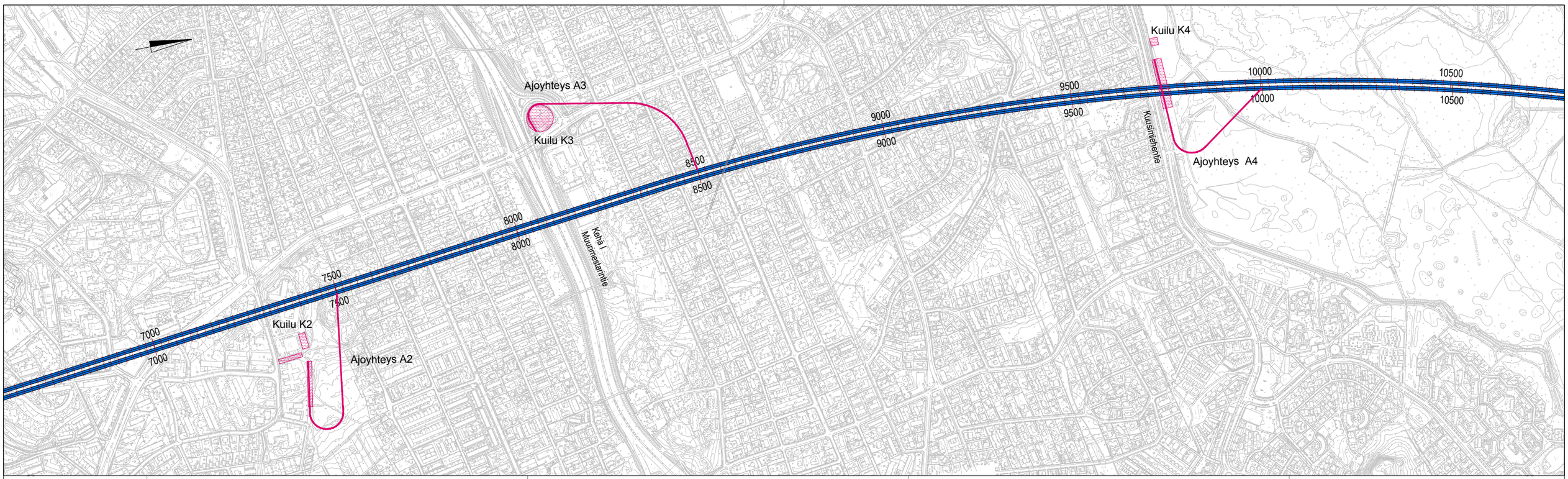


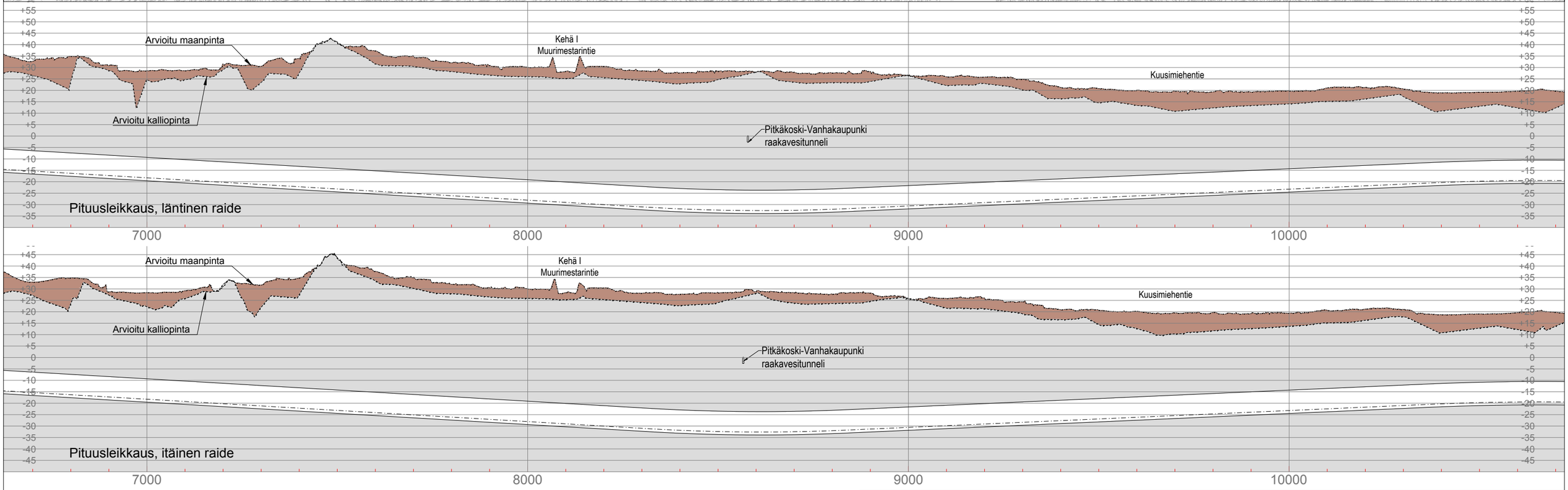
Pituusleikkaus, itäinen raide

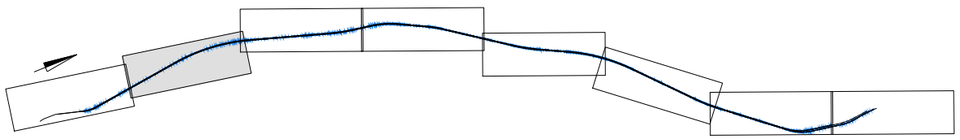




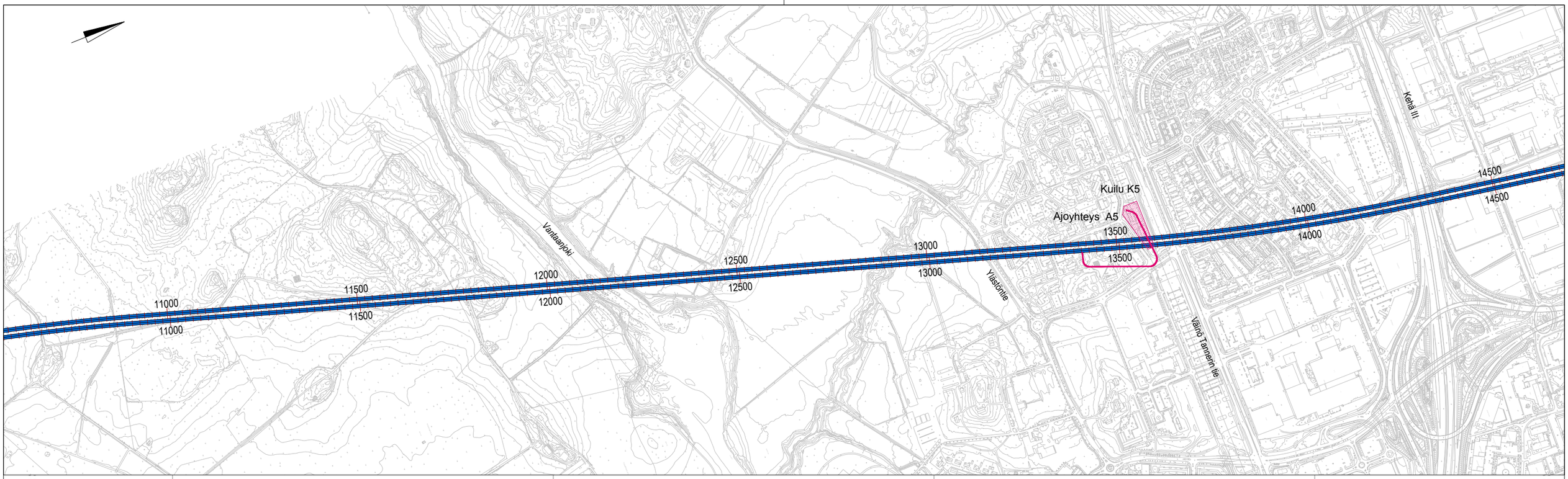
Rakennuskohteen nimi ja osoite Lentoradan rautatietunneli		kaup.osa/kylä-kortteli-kiinteistö	Piirustuksen sisältö Tunnelin pohjapiirustus, osa 1
Tilaaja Suomi-Rata Oy	SITOWISE Linnoitustie 6 02600 Espoo 020 747 6000 www.sitowise.com		Koord./kork.järjestelmä ETRS-GK25 / N2000
Päiväys 12.9.2023	Piirtäjä T. Nieminen	Suunnittelija Terhi Seppälä	Tarkastaja Kalle Hollmén
Mittakaavat 1:10 000	Suunn.ala KAT	Työnumero 46840	Piir.no 001
Muutos			



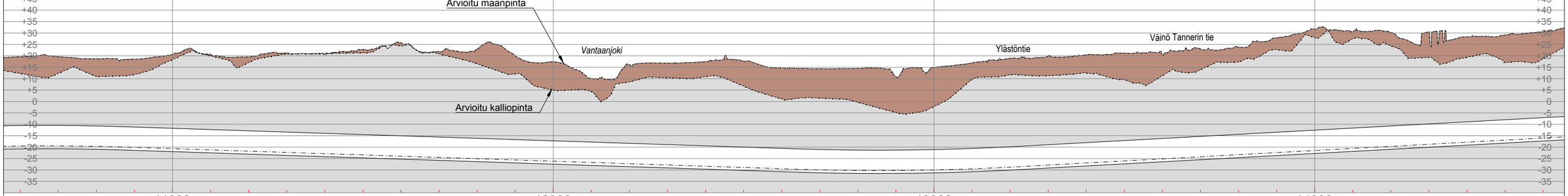




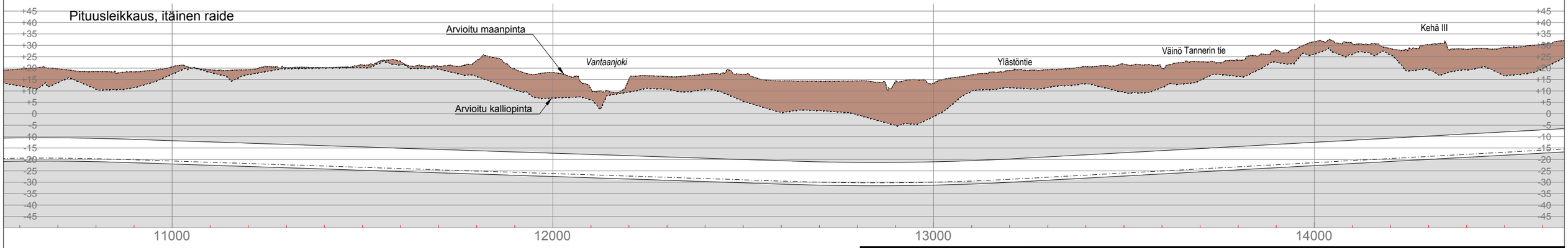
Rakennuskohteen nimi ja osoite: Lentoradan rautatietunneli		kaup.osa/kylä-kortteli-kiinteistö	Piirustuksen sisältö: Tunnelin pohjapiirustus, osa 2
Koord./kork.järjestelmä: ETRS-GK25 / N2000			Mittakaavat: 1:10 000
Tilaaja: Suomi-Rata Oy	SITOWISE Linnoitustie 6 02600 Espoo 020 747 6000 www.sitowise.com		Suunn.ala: KAT
Työnumero: 46840	Piir.no: 002		Muutos
Päiväys: 12.9.2023	Piirtäjä: T. Nieminen	Suunnittelija: Terhi Seppälä	Tarkastaja: Kalle Hollmén

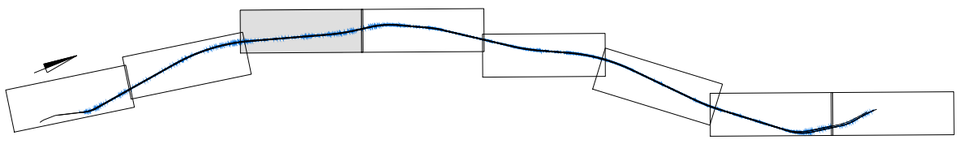


Pituusleikkaus, läntinen raide



Pituusleikkaus, itäinen raide





Rakennuskohteen nimi ja osoite Lentoradan rautatietunneli		kaup.osa/kylä-kortteli-kiinteistö	Piirustuksen sisältö Tunnelin pohjapiirustus, osa 3
Tilaaja Suomi-Rata Oy	SITOWISE Linnoitustie 6 02600 Espoo 020 747 6000 www.sitowise.com		Koord./kork.järjestelmä ETRS-GK25 / N2000
Päiväys 12.9.2023	Piirtäjä T. Nieminen	Suunnittelija Terhi Seppälä	Tarkastaja Kalle Hollmén
Suunn.ala KAT	Työnumero 46840	Piir.no 003	Mittakaavat 1:10 000 Muutos

Kuilu K6

Ajoyhteys A6 suuaukko
(olemassa olevan tunnelin suuaukko)

Tikkurilantie

Kehärata

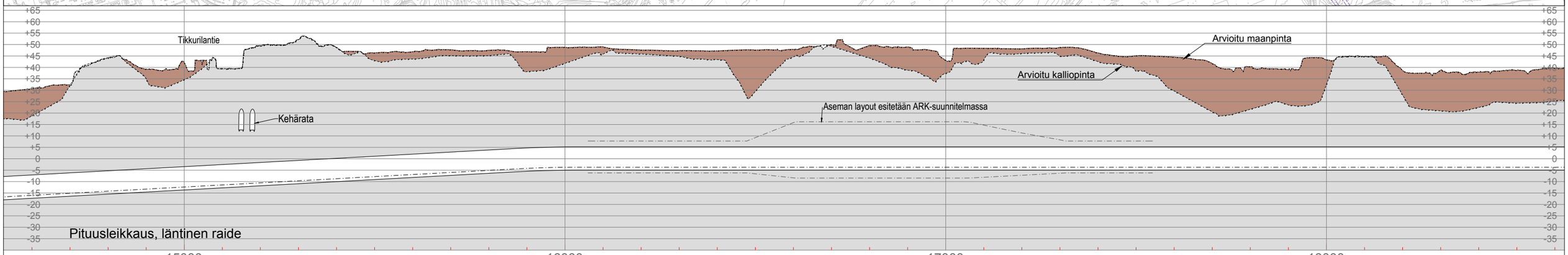
Aseman layout esitetään ARK-suunnitelmassa

Tunneliaseman yhteyteen
kuilut K7, K8 ja K9

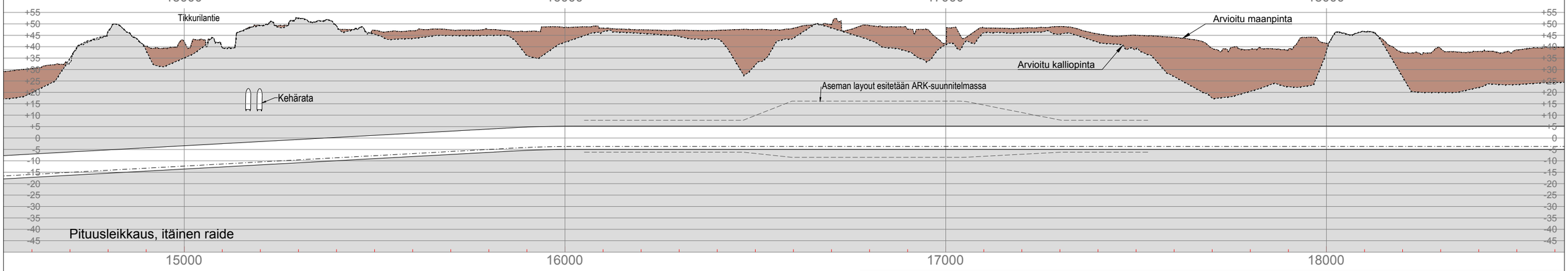
Ajoyhteys A7 suuaukko
(olemassa olevan tunnelin suuaukko)

Kuilu K10

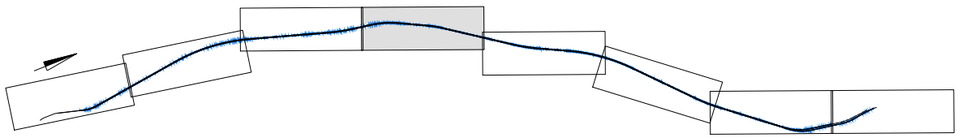
15000 15500 16000 16500 17000 17500 18000 18500



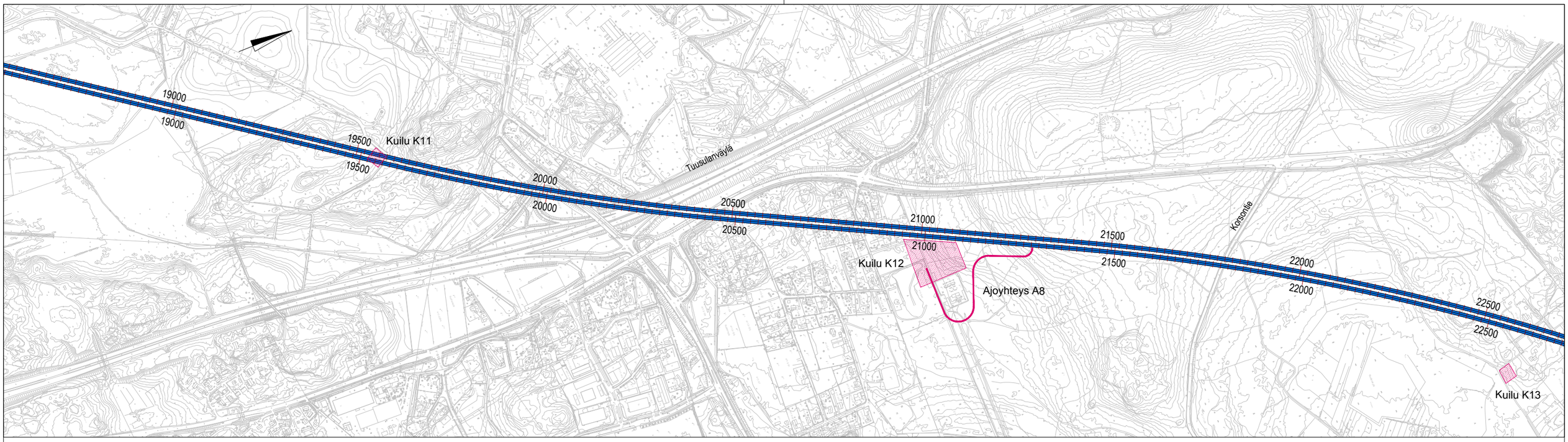
Pituusleikkaus, läntinen raide

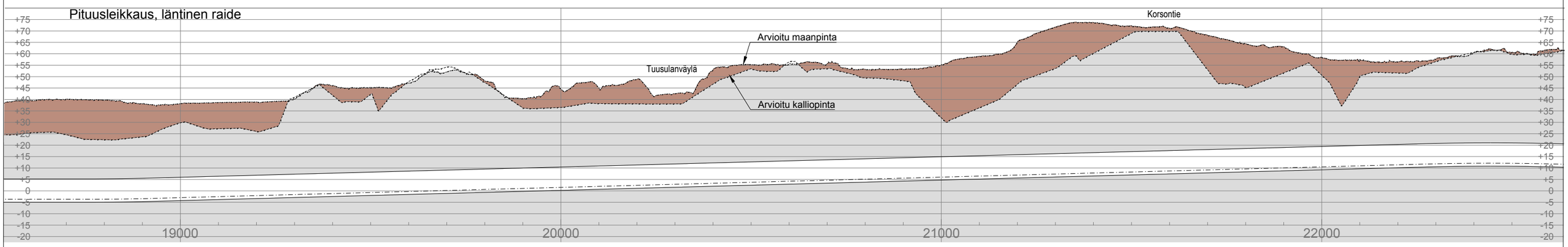


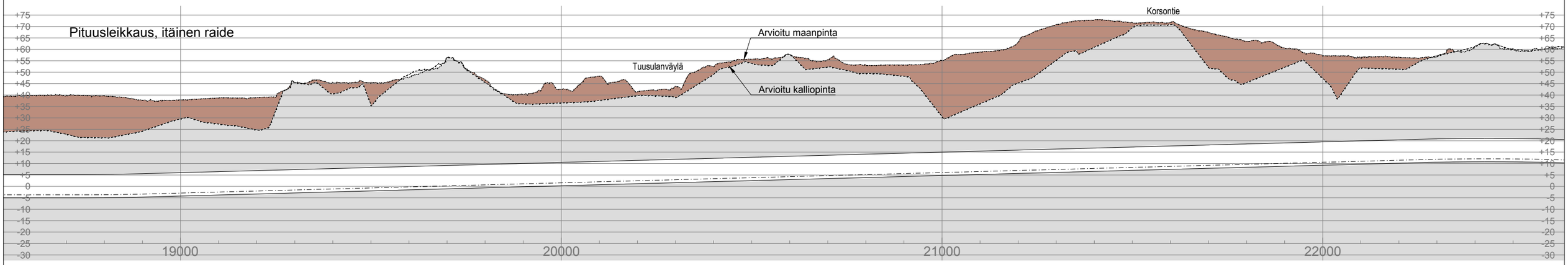
Pituusleikkaus, itäinen raide

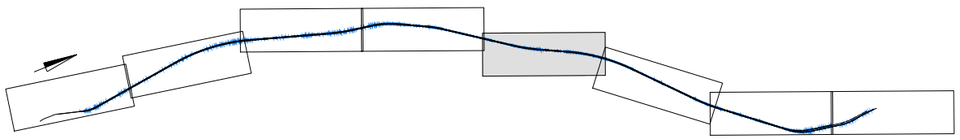


Rakennuskohteen nimi ja osoite: Lentoradan rautatietunneli		kaup.osa/kylä-kortteli-kiinteistö	
Piirustuksen sisältö: Tunnelin pohjapiirustus, osa 4		Koord./kork.järjestelmä: ETRS-GK25 / N2000	Mittakaavat: 1:10 000
Tilaaja: Suomi-Rata Oy	SITOWISE Linnoitustie 6, 02600 Espoo, 020 747 6000, www.sitowise.com	Suunn.ala: KAT	Työnumero: 46840 / Piir.no: 004 / Muutos
Päiväys: 12.9.2023 / Piirtäjä: T. Nieminen	Suunnittelija: Terhi Seppälä	Tarkastaja: Kalle Hollmén	

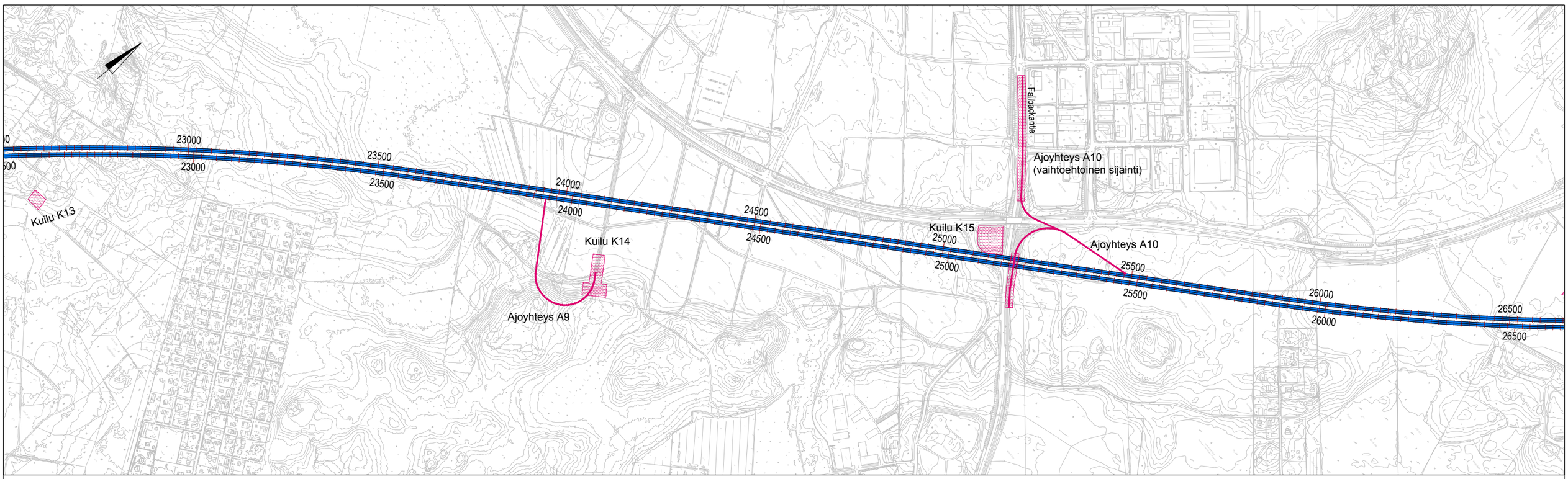


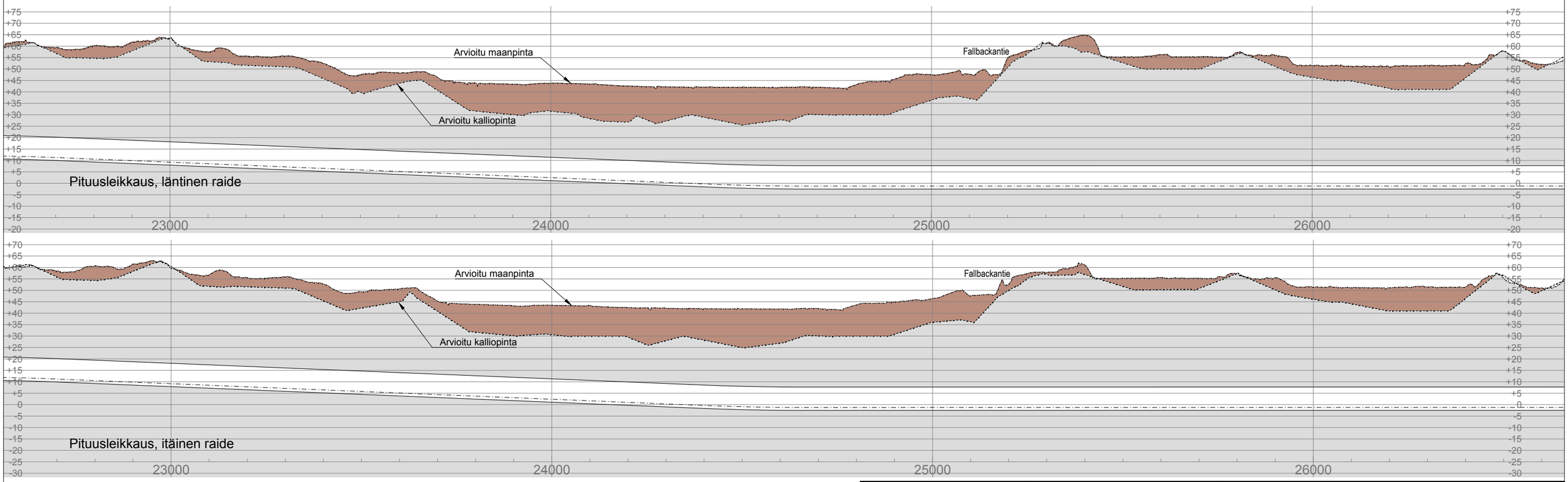


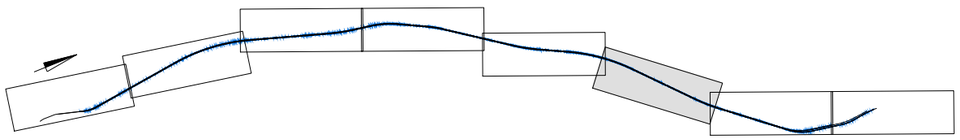




Rakennuskohteen nimi ja osoite Lentoradan rautatietunneli		kaup.osa/kylä-kortteli-kiinteistö		Piirustuksen sisältö Tunnelin pohjapiirustus, osa 5	Koord./kork.järjestelmä ETRS-GK25 / N2000	Mittakaavat 1:10 000
Tilaaja Suomi-Rata Oy		SITOWISE Linnoitustie 6 02600 Espoo 020 747 6000 www.sitowise.com		Suunn.ala KAT	Työnumero 46840	Piir.no 005
Päiväys 12.9.2023	Piirtäjä T. Nieminen	Suunnittelija Terhi Seppälä	Tarkastaja Kalle Hollmén			Muutos







Rakennuskohteen nimi ja osoite: Lentoradan rautatietunneli		kaup.osa/kylä-kortteli-kiinteistö	Piirustuksen sisältö: Tunnelin pohjapiirustus, osa 6
Koord./kork.järjestelmä: ETRS-GK25 / N2000			Mittakaavat: 1:10 000
Tilaaja: Suomi-Rata Oy	SITOWISE Linnoitustie 6, 02600 Espoo, 020 747 6000, www.sitowise.com		Suunn.ala: KAT
Työnumero: 46840	Piir.no: 006	Muutos	
Päiväys: 12.9.2023	Piirtäjä: T. Nieminen	Suunnittelija: Terhi Seppälä	Tarkastaja: Kalle Hollmén

Kuilu K16

Ajoyhteys A11
Kuilu K17

Keravantie

Kuilu K18

Kuilu K18
(vaihtoehtoinen sijainti)

26500 27000 27500 28000 28500 29000 29500 30000 30500

Keravantie

Arvioitu maanpinta

Arvioitu kalliopinta

Pituusleikkaus, läntinen raide

27000 28000 29000 30000

Keravantie

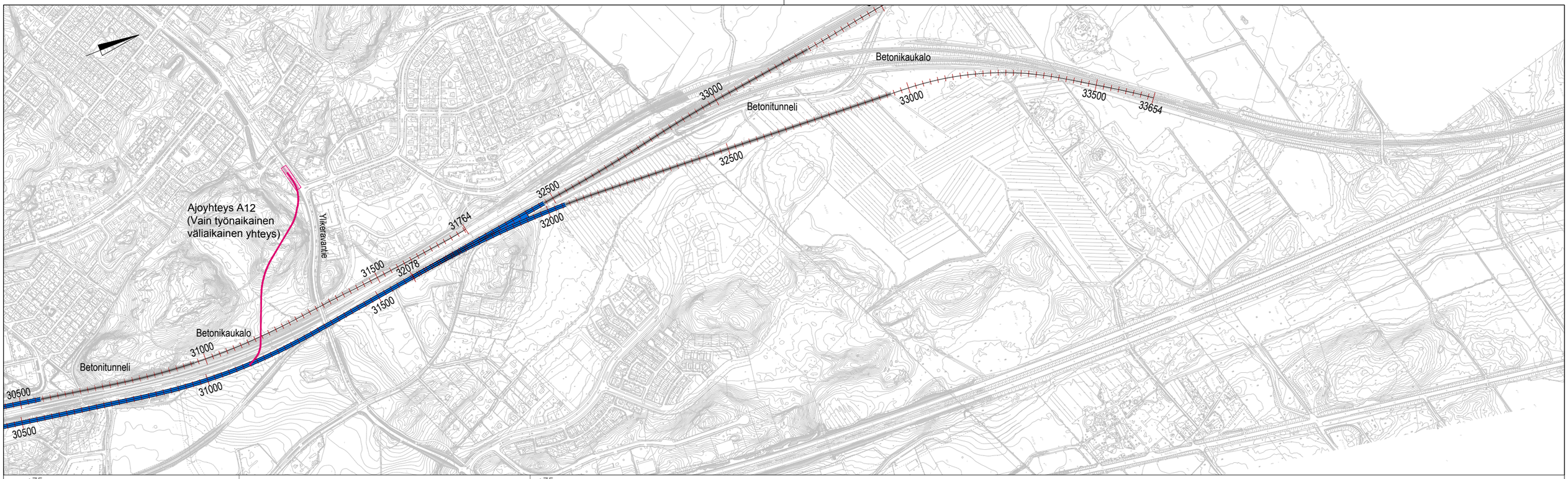
Arvioitu maanpinta

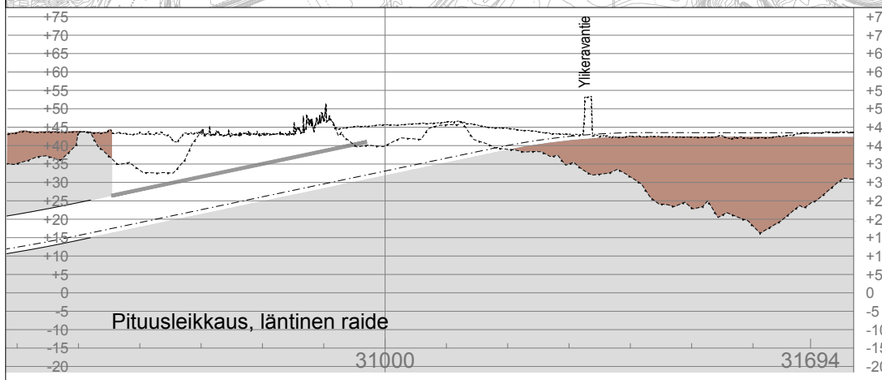
Arvioitu kalliopinta

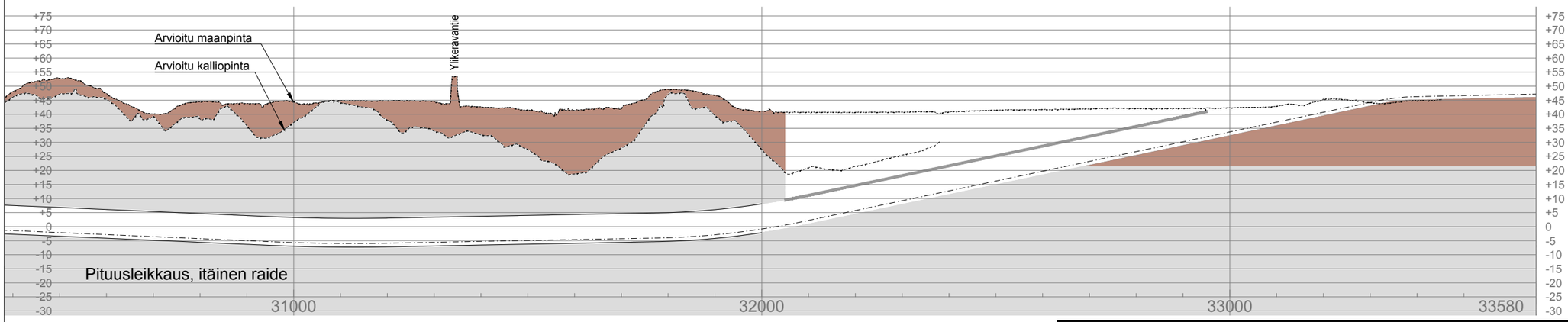
Pituusleikkaus, itäinen raide

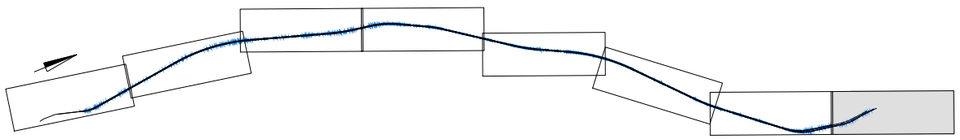
27000 28000 29000 30000

Rakennuskohteen nimi ja osoite: Lentoradan rautatietunneli		kaup.osa/kylä-kortteli-kiinteistö	Piirustuksen sisältö: Tunnelin pohjapiirustus, osa 7
Tilaaja: Suomi-Rata Oy	SITOWISE Linnoitustie 6, 02600 Espoo, 020 747 6000, www.sitowise.com		Koord./kork.järjestelmä: ETRS-GK25 / N2000
Päiväys: 12.9.2023	Piirtäjä: T. Nieminen	Suunnittelija: Terhi Seppälä	Tarkastaja: Kalle Hollmén
			Mittakaavat: 1:10 000
			Suunn.ala: KAT
			Työnumero: 46840
			Piir.no: 007
			Muutos



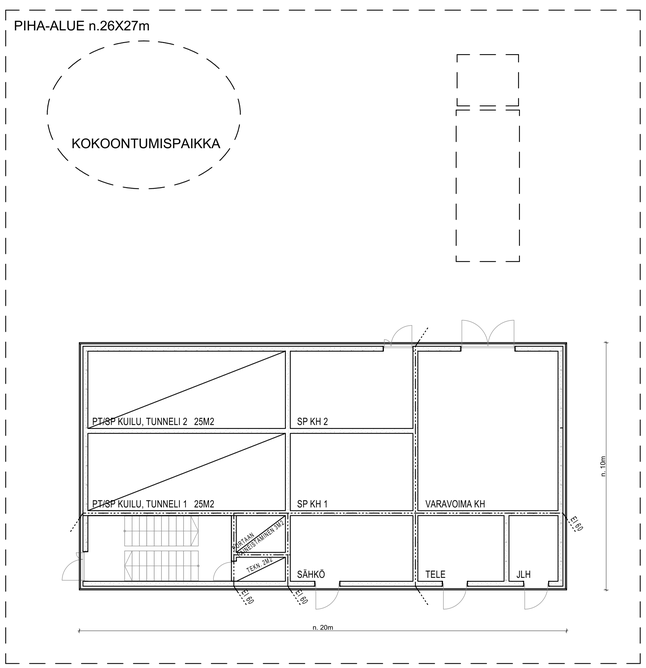




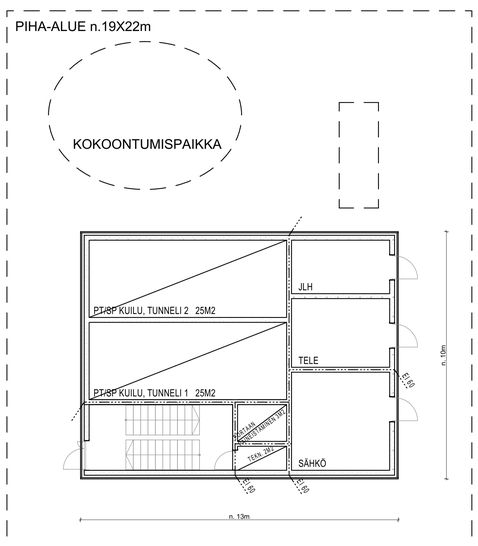


Rakennuskohteen nimi ja osoite Lentoradan rautatietunneli	kaup.osa/kylä-kortteli-kiinteistö	Piirustuksen sisältö Tunnelin pohjapiirustus, osa 8	Koord./kork.järjestelmä ETRS-GK25 / N2000
			Mittakaavat 1:10 000
Tilaaja Suomi-Rata Oy	SITOWISE Linnoitustie 6 02600 Espoo 020 747 6000 www.sitowise.com	Suunn.ala KAT	Työnumero 46840
		Piir.no 008	Muutos
Päiväys 12.9.2023	Piirtäjä T. Nieminen	Suunnittelija Terhi Seppälä	Tarkastaja Kalle Hollmén

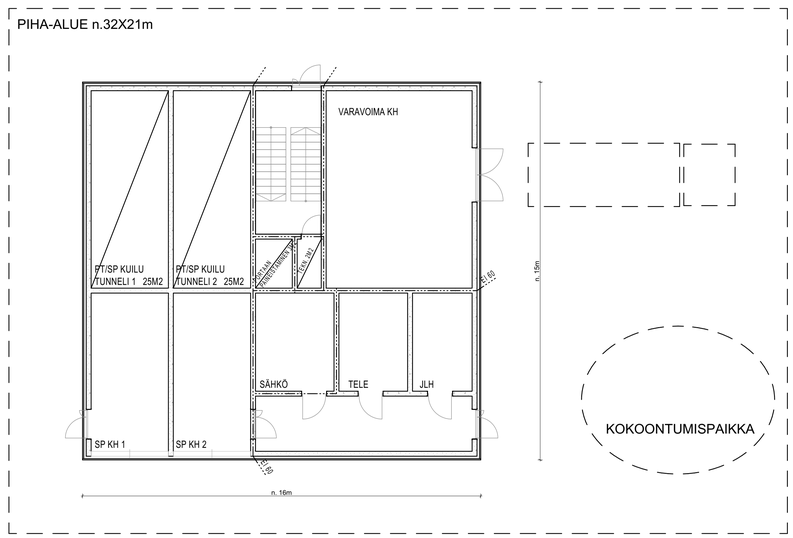
Liite 4



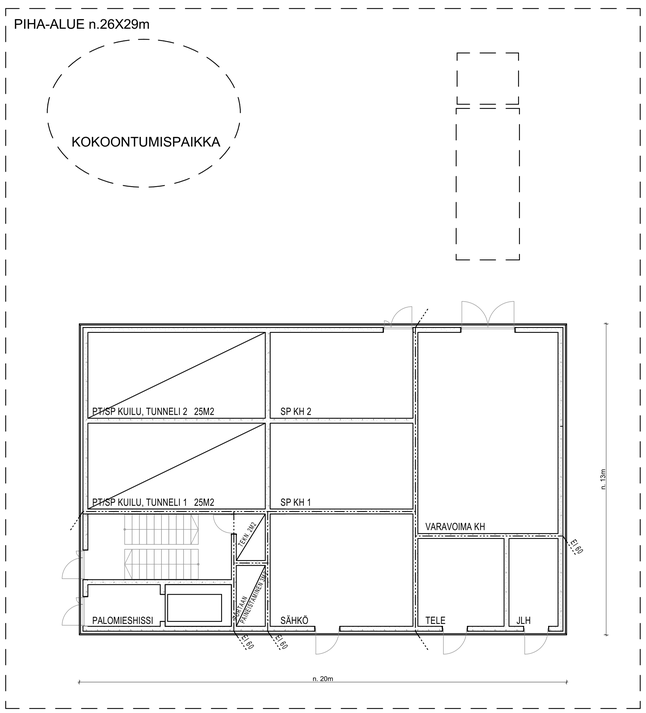
Pohjapiirros, maantasokerros
Savunpoistokonehuone maantasolla, ve A suorakaiteenmuotoinen rakennus



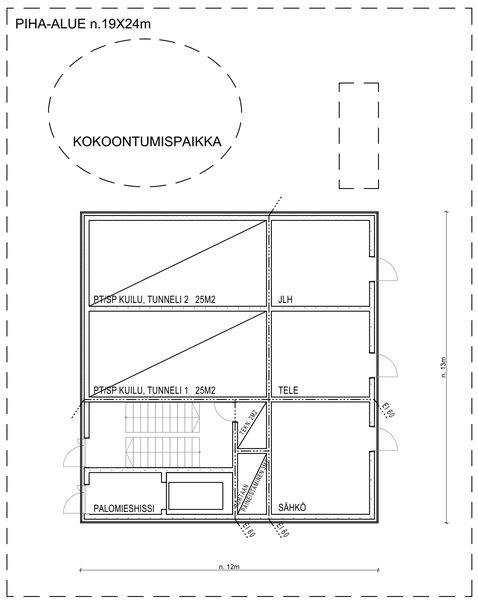
Pohjapiirros, maantasokerros
Savunpoistokonehuone tunnelissa



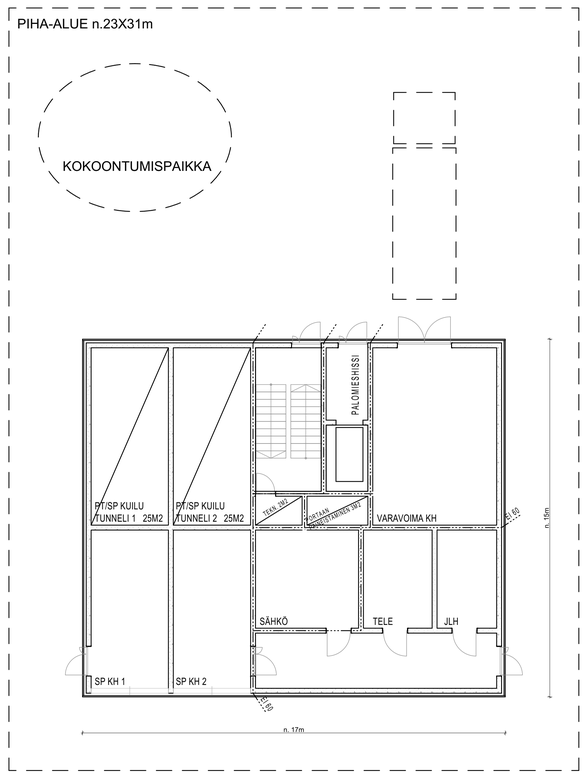
Pohjapiirros, maantasokerros
Savunpoistokonehuone maantasolla, ve B neliönmuotoinen rakennus



Pohjapiirros, maantasokerros
Savunpoistokonehuone maantasolla, ve A suorakaiteenmuotoinen rakennus (palomieshissi)



Pohjapiirros, maantasokerros
Savunpoistokonehuone tunnelissa (palomieshissi)



Pohjapiirros, maantasokerros
Savunpoistokonehuone maantasolla, ve B neliönmuotoinen rakennus (palomieshissi)

SITOWISE	Lentoradan rautatietunneli #Tontin osoite1, #Tontin postinumero #Tontin posttoimipaikka	KUILURAKENNUS 1:100	31.5.2023 JP

Lentoradan laiturialue

Lentoradan matkustajayhteydet

Lentoradan rata-alue

Lentoradan huolto- ja pelastusyhteydet

Lentoradan iv-, sp-yhteydet ja konehuoneet sekä uloskäytävät

Kehäradan laiturialue

Kehäradan matkustajayhteydet

Kehäradan rata-alue

Kehäradan huoltotunneli

Maanpäälliset rakennukset

Uusi paineentasaustunneli

Lentoradan tunneliasema
Laituripituus 450m

Uudet ilmanvaihdon ja savunpoistoton konehuoneet kalliotiloissa

Uusi tunneliyhteys matkustajille MY2

Uusi ilmanvaihto- ja pelastustunneli

Vaihtoehtoinen sijainti alle selostetulle

Uusi Lentoradan tunneliaseman ja tunnelilinjojen ilmanvaihto- ja savunpoistokuilu.
Iv-/sp-kuilut ja uloskäytävä aseman päädystä ovat välttämättömiä tunneleiden toiminnan kannalta

Oleva tasonvaihtorakennus
Yhteys kehäradan ja lentoradan asemien yhdyskäytävään.

Oleva Kehäradan aseman huolto- ja pelastustunneli. Lentoradan aseman rakentamisyhteys

Varaus Tallinnan radan tunneliaseman kulkuyhteyksille

Uusi tunneliyhteys matkustajille MY3

Uusi huolto- ja pelastustunneli

Kehäradan aseman oleva tekniikkakuilu ja kuilurakennus

Kehäradan tunneliasema
Laituripituus 250m

Kehäradan aseman oleva tekniikkakuilu ja kuilurakennus

LENTORATA

Uusi paineentasaustunneli

Uudet ilmanvaihdon ja savunpoistoton konehuoneet kalliotiloissa

Uusi ilmanvaihto- ja pelastustunneli

Uusi tunneliyhteys matkustajille MY1

Matkakeskuksen oleva tasonvaihtokuilu. Matkustajayhteys lentoasemalle

Oleva tasonvaihtorakennus, ei käytössä.
Muutetaan Lentoradan tunneliaseman ja tunnelilinjojen ilmanvaihto- ja savunpoistokuiluksi.
Iv-/sp-kuilut ja uloskäytävä aseman päädystä ovat välttämättömiä tunneleiden toiminnan kannalta

Kehäradan aseman oleva tekniikkakuilu ja kuilurakennus

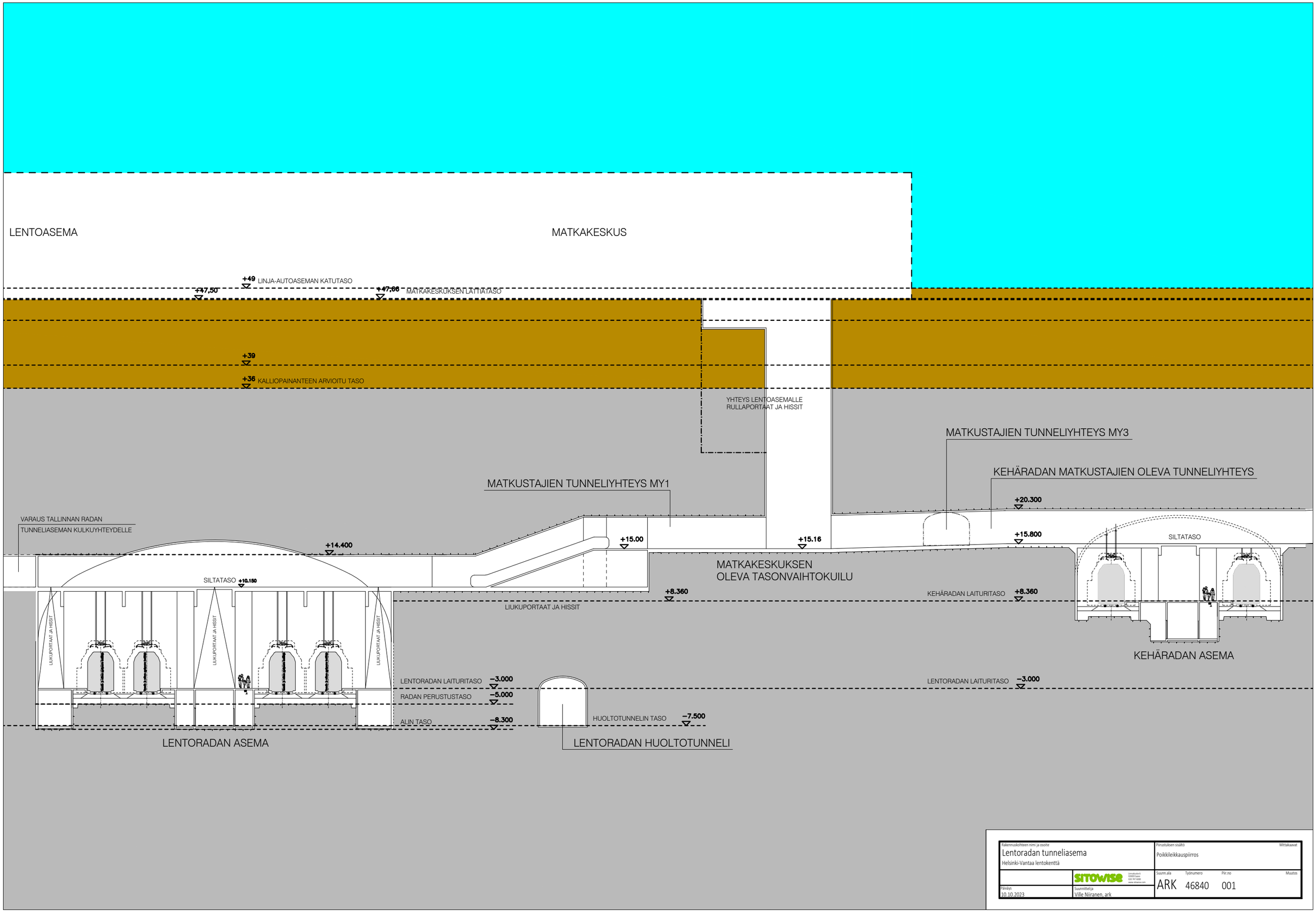
km 27

26

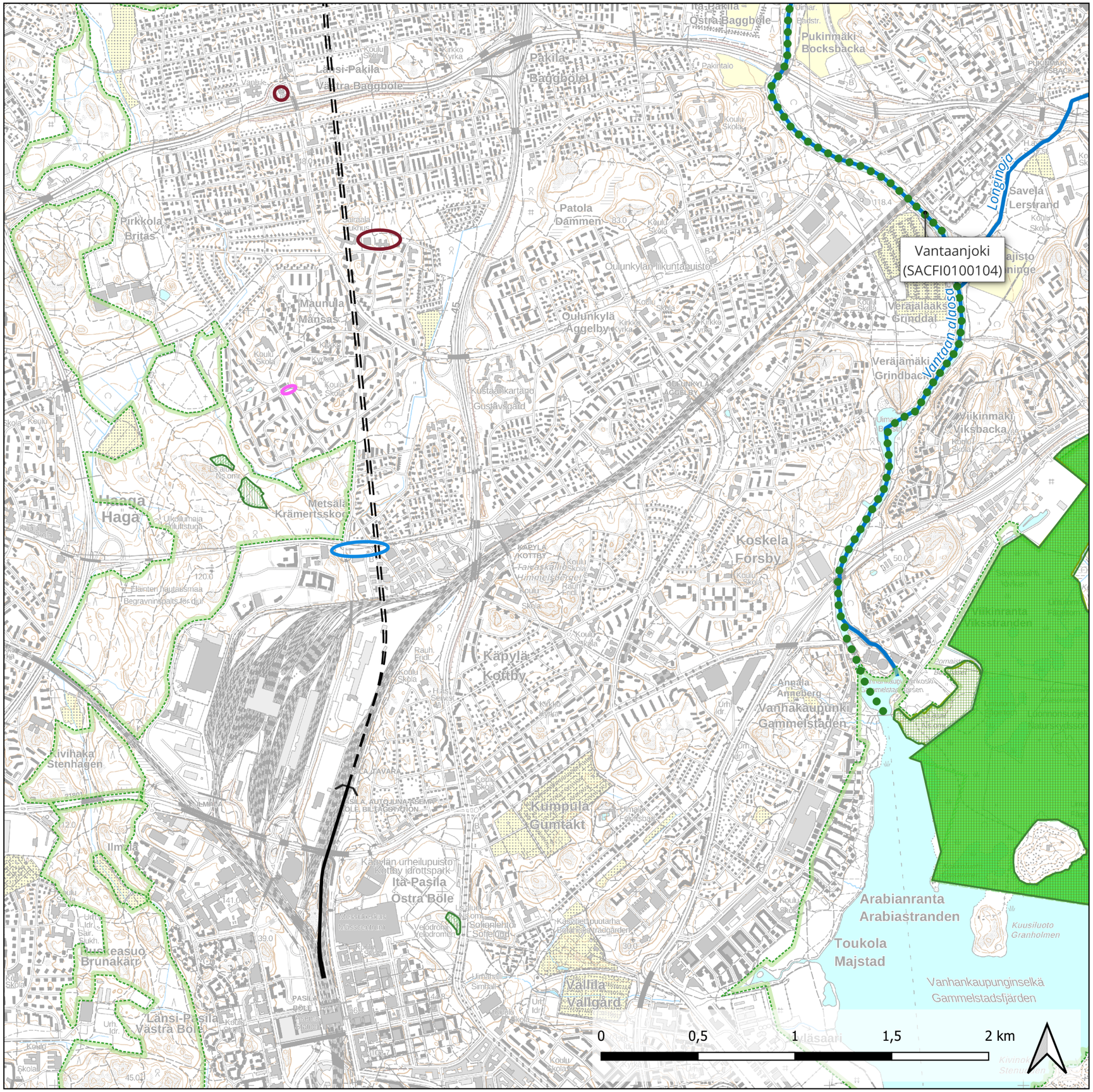
RVP +9,5

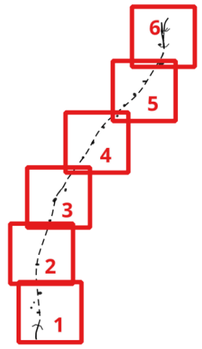
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Rakennuskohteen nimi ja osoite: Lentoradan tunneliasema, Helsinki-Vantaa lentokenttä		Piirustuksen sisältö: Asemapiirros	Mittakaavat
	SITOWISE	Suunn.ala: ARK	Työnumero: 46840
Päiväys: 16.08.2023	Suunnittelija: Ville Niiranen, ark		Piir.no: 001



Rakennuskohteen nimi ja osoite Lentoradan tunneliasema Helsinki-Vantaa lentokenttä		Piirustuksen sisältö Poikkileikkauspiirros	Mittakaavat
	SITOWISE Lemuntuolia 6 02600 Espoo 020 747 6000 www.sitowise.com	Suunn.ala ARK	Työnumero 46840 / Piir.no 001 / Muutos
Päiväys 10.10.2023	Suunnittelija Ville Niiranen, ark		





Lentoradan esiselvitys, Liite 6: Luonnonympäristö Kartta 1/6 1:20 000 A3

Suomi-Rata Oy / Sitowise Oy
15.08.2023

Lentorata (VEL)

- Lentoradan maanpäällinen osa
- Lentorata tunnelissa

Tunnelit ja kuilut

- Alue, jolle tutkitaan kuilun sijoittamista
- Alue, jolle tutkitaan ajotunnelin ja kuilun sijoittamista
- Alue, jolle tutkitaan nykyisen tunnelin suuaukon hyödyntämistä

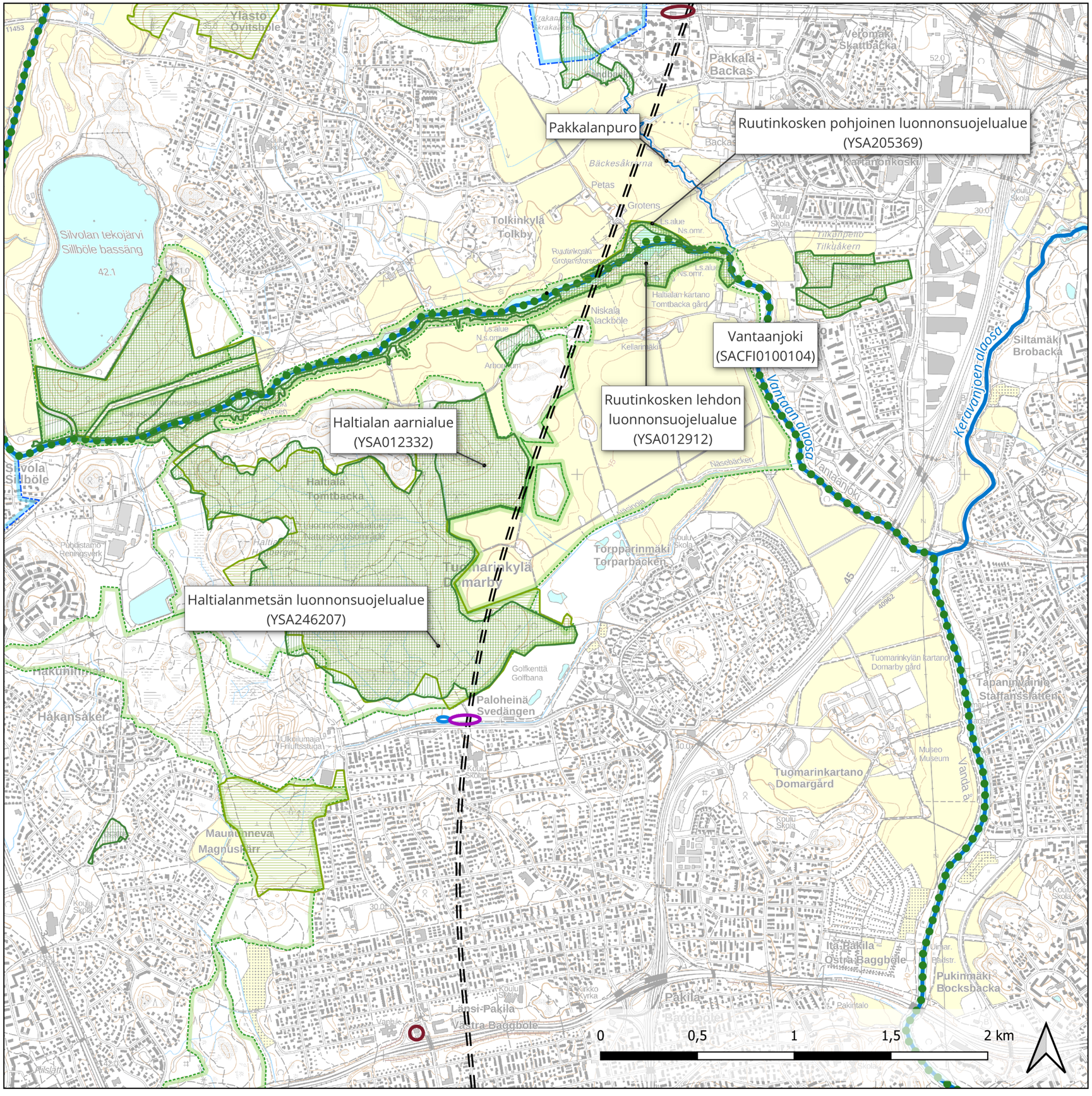
Luonto

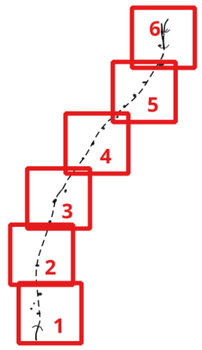
- Luonnonsuojelualue
- Voimassaolevissa maakuntakaavoissa osoitettu suojelualue
- Natura 2000 -väylä
- Natura 2000 -alue
- Maakunnallisesti tärkeä lintualue

Vesi ja geologia

- Joki

Aineistot:
Luonnonsuojelualueet, Natura 2000 -alueet ja -väylät, VHS vesimuodostumat, pohjavesialueet © SYKE 2022
Maakunnallisesti tärkeä lintualue © Tringa 2022
Peruskartta, taustaväri © Maanmittauslaitos 2022
Lähteet (mtk) © Maanmittauslaitos 2022
Arvokas geologinen muodostuma © Uudenmaan liitto 2022





Lentoradan esiselvitys, Liite 6: Luonnonympäristö Kartta 2/6 1:20 000 A3

Suomi-Rata Oy / Sitowise Oy
15.08.2023

Lentorata (VEL)

Lentorata tunnelissa

Tunnelit ja kuilut

- Alue, jolle tutkitaan ajotunnelin sijoittamista
- Alue, jolle tutkitaan kuilun sijoittamista
- Alue, jolle tutkitaan ajotunnelin ja kuilun sijoittamista

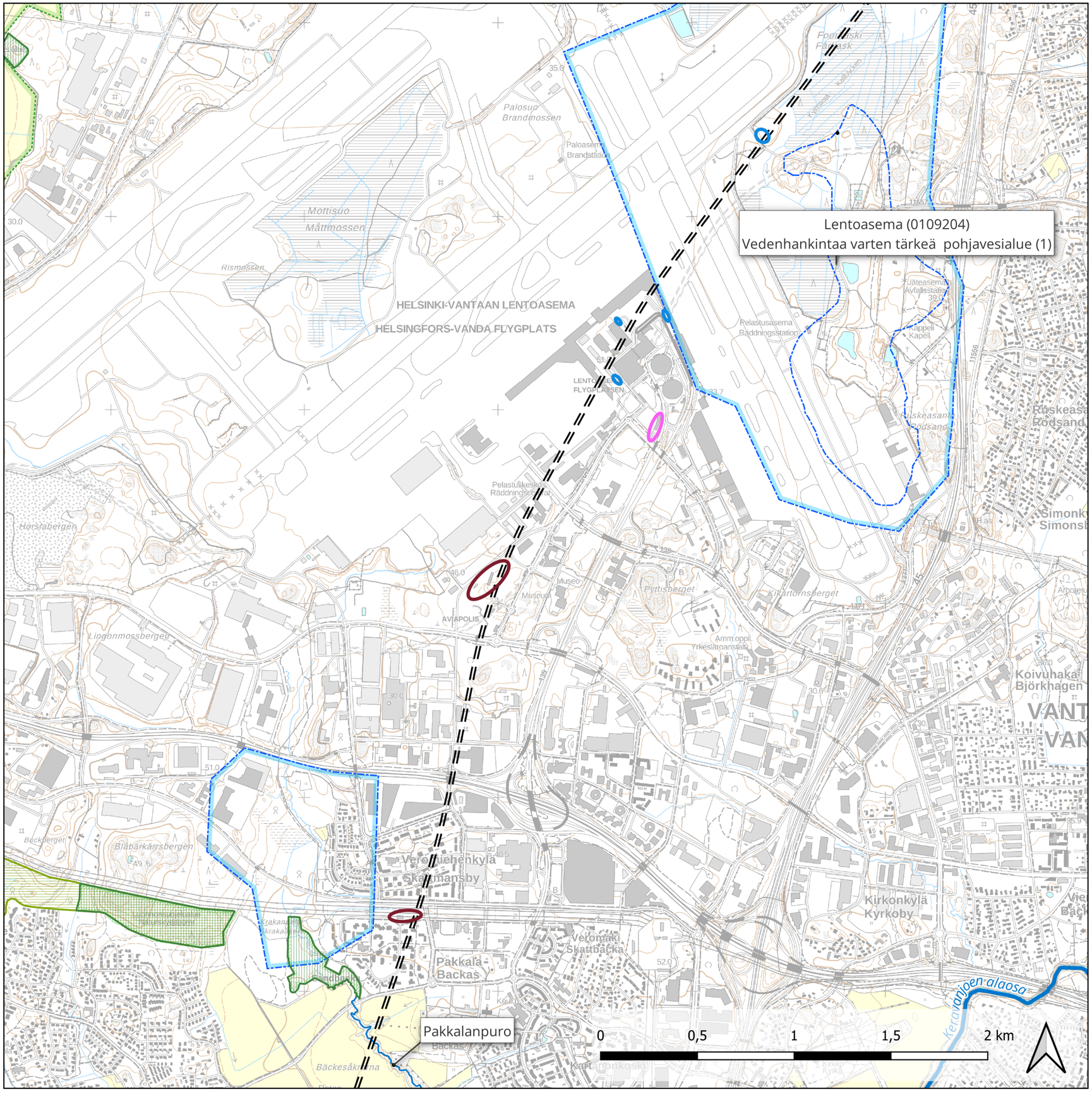
Luonto

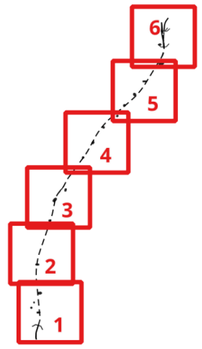
- Luonnonsuojelualue
- Voimassaolevissa maakuntakaavoissa osoitettu suojelualue
- Natura 2000 -väylä
- Maakunnallisesti tärkeä lintualue

Vesi ja geologia

- Joki
- Pohjavesialue

Aineistot:
Luonnonsuojelualueet, Natura 2000 -alueet ja -väylät, VHS vesimuodostumat, pohjavesialueet © SYKE 2022
Maakunnallisesti tärkeä lintualue © Tringa 2022
Peruskartta, taustaväri © Maanmittauslaitos 2022
Lähteet (mtk) © Maanmittauslaitos 2022
Arvokas geologinen muodostuma © Uudenmaan liitto 2022





Lentoradan esiselvitys, Liite 6: Luonnonympäristö Kartta 3/6 1:20 000 A3

Suomi-Rata Oy / Sitowise Oy
15.08.2023

Lentorata (VEL)

Lentorata tunnelissa

Tunnelit ja kuilut

- Alue, jolle tutkitaan kuilun sijoittamista
- Alue, jolle tutkitaan ajotunnelin ja kuilun sijoittamista
- Alue, jolle tutkitaan nykyisen tunnelin suuaukon hyödyntämistä

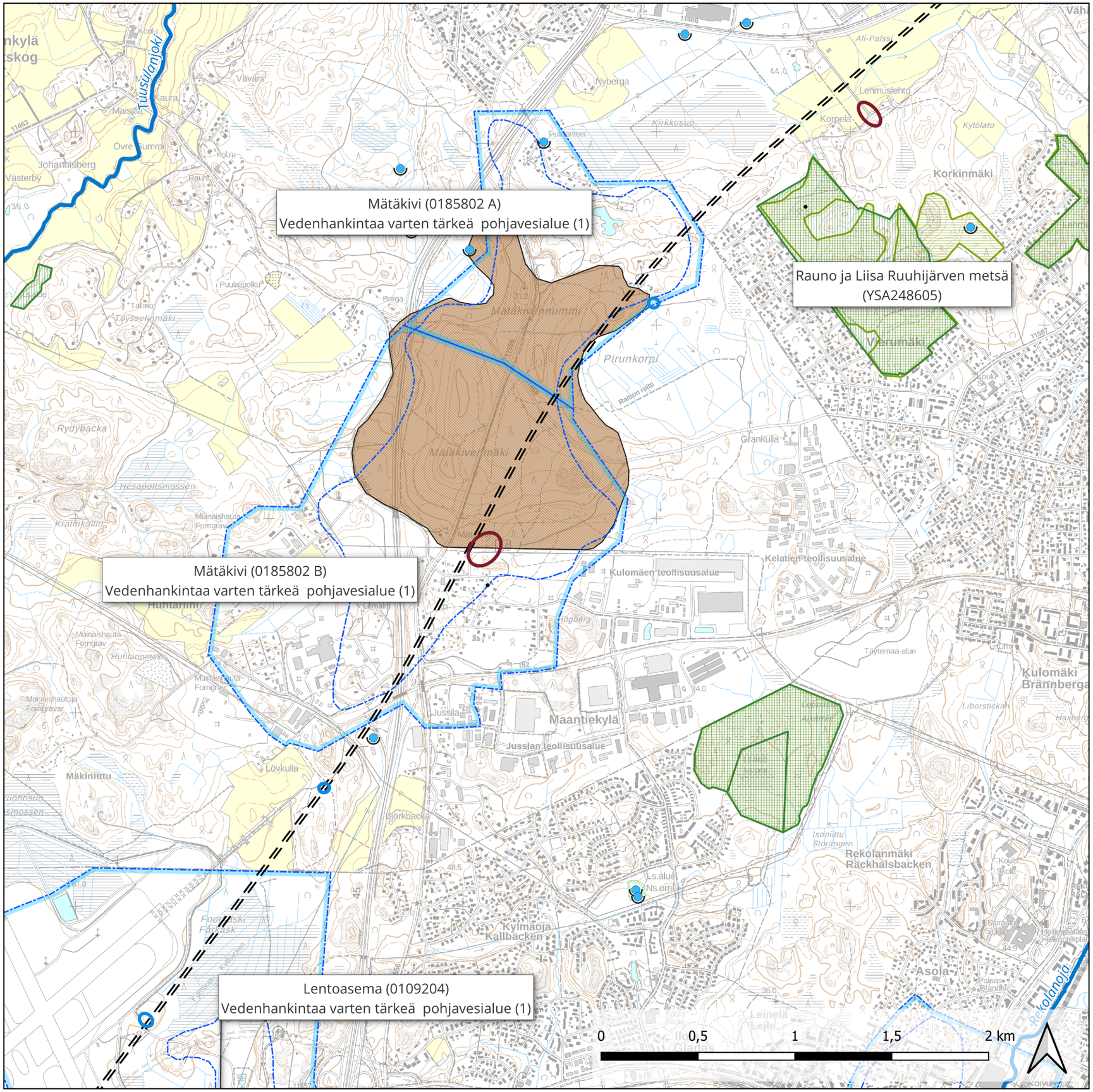
Luonto

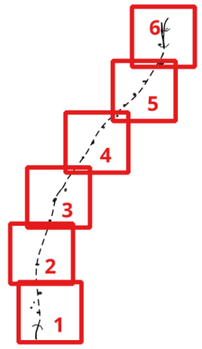
- Luonnonsuojelualue
- Voimassaolevissa maakuntakaavoissa osoitettu suojelualue
- Maakunnallisesti tärkeä lintualue

Vesi ja geologia

- Joki
- Pohjavesialue
- Pohjaveden muodostumisalue

Aineistot:
Luonnonsuojelualueet, Natura 2000 -alueet ja -väylät, VHS vesimuodostumat, pohjavesialueet © SYKE 2022
Maakunnallisesti tärkeä lintualue © Tringa 2022
Peruskartta, taustaväri © Maanmittauslaitos 2022
Lähteet (mtk) © Maanmittauslaitos 2022
Arvokas geologinen muodostuma © Uudenmaan liitto 2022





Lentoradan esiselvitys, Liite 6: Luonnonympäristö Kartta 4/6 1:20 000 A3

Suomi-Rata Oy / Sitowise Oy
15.08.2023

Lentorata (VEL)

Lentorata tunnelissa

Tunnelit ja kuilut

- Alue, jolle tutkitaan kuilun sijoittamista
- Alue, jolle tutkitaan ajotunnelin ja kuilun sijoittamista

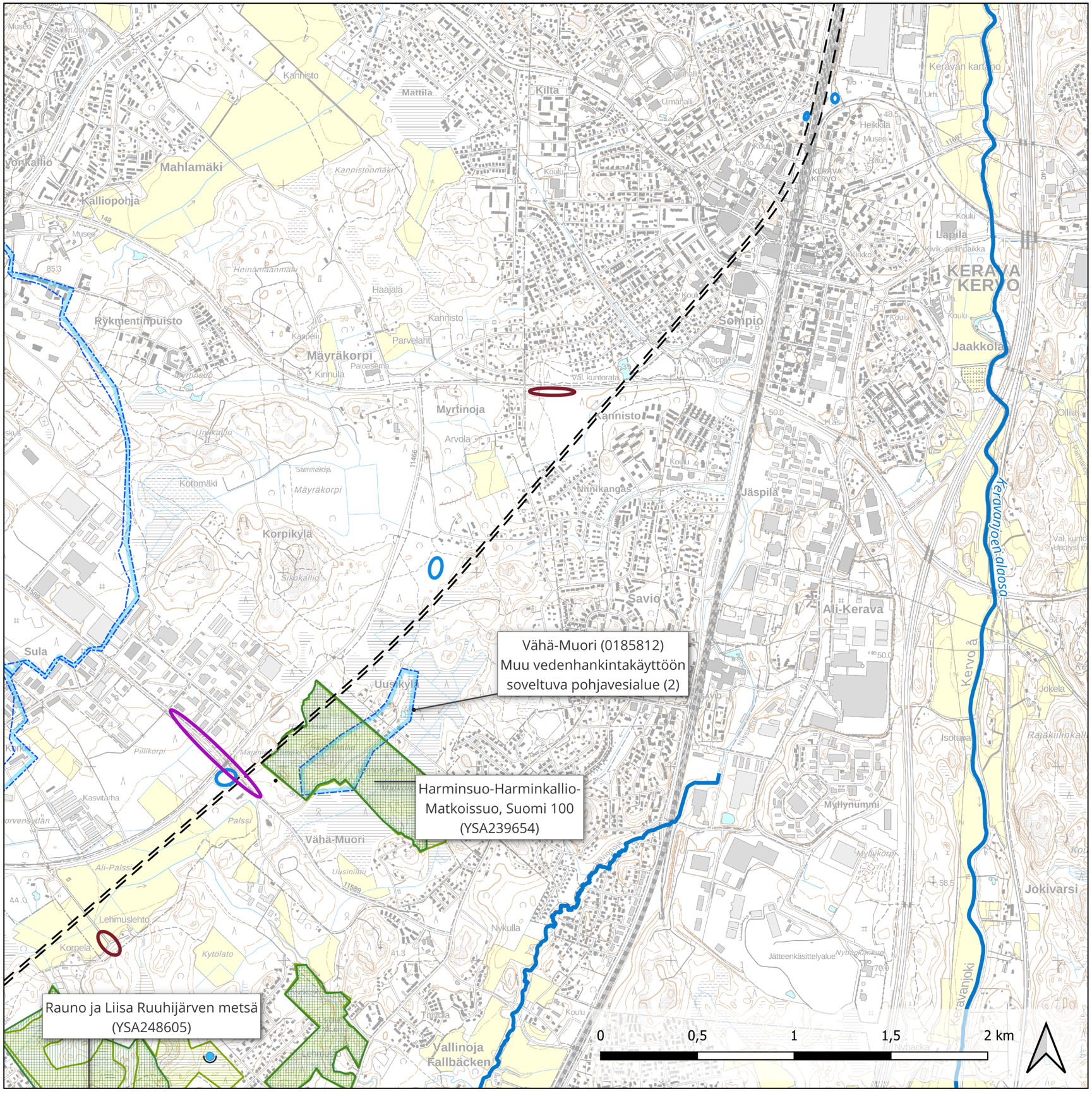
Luonto

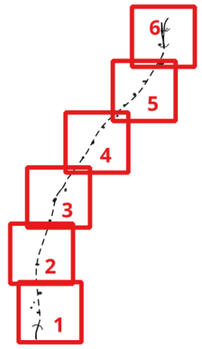
- Luonnonsuojelualue
- Voimassaolevissa maakuntakaavoissa osoitettu suojelualue

Vesi ja geologia

- Joki
- Lähde
- Pohjavesialue
- Pohjaveden muodostumisalue
- Arvokas geologinen muodostuma (harjualue)

Aineistot:
Luonnonsuojelualueet, Natura 2000 -alueet ja -väylät, VHS vesimuodostumat, pohjavesialueet © SYKE 2022
Maakunnallisesti tärkeä lintualue © Tringa 2022
Peruskartta, taustaväri © Maanmittauslaitos 2022
Lähteet (mtk) © Maanmittauslaitos 2022
Arvokas geologinen muodostuma © Uudenmaan liitto 2022





Lentoradan esiselvitys, Liite 6: Luonnonympäristö Kartta 5/6 1:20 000 A3

Suomi-Rata Oy / Sitowise Oy
15.08.2023

Lentorata (VEL)

- Lentorata tunnelissa

Tunnelit ja kuilut

- Alue, jolle tutkitaan ajotunnelin sijoittamista
- Alue, jolle tutkitaan kuilun sijoittamista
- Alue, jolle tutkitaan ajotunnelin ja kuilun sijoittamista

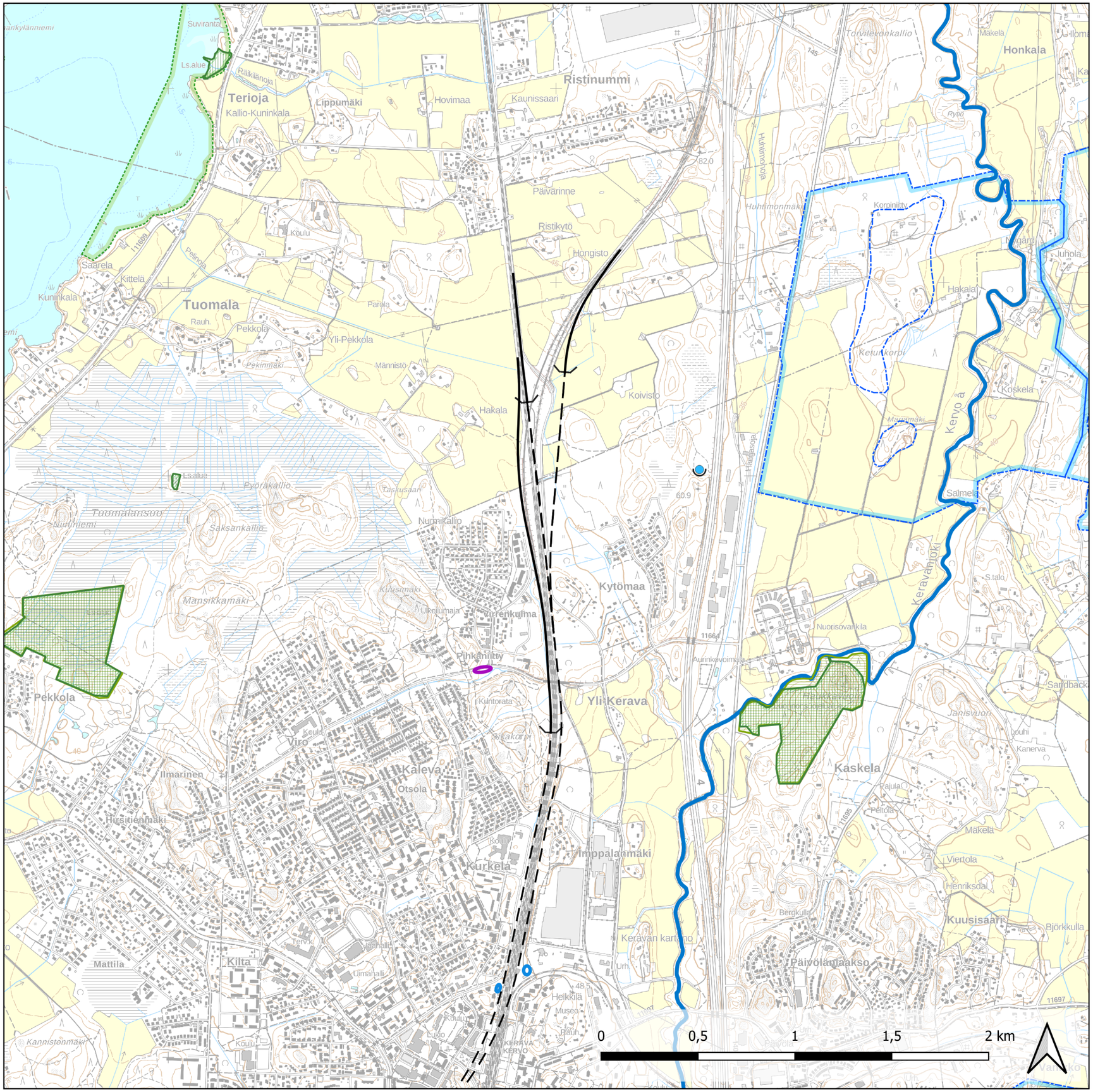
Luonto

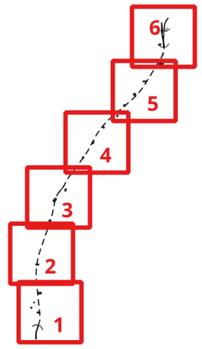
- Luonnonsuojelualue
- Voimassaolevissa maakuntakaavoissa osoitettu suojelualue

Vesi ja geologia

- Joki
- Lähde
- Pohjavesialue
- Pohjaveden muodostumisalue

Aineistot:
Luonnonsuojelualueet, Natura 2000 -alueet ja -väylät, VHS vesimuodostumat, pohjavesialueet © SYKE 2022
Maakunnallisesti tärkeä lintualue © Tringa 2022
Peruskartta, taustaväri © Maanmittauslaitos 2022
Lähteet (mtk) © Maanmittauslaitos 2022
Arvokas geologinen muodostuma © Uudenmaan liitto 2022





Lentoradan esiselvitys, Liite 6: Luonnonympäristö Kartta 6/6 1:20 000 A3

Suomi-Rata Oy / Sitowise Oy
15.08.2023

Lentorata (VEL)

- Lentoradan maanpäällinen osa
- Lentorata tunnelissa

Tunnelit ja kuilut

- Alue, jolle tutkitaan ajotunnelin sijoittamista
- Alue, jolle tutkitaan kuilun sijoittamista

Luonto

- Luonnonsuojelualue
- Voimassaolevissa maakuntakaavoissa osoitettu suojelualue
- Maakunnallisesti tärkeä lintualue

Vesi ja geologia

- Joki
- Lähde
- Pohjavesialue
- Pohjaveden muodostumisalue

Aineistot:
Luonnonsuojelualueet, Natura 2000 -alueet ja -väylät, VHS vesimuodostumat, pohjavesialueet © SYKE 2022
Maakunnallisesti tärkeä lintualue © Tringa 2022
Peruskartta, taustaväri © Maanmittauslaitos 2022
Lähteet (mtk) © Maanmittauslaitos 2022
Arvokas geologinen muodostuma © Uudenmaan liitto 2022

Liite 7 Tiedot kallioperästä ja sen rakennettavuudesta

Kallioperän keskeisimpiä piirteitä ja erityishuomioita lentoradan ratatunneleiden linjaukselta on kerätty alla oleviin taulukoihin. Tulkinnat perustuvat kalliopinnan topografiaan, kallioperäkartan tietoihin (1:200 000), arvioituun kalliokaton paksuuteen ja olemassa olevien kalliotilojen rakennusgeologisiin havaintoihin. Kallioperälle on lisäksi arvioitu hyvin yleistetty ja alustava arvio sen rakennettavuudesta. Rakennettavuuden arviossa on katsottu kunkin tunneliosuuden kohdalla mahdollisesti esiintyvien heikkous-/rikkonaisuusvyöhykkeiden määrää ja radan pystygeometrian suhdetta kalliopintaan nähden sekä yleistä maan- ja kalliopinnan topografiaa.

Taulukko 1. PLV 4850...6500 (Helsinki)

Ominaispiirre	Tulkinta
Kalliopinnan arvioitu korkeusaseman vaihtelu	+2…+35
Maaperän arvioitu paksuusvaihtelu	0…20 m
Kivilaji(t)	Biotiittigneissi ja graniitti
Kallioperän arvioitu ja yleistetty rakennettavuus (1. huono, 2. kohtalainen, 3. hyvä)	1
Kallioperän merkittävät heikkousvyöhykkeet	Tunneli lävistää arviolta 5-6 merkittävää heikkousvyöhykettä, joiden luokka on RIII-IV. Lisäksi tunneli lävistää 2 paikallisempaa vyöhykettä. Paaluvälillä 4850…5250 ja 5500…5700 heikkousvyöhykkeet kulkevat tunnelin suuntaisesti.
Muut huomiot	Haaganpuro. Tunnelin paaluvälillä 4850…5300 muodostuu ohuen kalliokaton alue.

Taulukko 6.1. PLV 6500...7500 (Helsinki)

Ominaispiirre	Tulkinta
Kalliopinnan arvioitu korkeusaseman vaihtelu	+12…+45
Maaperän arvioitu paksuusvaihtelu	0…15 m
Kivilaji(t)	Graniitti
Kallioperän arvioitu ja yleistetty rakennettavuus (1. huono, 2. kohtalainen, 3. hyvä)	2
Kallioperän merkittävät heikkousvyöhykkeet	Tunneli lävistää arviolta kolme merkittävää heikkousvyöhykettä, joiden luokka on RIII-IV
Muut huomiot	-

Taulukko 6.2. PLV 7500...8500 (Helsinki)

Ominaispiirre	Tulkinta
Kalliopinnan arvioitu korkeusaseman vaihtelu	+22...+45
Maaperän arvioitu paksuusvaihtelu	0...6 m
Kivilaji(t)	Amfiboliitti + kvartsi-maasälpägneissi + graniitti
Kallioperän arvioitu ja yleistetty rakennettavuus (1. huono, 2. kohtalainen, 3. hyvä)	3
Kallioperän merkittävät heikkousvyöhykkeet	Tunneli lävistää arviolta kaksi merkittävää heikkousvyöhykettä, jonka luokka on RilII-IV. Lisäksi tunneli lävistää yhden paikallisemman vyöhykkeen.
Muut huomiot	-

Taulukko 6.3. PLV 8500...9500 (Helsinki)

Ominaispiirre	Tulkinta
Kalliopinnan arvioitu korkeusaseman vaihtelu	+14...+28
Maaperän arvioitu paksuusvaihtelu	0...6 m
Kivilaji(t)	Kvartsi-maasälpägneissi + amfiboliitti
Kallioperän arvioitu ja yleistetty rakennettavuus (1. huono, 2. kohtalainen, 3. hyvä)	3
Kallioperän merkittävät heikkousvyöhykkeet	Tunneli mahdollisesti lävistää arviolta kaksi merkittävää heikkousvyöhykettä. Lisäksi tunneli lävistää kaksi paikallisempaa vyöhykettä.
Muut huomiot	-

Taulukko 6.4. PLV 9500...10500 (Helsinki)

Ominaispiirre	Tulkinta
Kalliopinnan arvioitu korkeusaseman vaihtelu	+10...+18
Maaperän arvioitu paksuusvaihtelu	3...9 m
Kivilaji(t)	Kvartsi-maasälpägneissi
Kallioperän arvioitu ja yleistetty rakennettavuus (1. huono, 2. kohtalainen, 3. hyvä)	2
Kallioperän merkittävät heikkousvyöhykkeet	Tunneli lävistää arviolta kolme merkittävää heikkousvyöhykettä, joiden luokka on RilII-IV

Muut huomiot	Näsinoja Tuomarinkylänoja

Taulukko 6.5. PLV 10500...11500 (Helsinki)

Ominaispiirre	Tulkinta
Kalliopinnan arvioitu korkeusaseman vaihtelu	+10...+22 Paaluvälillä 11000...11700 kalliomaa aluetta, jossa ohuet maapeitteet.
Maaperän arvioitu paksuusvaihtelu	0...10 m
Kivilaji(t)	Kvartsi-maasälpägneissi
Kallioperän arvioitu ja yleistetty rakennettavuus (1. huono, 2. kohtalainen, 3. hyvä)	2...3
Kallioperän merkittävät heikkousvyöhykkeet	Tunneli lävistää arviolta kaksi merkittävää heikkousvyöhykettä, joiden luokka on RilII-IV
Muut huomiot	Näsinoja

Taulukko 6.6. PLV 11500...12500 (Helsinki)

Ominaispiirre	Tulkinta
Kalliopinnan arvioitu korkeusaseman vaihtelu	+0...+25
Maaperän arvioitu paksuusvaihtelu	0...12 m
Kivilaji(t)	Kvartsi-maasälpägneissi + kiillegneissi + graniitti
Kallioperän arvioitu ja yleistetty rakennettavuus (1. huono, 2. kohtalainen, 3. hyvä)	1...2
Kallioperän merkittävät heikkousvyöhykkeet	Tunneli lävistää arviolta kaksi merkittävää heikkousvyöhykettä, joiden luokka on RilV
Muut huomiot	Vantaanjoki ja jokilaakso

Taulukko 6.7. PLV 12500...13500 (Vantaa)

Ominaispiirre	Tulkinta
Kalliopinnan arvioitu korkeusaseman vaihtelu	-5...+13
Maaperän arvioitu paksuusvaihtelu	6...20 m
Kivilaji(t)	Graniitti (+ amfiboliitti)
Kallioperän arvioitu ja yleistetty rakennettavuus (1. huono, 2. kohtalainen, 3. hyvä)	1...2
Kallioperän merkittävät heikkousvyöhykkeet	Tunneli mahdollisesti lävistää arviolta 1...2 merkittävää heikkousvyöhykettä, joidenka luokka on RilV
Muut huomiot	Vantaanjoki ja jokilaakso

	Krakanoja

Taulukko 6.8. PLV 13500...14500 (Vantaa)

Ominaispiirre	Tulkinta
Kalliopinnan arvioitu korkeusaseman vaihtelu	+7...+30
Maaperän arvioitu paksuusvaihtelu	1...15 m
Kivilaji(t)	Graniitti
Kallioperän arvioitu ja yleistetty rakennettavuus (1. huono, 2. kohtalainen, 3. hyvä)	2...3
Kallioperän merkittävät heikkousvyöhykkeet	Tunneli lävistää arviolta 1...3 merkittävää heikkousvyöhykettä, joiden luokka on RiIII-IV
Muut huomiot	-

Taulukko 6.9. PLV 14500...15500 (Vantaa)

Ominaispiirre	Tulkinta
Kalliopinnan arvioitu korkeusaseman vaihtelu	+13...+53
Maaperän arvioitu paksuusvaihtelu	0...14 m
Kivilaji(t)	Graniitti + granodioriitti
Kallioperän arvioitu ja yleistetty rakennettavuus (1. huono, 2. kohtalainen, 3. hyvä)	3
Kallioperän merkittävät heikkousvyöhykkeet	Tunneli mahdollisesti lävistää arviolta kaksi merkittävää heikkousvyöhykettä. Lisäksi tunneli mahdollisesti lävistää kaksi paikallisempaa vyöhykettä.
Muut huomiot	Kehäradan Aviapoliksen asema. Alueella tehty laajoja tasauslouhintoja

Taulukko 6.10. PLV 15500...16500 (Vantaa)

Ominaispiirre	Tulkinta
Kalliopinnan arvioitu korkeusaseman vaihtelu	+33...+47
Kivilaji(t)	Kvartsi-maasälpägneissi (+ graniitti)
Maaperän arvioitu paksuusvaihtelu	0...18 m
Kallioperän arvioitu ja yleistetty rakennettavuus (1. huono, 2. kohtalainen, 3. hyvä)	2...3
Kallioperän merkittävät heikkousvyöhykkeet	Tunneli mahdollisesti lävistää arviolta yhden merkittävän heikkousvyöhykkeen.

	Lisäksi tunneli mahdollisesti lävistää 3…5 paikallisempaa vyöhykettä.
Muut huomiot	-

Taulukko 6.11. PLV 16500…17500 (Vantaa)

Ominaispiirre	Tulkinta
Kalliopinnan arvioitu korkeusaseman vaihtelu	+30…+47
Maaperän arvioitu paksuusvaihtelu	1…8 m
Kivilaji(t)	Graniitti (+ kvartsi-maasälpägneissi)
Kallioperän arvioitu ja yleistetty rakennettavuus (1. huono, 2. kohtalainen, 3. hyvä)	2
Kallioperän merkittävät heikkousvyöhykkeet	Tunneli mahdollisesti lävistää arviolta yhden merkittävän heikkousvyöhykkeen. Lisäksi tunneli mahdollisesti lävistää 10…15 paikallisempaa vyöhykettä.
Muut huomiot	Lentoradan Helsinki-Vantaa lentoaseman asema Lentoaseman alueella tehty laajoja tasauslouhintoja, kalliopinnan korkeusasema ei ole kaikilta osin tiedossa (alueella voi muodostua ohuen kalliokaton kohtia)

Taulukko 6.12. PLV 17500…18500 (Vantaa)

Ominaispiirre	Tulkinta
Kalliopinnan arvioitu korkeusaseman vaihtelu	+15…+47
Maaperän arvioitu paksuusvaihtelu	0…23 m
Kivilaji(t)	Kvartsi-maasälpägneissi + graniitti
Kallioperän arvioitu ja yleistetty rakennettavuus (1. huono, 2. kohtalainen, 3. hyvä)	1…2
Kallioperän merkittävät heikkousvyöhykkeet	Tunneli mahdollisesti lävistää arviolta 1…2 merkittävää heikkousvyöhykettä. Toinen heikkousvyöhykkeistä kulkee osittain mahdollisesti lähes tunnelin suuntaisesti. Lisäksi tunneli mahdollisesti lävistää 10…12 paikallisempaa vyöhykettä.
Muut huomiot	Tunnelin paaluvälillä 17750…17900 ja 18200…400 muodostuu mahdollisesti ohuen kalliokaton alue. Kylmäoja

Taulukko 6.13. PLV 18500...19500 (Vantaa - Tuusula)

Ominaispiirre	Tulkinta
Kalliopinnan arvioitu korkeusaseman vaihtelu	+20...+45
Maaperän arvioitu paksuusvaihtelu	0...20 m
Kivilaji(t)	Graniitti (+ kvartsi-maasälpägneissi)
Kallioperän arvioitu ja yleistetty rakennettavuus (1. huono, 2. kohtalainen, 3. hyvä)	2
Kallioperän merkittävät heikkousvyöhykkeet	-
Muut huomiot	Kylmäoja

Taulukko 6.14. PLV 19500...20500 (Tuusula)

Ominaispiirre	Tulkinta
Kalliopinnan arvioitu korkeusaseman vaihtelu	+35...+58
Maaperän arvioitu paksuusvaihtelu	0...10 m
Kivilaji(t)	Kiillegneissi + Kvartsi-maasälpägneissi + graniitti
Kallioperän arvioitu ja yleistetty rakennettavuus (1. huono, 2. kohtalainen, 3. hyvä)	2...3
Kallioperän merkittävät heikkousvyöhykkeet	Tunneli mahdollisesti lävistää arviolta yhden merkittävän heikkousvyöhykkeen, jonka luokka on RilII-IV
Muut huomiot	-

Taulukko 6.15. PLV 20500...21500 (Tuusula)

Ominaispiirre	Tulkinta
Kalliopinnan arvioitu korkeusaseman vaihtelu	+30...+67
Maaperän arvioitu paksuusvaihtelu	0...26 m
Kivilaji(t)	Graniitti
Kallioperän arvioitu ja yleistetty rakennettavuus (1. huono, 2. kohtalainen, 3. hyvä)	2...3
Kallioperän merkittävät heikkousvyöhykkeet	Tunneli mahdollisesti lävistää arviolta yhden merkittävän heikkousvyöhykkeen, joidenka luokka on RilV
Muut huomiot	Tunnelin paalulla 21000 muodostuu mahdollisesti ohuen kalliokaton alue.

Taulukko 6.16. PLV 21500...22500 (Tuusula)

Ominaispiirre	Tulkinta
Kalliopinnan arvioitu korkeusaseman vaihtelu	+37...+67
Maaperän arvioitu paksuusvaihtelu	0...20 m
Kivilaji(t)	Graniitti + granodioriitti
Kallioperän arvioitu ja yleistetty rakennettavuus (1. huono, 2. kohtalainen, 3. hyvä)	3
Kallioperän merkittävät heikkousvyöhykkeet	-
Muut huomiot	-

Taulukko 6.17. PLV 22500...23500 (Tuusula - Vantaa)

Ominaispiirre	Tulkinta
Kalliopinnan arvioitu korkeusaseman vaihtelu	+40...+63
Maaperän arvioitu paksuusvaihtelu	0...8 m
Kivilaji(t)	Granodioriitti + graniitti
Kallioperän arvioitu ja yleistetty rakennettavuus (1. huono, 2. kohtalainen, 3. hyvä)	3
Kallioperän merkittävät heikkousvyöhykkeet	-
Muut huomiot	-

Taulukko 6.18. PLV 23500...24500 (Vantaa- Tuusula)

Ominaispiirre	Tulkinta
Kalliopinnan arvioitu korkeusaseman vaihtelu	+25...+50
Maaperän arvioitu paksuusvaihtelu	2...17 m
Kivilaji(t)	Graniitti
Kallioperän arvioitu ja yleistetty rakennettavuus (1. huono, 2. kohtalainen, 3. hyvä)	1...2
Kallioperän merkittävät heikkousvyöhykkeet	Tunneli mahdollisesti lävistää arviolta 1...3 merkittävää heikkousvyöhykettä, joidenka luokka on RiIII-IV
Muut huomiot	-

Taulukko 6.19. PLV 24500...25500 (Tuusula)

Ominaispiirre	Tulkinta
Kalliopinnan arvioitu korkeusaseman vaihtelu	+25…+60
Maaperän arvioitu paksuusvaihtelu	0…17 m
Kivilaji(t)	Graniitti
Kallioperän arvioitu ja yleistetty rakennettavuus (1. huono, 2. kohtalainen, 3. hyvä)	2
Kallioperän merkittävät heikkousvyöhykkeet	Tunneli mahdollisesti lävistää arviolta yhden merkittävän heikkousvyöhykkeen
Muut huomiot	-

Taulukko 6.20. PLV 25500...26500 (Tuusula)

Ominaispiirre	Tulkinta
Kalliopinnan arvioitu korkeusaseman vaihtelu	+40…+57
Maaperän arvioitu paksuusvaihtelu	0…10 m
Kivilaji(t)	Graniitti
Kallioperän arvioitu ja yleistetty rakennettavuus (1. huono, 2. kohtalainen, 3. hyvä)	2…3
Kallioperän heikkousvyöhykkeet	Tunneli mahdollisesti lävistää arviolta kaksi merkittävää heikkousvyöhykettä, joista toinen kulkee paaluvälillä 25500…26000 mahdollisesti lähes tunnelin suuntaisesti.
Muut huomiot	-

Taulukko 6.21. PLV 26500...27500 (Tuusula-Kerava)

Ominaispiirre	Tulkinta
Kalliopinnan arvioitu korkeusaseman vaihtelu	+25…+60
Maaperän arvioitu paksuusvaihtelu	0…17 m
Kivilaji(t)	Graniitti
Kallioperän arvioitu ja yleistetty rakennettavuus (1. huono, 2. kohtalainen, 3. hyvä)	2…3
Kallioperän merkittävät heikkousvyöhykkeet	-
Muut huomiot	Tunnelin paaluvälille 27300…27500 muodostuu mahdollisesti ohuen kalliokaton alue.

Taulukko 6.22. PLV 27500...28500 (Kerava)

Ominaispiirre	Tulkinta
Kalliopinnan arvioitu korkeusaseman vaihtelu	+19...+32
Maaperän arvioitu paksuusvaihtelu	8...22 m
Kivilaji(t)	Graniitti
Kallioperän arvioitu ja yleistetty rakennettavuus (1. huono, 2. kohtalainen, 3. hyvä)	1...2
Kallioperän merkittävät heikkousvyöhykkeet	Tunneli mahdollisesti lävistää arviolta kolme merkittävän heikkousvyöhykkeen, joista yksi kulkee paaluvälillä 27500...28000 mahdollisesti lähes tunnelin suuntaisesti.
Muut huomiot	Sompionplotti Tunnelin paaluvälille 28050...28150 muodostuu mahdollisesti ohuen kalliokaton alue.

Taulukko 6.23. PLV 28500...29500 (Tuusula)

Ominaispiirre	Tulkinta
Kalliopinnan arvioitu korkeusaseman vaihtelu	+31...+54
Maaperän arvioitu paksuusvaihtelu	1...13 m
Kivilaji(t)	Graniitti ja granodioriitti
Kallioperän arvioitu ja yleistetty rakennettavuus (1. huono, 2. kohtalainen, 3. hyvä)	2...3
Kallioperän merkittävät heikkousvyöhykkeet	Tunneli mahdollisesti lävistää arviolta yhden merkittävän heikkousvyöhykkeen
Muut huomiot	

Taulukko 6.24. PLV 29500...30500 (Kerava)

Ominaispiirre	Tulkinta
Kalliopinnan arvioitu korkeusaseman vaihtelu	+27...+47
Maaperän arvioitu paksuusvaihtelu	0...17 m
Kivilaji(t)	Graniitti ja granodioriitti
Kallioperän arvioitu ja yleistetty rakennettavuus (1. huono, 2. kohtalainen, 3. hyvä)	1...2
Kallioperän merkittävät heikkousvyöhykkeet	Tunneli mahdollisesti lävistää arviolta yhden merkittävän heikkousvyöhykkeen
Muut huomiot	Läntisen tunnelin paaluvälille 30350...30520 muodostuu mahdollisesti ohuen kalliokaton alue.

Taulukko 6.25. PLV 30500...31500 (Kerava)

Ominaispiirre	Tulkinta
Kalliopinnan arvioitu korkeusaseman vaihtelu	+26...+48
Maaperän arvioitu paksuusvaihtelu	1...15 m
Kivilaji(t)	Graniitti
Kallioperän arvioitu ja yleistetty rakennettavuus (1. huono, 2. kohtalainen, 3. hyvä)	2
Kallioperän merkittävät heikkousvyöhykkeet	Tunneli mahdollisesti lävistää arviolta yhden merkittävän heikkousvyöhykkeen
Muut huomiot	

Taulukko 6.26. PLV 31500...32000 (Kerava)

Ominaispiirre	Tulkinta
Kalliopinnan arvioitu korkeusaseman vaihtelu	+20...+42
Maaperän arvioitu paksuusvaihtelu	1...22 m
Kivilaji(t)	Graniitti
Kallioperän arvioitu ja yleistetty rakennettavuus (1. huono, 2. kohtalainen, 3. hyvä)	1...2
Kallioperän merkittävät heikkousvyöhykkeet	-
Muut huomiot	Tunnelin paaluvälille 31550...31700 muodostuu mahdollisesti ohuen kalliokaton alue.

Liite 8 Liikennesuunnittelun vaihtoehtotarkastelut ja simuloinnit

1.1 Liikenteelliset tarkastelut

Liikenteellisten tarkasteluiden keskeisinä tavoitteina oli varmistaa eri vaihtoehtojen liikenteellinen toimivuus suunnitelluilla aikataulurakenteilla, arvioida eri vaihtoehtojen liikenteellistä välityskykyä ja tutkia junien ajoaikoja eri kalustokokoonpanoilla.

Simulointituloksia hyödynnettiin lähtötietoina liikenteen vaikutusten arvioinnissa, hankearvioinnissa, liikenteen päästöjen laskennassa ja sähkönsyötön mitoitustarkasteluissa.

1.2 Turvalaitejärjestelmä

Nykyisin Suomessa on käytössä junien kulunvalvontajärjestelmä (JKV), jossa tieto siirtyy ratalaitteilta kalustoon pistemäisesti baliisien avulla. Opasteet annetaan veturinkuljettajalle näkyvillä valo-opastimilla. Suomessa ollaan tulevina vuosina siirtymässä ETCS-kulunvalvontajärjestelmään (Digirata-hanke), joka on yleiseurooppalainen kulunvalvontajärjestelmä. Järjestelmän keskeisenä tarkoituksena on mahdollistaa sujuva liikennöinti valtionrajojen yli koko EU:n alueella.

ETCS-järjestelmässä on viisi eri tasoa, jotka ovat L0, LNTC, L1, L2 ja L3. ETCS tasoilla 2 ja 3 yksikön ja ratalaitteiden välinen viestintä tapahtuu pääosin radioverkon kautta. Ajoluvan tiedot ja pituus päivittyvät kuljettajapaneeliin jatkuvasti, jolloin kuljettajan toiminta ei perustu radan näkyviin opastimiin. Tasolla 2 on käytössä kiinteät suojavälit, mutta tasolla 3 suojavälit voidaan määrittää virtuaalisesti kiinteinä tai liikkuvina. Keskeinen ero verrattuna JKV-järjestelmään on molemmilla tasoilla se, että suurin osa tiedonsiirrosta tapahtuu radioverkon välityksellä jatkuvatoimisesti, ja baliisiryhmien pääasiallinen tarkoitus on päivittää yksikön tarkka sijainti.

Kaikissa tässä työssä tarkastelluissa vaihtoehdoissa on oletettu, että uusi kulunvalvontajärjestelmä on toteutettu Digirata-hankkeessa. Turvalaitejärjestelmänä on ETCS hybrid taso 3, joka yhdistää tasojen 2 ja 3 toiminnallisuuksia.

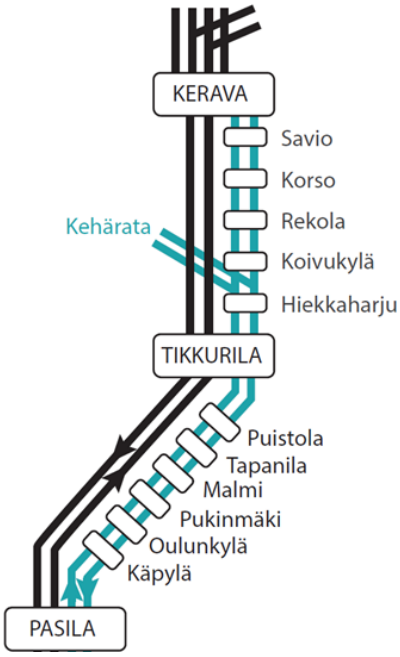
1.3 Tarkasteltavat vaihtoehdot

Vaihtoehtojen ratainfrastruktuuri ja liikennöinnin yleisperiaatteet

Vaihtoehto VE 0+

Vaihtoehdon infrastruktuuri koostuu nykyisestä infrasta täydennettynä Pasila–Riihimäki 2. vaiheessa tehtävillä täydennyksillä. Pasila–Riihimäki 2. vaiheessa koko Kerava–Jokela-rataosuus toteutetaan neliraiteiseksi. Lisäksi nykyinen junakulunvalvonta (JKV) on korjattu ETCS hybrid L3 tason turvalaitejärjestelmällä.

Vaihtoehdon liikennöintimalli on nykytilanteen mukainen eli kaukojunat sekä Riihimäen ja Lahden lähijunat käyttävät läntisimpiä raiteita ja kaupunkijunat itäisimpiä raiteita. Kauko- ja lähiliikenneraiteita liikennöidään "oikeakätisesti" ja kaupunkiliikenneraiteita "vasenkätisesti".



Kuva 7.1 Vaihtoehdon VE 0+ liikennöintimalli. Mustalla on esitetty kaukojunien sekä Riihimäen ja Lahden lähijunien käyttämät raiteet, turkoosilla kaupunkiliikenteen raiteet.

Vaihtoehto VE L

Vaihtoehdossa Lentorata on toteutettu. Pääradan raiteisto on pitkälti vaihtoehdon VE 0+ mukainen. Pasilan aseman pohjoispään vaihdejärjestelyihin tulisi kuitenkin tehdä muutoksia Lentoradan rakentamisen yhteydessä. Pääradan kauko- ja lähijunat käyttävät Pasilan laituriraiteita 3–4, Lentoradan junat käyttävät Pasilan laituriraiteita 5 ja 6. Turvalaitejärjestelmänä on ETCS hybrid L3.

Oletettavasti suurin osa kaukojunista liikennöidään Lentoradan kautta. Autoja kuljettavat yöjunat tulee kuitenkin liikennöidä Pääradan kautta, koska Lentoradalta ei ole yhteyttä Pasilan autojuna-asemalle. Riihimäen ja Lahden lähijunat sekä kaukojunat käyttäisivät Päärataa, jolloin junilla on pysähdys Tikkurilan ja Keravan asemilla. Vaihtoehtona olisi reitittää osa lähijunista Lentoradan kautta.

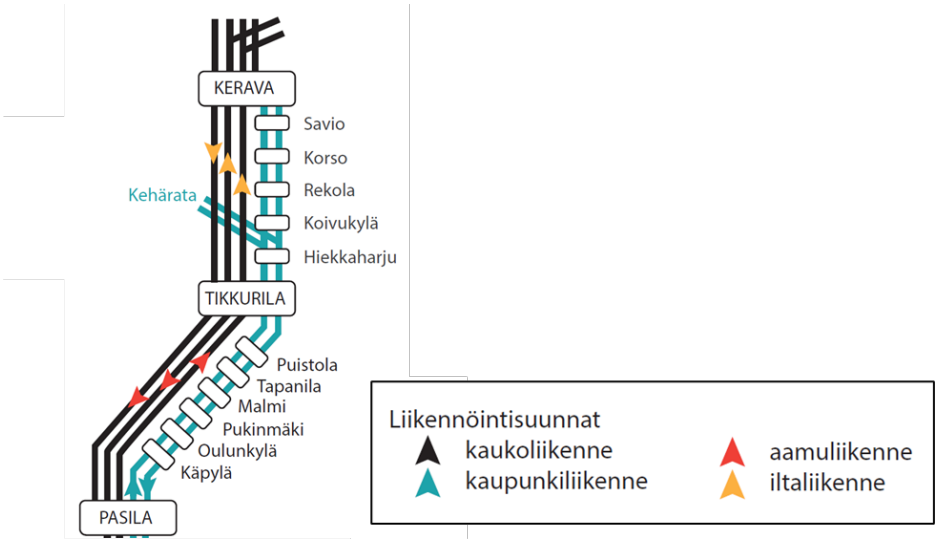
Itäradan alustavat linjaukset erkanevat Lentoradalta itään päin, joten Itäradan kauko- ja lähijunat reititettäisiin myös Lentoradalle. Lentoradan liikenne on normaalitilanteessa "oikeakätistä".

Vaihtoehto VE 2

Vaihtoehdossa VE 2 Pääradalla on kuusi raidetta välillä Pasila–Kerava. Helsingin ratapihan liikennöintimalli ei kuitenkaan olisi toimiva ilman Pasilan ja Keravan välille sijoittuvaa eritasoratkaisua, koska junien käyttämien raiteiden järjestyksen tulisi olla Helsingin ratapihalla ja Keravalla erilainen. Eritasoratkaisun erittäin suurten kustannusten ja sen aiheuttamien ympäristövaikutusten takia vaihtoehto 2 rajattiin pois työn aikana.

Vaihtoehto VE P

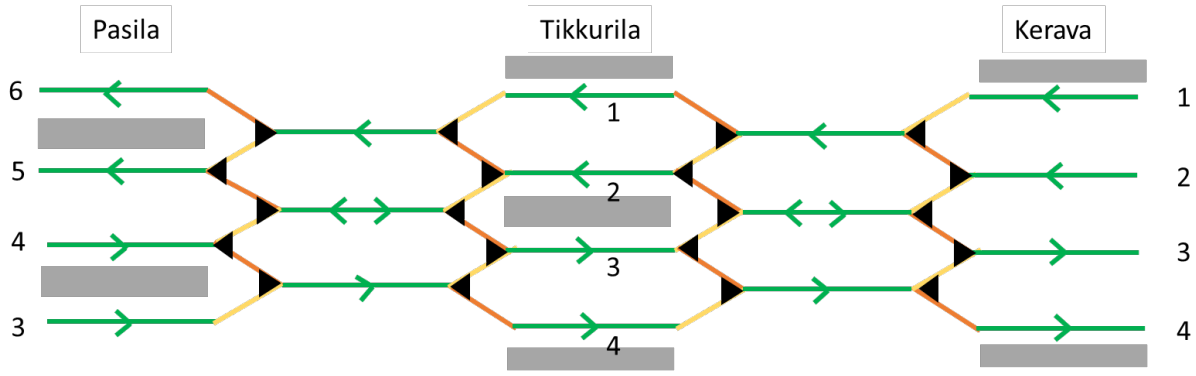
Vaihtoehdossa VE P Pasilan ja Keravan väli on viisiraiteinen. Uusi raide sijoittuisi nykyisten raiteiden länsipuolelle, jolloin kaupunkijunaliikenteen laitureihin ei tarvitsisi tehdä muutoksia. Kaupunkijunat käyttävät nykyisiä raiteita. Turvalaitejärjestelmänä on ETCS hybrid L3.



Kuva 7.2 Vaihtoehdon VE P liikennöintimalli. Mustalla on esitetty kaukojunien sekä Riihimäen ja Lahden lähijunien käyttämät raiteet, turkoosilla kaupunkiliikenteen raiteet.

Viidennen raiteen myötä kauko- ja lähijunilla olisi kaksi raidetta käytössä ruuhkasuuntaan, jolloin keskimmäisen kaukoliikenneraiteen liikennöintisuunta vaihtuisi keskellä päivää. Tässä työssä tehtyjen tarkastelujen perusteella viisiraiteisen radan tehokas ja eri suuntien konflikteista vapaa

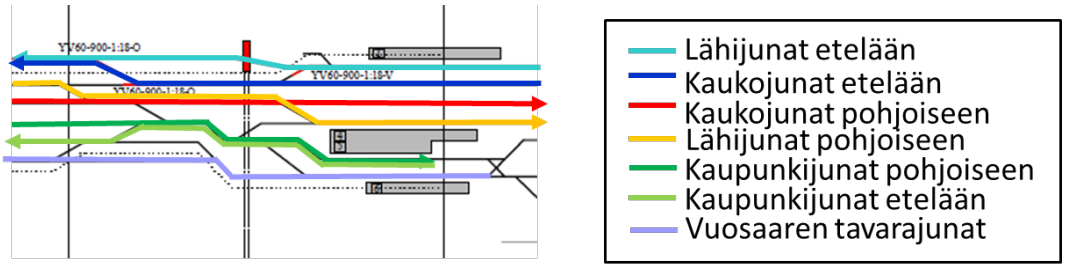
liikennöinti ei ole mahdollista maltillisilla muutoksilla Pasilan, Tikkurilan ja Keravan liikennepaikkojen nykyisiin vaihde- ja raidejärjestelyihin. Kyseiset liikennepaikat täytyisi suunnitella ja rakentaa hyvin suurilta osin uudelleen. Kuvassa 7.3. on esitetty periaate liikennepaikkojen vaihdejärjestelyistä ja raiteiden liikennöintisuunnista 5-raiteisessa mallissa. Keskimmäisen raiteen konflikteista vapaa liikennöinti kumpaankin suuntaan siten, että liikennepaikoilla on kaikkina aikoina kaksi laituriraidetta käytössä molempiin suuntiin, vaatii jokaisen liikennepaikan päähän viisi vaihdetta kuvan mukaisesti.



Kuva 7.3 Periaatekuva optimaalisista raide- ja vaihdejärjestelyistä viisiraiteisella radalla välillä Pasila–Kerava (kaupunkijunien raiteet jätetty pois kuvasta).

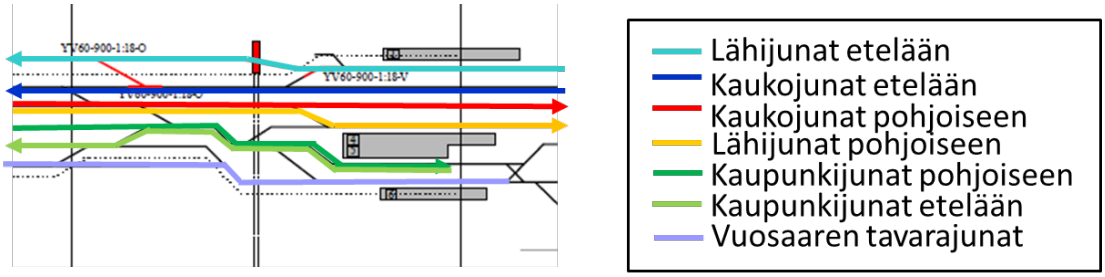
Tässä työssä tarkasteltiin ainoastaan pienempiä muutoksia nykyisiin liikennepaikkoihin, joten tämän työn viisiraiteisessa mallissa on tiettyjä liikenteellisiä puutteita, joita on kuvailtu seuraavassa.

Keravan aseman eteläpuolella kauko- ja lähijunien kulkutiet risteävät iltaruuhkan aikana (kuva 7.4). Lisäksi ruuhkasuunnan lähijunat joutuvat kulkemaan kahden 80 km/h vaihteen kautta. Myös etelään Helsinkiin päin kulkevat kaukojunat liikennöidään 80 km/h vaihteen kautta.



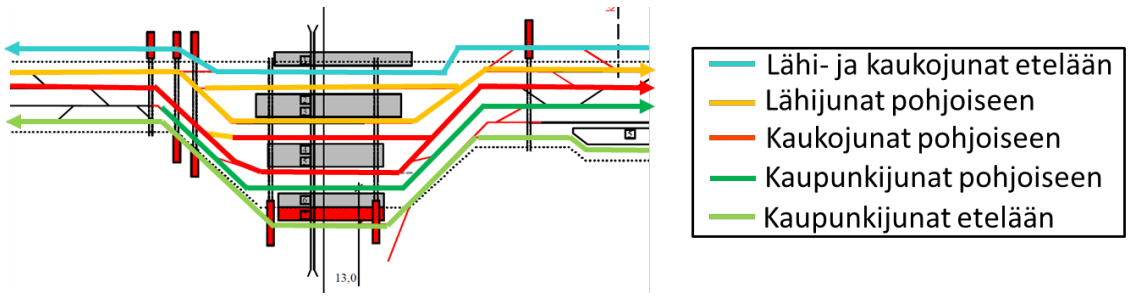
Kuva 7.4 Keravan aseman liikennöintimalli iltaruuhkan aikana.

Aamuruuhkassa Keravan liikennöintimalli on toimiva (kuva 7.5).



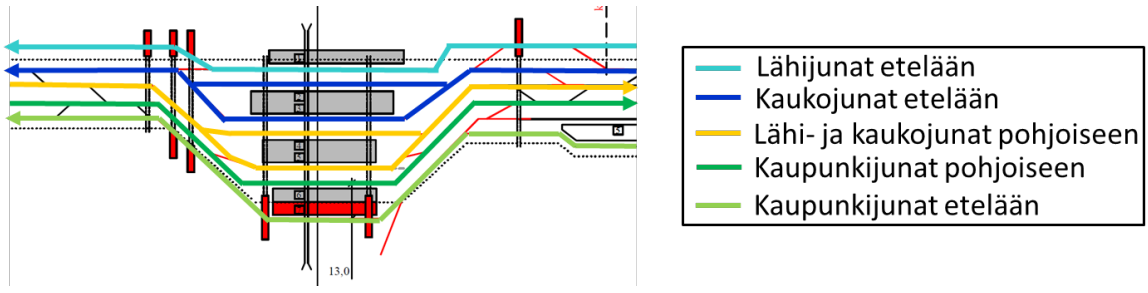
Kuva 7.5 Keravan aseman liikennöintimalli aamuruuhkan aikana.

Tikkurilan aseman raiteisto rajoittaa laiturinkäyttöä iltaruuhkassa, sillä ruuhkan vastaiseen suuntaan (Helsinkiin päin) on vain yksi laituriraide käytössä (kuva 7.6).



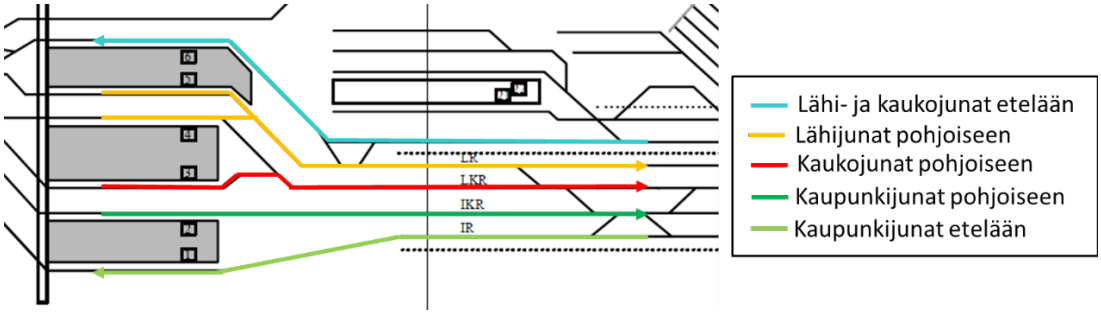
Kuva 7.6 aseman liikennöintimalli iltaruuhkan aikana.

Aamuruuhkassa kumpaankin suuntaan kulkevilla junilla on vähintään kaksi laituriraidetta käytössä (kuva 7.7).



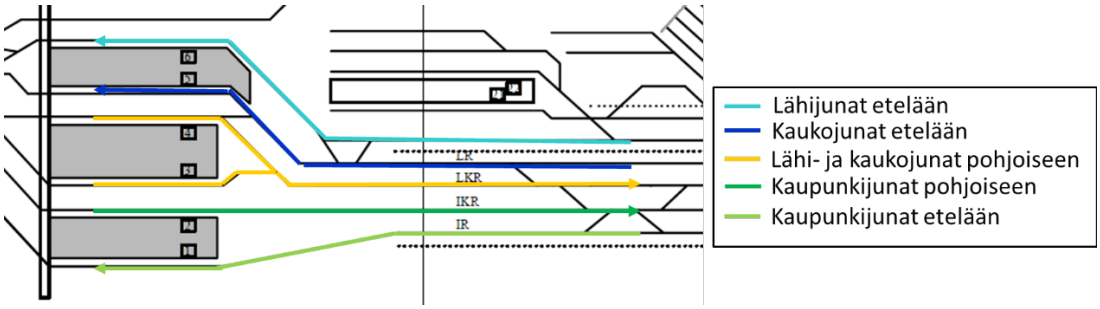
Kuva 7.7 Tikkurilan aseman liikennöintimalli aamuruuhkan aikana.

Pasilan asemalla on iltaruuhkassa Helsinkiin päin vain yksi laituriraide käytössä. Liikenteellinen vaikutus on kuitenkin vähäinen, koska Pasilassa pysähtyvä juna ehtii yleensä lähtemään asemalta ennen seuraavan junan saapumista. Yhden laituriraiteen vaikutus olisi suurempi, mikäli Tikkurilassa olisi Helsingin suuntaan myös toinen laituriraide käytössä (kuva 7.8).



Kuva 7.8 Pasilan laiturikaavio iltaruuhkan aikana.

Pasilassa on aamuruuhkassa kaksi laituriraidetta kumpaankin suuntaan käytössä (kuva 7.9).



Kuva 7.9 Pasilan laiturikaavio aamuruuhkan aikana.

1.4 Junaliikenteen aikataulut

1.4.1 Junamäärät

Liikenteellisten tarkasteluiden vuorokausikohtainen junamääräennuste perustuu valtakunnalliseen liikenne-ennusteeseen, joka valmistui vuoden 2023 alussa. Koko vuorokauden junaliikenteen aikataulut on laadittu Lentoradan hankearvioinnin yhteydessä.

Ruuhkatuntien junamäärä on kaikissa vaihtoehdoissa sama.

<u>Aamuruuhka</u>

Vaihtoehtojen VE 0+ ja VE P aikataulu sisältää aamuruuhkassa (klo 7–9) seuraavat junat:

- Neljä Pääradan lähijunaparia tunnissa Tikkurilan kautta; kaksi voidaan kääntää Riihimäen sijasta esimerkiksi Järvenpäässä
- Kaksi Oikoradan lähijunaparia tunnissa Tikkurilan kautta
- Kaksi Pääradan kaukojunaparia tunnissa Tikkurilan kautta
- Yksi yöjuna Pääradalta Helsingin suuntaan Tikkurilan kautta
- Yksi Oikoradan kaukojunapari tunnissa Tikkurilan kautta
- Yksi Helsinkiin ja yksi itään menevä Allegro Tikkurilan kautta

Vaihtoehdon L aikataulu sisältää aamuruuhkassa (klo 7–9) seuraavat junat:

- Neljä Pääradan lähijunaparia tunnissa Tikkurilan kautta; kaksi voidaan kääntää Riihimäen sijasta esimerkiksi Järvenpäässä
- Kaksi Oikoradan lähijunaparia tunnissa Tikkurilan kautta
- Kaksi Pääradan kaukojunaparia tunnissa Lentoradan kautta
- Yksi yöjuna Pääradalta Helsinkiin Tikkurilan kautta
- Yksi Oikoradan kaukojunapari tunnissa Lentoradan kautta
- Yksi Helsinkiin ja yksi itään menevä Allegro Lentoradan kautta

Iltaruuhka

Vaihtoehdon 0+ ja P aikataulu sisältää iltaruuhkassa (klo 15–18) seuraavat junat:

- Neljä Pääradan lähijunaparia tunnissa Tikkurilan kautta; kaksi voidaan kääntää Riihimäen sijasta esimerkiksi Järvenpäässä
- Kaksi Oikoradan lähijunaparia tunnissa Tikkurilan kautta
- Kaksi Pääradan kaukojunaparia tunnissa Tikkurilan kautta (yhdellä tunnilla lisäjuna pohjoisen suuntaan)
- Yksi Oikoradan kaukojunapari tunnissa Tikkurilan kautta
- Yksi Helsinkiin ja yksi itään menevä Allegro Tikkurilan kautta

Vaihtoehdon L aikataulu sisältää iltaruuhkassa (klo 15–18) seuraavat junat:

- Neljä Pääradan lähijunaparia tunnissa Tikkurilan kautta; kaksi voidaan kääntää Riihimäen sijasta esimerkiksi Järvenpäässä
- Kaksi Oikoradan lähijunaparia tunnissa Tikkurilan kautta
- Kaksi Pääradan kaukojunaparia tunnissa Lentoaseman kautta (yhdellä tunnilla lisäjuna pohjoisen suuntaan)
- Yksi Oikoradan kaukojunapari tunnissa Lentoaseman kautta
- Yksi Helsinkiin ja yksi itään menevä Allegro Lentoradan kautta

1.4.2 Aikataulurakenteet

Kaukoliikenteen aikataulurakenne on kaikissa vaihtoehdoissa nykyisen kaltainen. Kaukojunaliikenteen aikataulurakenteessa on pakkopisteitä tarkastelualueen ulkopuolella, keskeisimpänä Tampere. Lähtö- ja saapumisminuutit vaihtelevat jonkin verran nykyisestä, sillä esimerkiksi Lentoradan kautta Pääradalle pohjoiseen ajoaika on suunnitelluissa aikatauluissa yhden minuutin nopeampi, kuin Tikkurilan kautta.

Aikataulurakenteet ovat vakioaikataulurakenteita, joissa junamäärissä mitattuna ajosuuntien väliset erot eri vuorokaudenaikoina ovat hyvin vähäisiä. Tästä syystä toimenpiteet, joilla pyritään lisäämään ratakapasiteettia yhteen suuntaan kerrallaan, eivät lähtökohtaisesti erotu tarkasteluissa edukseen. Toisaalta joukkoliikenteen tuotannon

perusominaisuudet ja matkustuskysyntä tarkastelualueella varmistavat sen, etteivät junamääräerot ajosuuntien välillä voi olla miten suuria tahansa.

1.4.3 Junamääriin liittyvät epävarmuudet

Junien määrä perustuu valtakunnalliseen liikenne-ennusteeseen. Ennuste on luonteeltaan perusennuste eli se kuvaa tilannetta, johon päädytään nykyisillä ja päätetyillä toimenpiteillä. Ennuste ei huomioi sellaisia ohjauskeinoja ja toimenpiteitä, joista ei ole tehty päätöksiä. On mahdollista, että junamäärät kasvavat ennustettua suuremmaksi, jolloin erityisesti Lentoradasta voidaan olettaa saatavan enemmän hyötyjä. Viidennestä lisäraiteesta saadaan kapasiteettihyötyä ainoastaan ruuhkasuuntaan, joten sen liikenteelliset hyödyt ovat joka tapauksessa Lentorataa pienemmät.

1.5 Simuloinnit

Junaliikenteen simuloinnit laadittiin OpenTrack-ohjelmistolla. Ohjelmistossa jokaisen rautatiejärjestelmän elementin sijainti (esimerkiksi nopeusrajoituksen vaihtumispiste, opastin, geometrian vaihtumispiste) voidaan määrittää metrin tarkkuudella. Myös simuloinneissa käytettävän kaluston parametrit on mahdollista määrittää yksityiskohtaisesti.

Simulointimalli rakennettiin raiteistosuunnitelmien perusteella. Pasila–Kerava-välin 5. raiteisen vaihtoehdon (vaihtoehto P) raiteistosuunnitelmaa kehitettiin edelleen simulointitarkastelujen havaintojen pohjalta. Simulointimallin rakentamisen lähtötietona hyödynnettiin erillistarkasteluissa tuotettuja turvalaitesuunnitelmia. Työn simulointialue rajattiin välille Pasila–Ainola ja Pasila–Haarajoki, ja simuloinneissa tarkasteltiin ainoastaan kauko- ja lähijunaliikennettä (kaupunkijunien raiteita ei mallinnettu). Pääradan nopeusrajoitukset mallinnettiin nykytilanteen mukaan. Lentoradan nopeusrajoitukseksi oletettiin 200 km/h.

Suurilla nopeuksilla junan kohtaama ilmanvastus on tunnelissa merkittävästi ulkoilmaa korkeampi, mikä on otettu huomioon simuloinnissa. OpenTrackissa ilmanvastuksen vaikutusta mallinnetaan erillisen ilmanvastuskertoimen avulla. Lentoradan tunnelin ilmanvastuskertoimena käytettiin ohjelmiston oletusarvoa sileäpintaiselle, yksiraiteiselle tunnelille. Todellisuudessa tunneli on oletettavasti toteutettavissa tavalla, joka soveltuu vastusominaisuuksiltaan oletusta paremmin nopealle junaliikenteelle.

1.5.1 Kalusto

Tällä hetkellä ei ole tietoa siitä, mitä kalustoa kauko- ja lähiliikenteessä käytetään Digirata-hankkeen ja mahdollisen Lentoradan tai lisäraiteiden valmistuttua. Tässä työssä mallinnettiin kaukojunat Sr2-vetoisina 7-vaunuisina IC-junina. Riihimäen ja Lahden lähijunien kalustona käytettiin

kahden yksikön Sm5-kalustoa edustamaan tulevaa uutta sähkömoottorijunasarjaa ("SmX").

Vaihtoehdon L simulointien yhteydessä todettiin, että Lentoradan tunnelissa yhden Sr2-veturin maksimivetovoima ei riitä kiihdyttämään junia maksiminopeuteen 200 km/h tehokkaasti. Tämä johtuu ensinnäkin simulointiohjelman mallintamasta korkeasta ilmanvastuksesta tunnelissa, ja toiseksi merkittävistä pituuskaltevuuksista Lentoradalla. Simuloinnit tehtiin tämän huomion jälkeen myös IC-yksiköillä, joita veti Sr2:n sijaan Sr3-veturi, sekä yhden sijaan kaksi Sr2-veturia. Kahden veturin kokoonpano ei liene todellisuudessa realistinen, mutta auttaa arvioimaan vaihtoehtoa 1 myös tilanteessa, jossa vastusvoimat ovat mallissa oletettua pienemmät ja vetovoima on riittävä halutun kiihtyvyyden ja ajonopeuden saavuttamiseksi.

Junien ajotehokkuus on simulointiparametri, joka vaikuttaa junien maksiminopeuteen, kiihdytykseen ja jarrutukseen suhteessa kaluston ominaisuuksiin ja infrastruktuurin mahdollistamaan nopeuteen. Junien ajotehokkuudeksi määritettiin simulointimallissa 92 % junien ollessa aikataulussa. Helsinkiin päin liikennöivien kaukojunien ajotehokkuutta jouduttiin kuitenkin aikataulun runsaan pelivaran johdosta kalibroimaan pienemmäksi Tikkurilan pohjoispuolella. Junien ajotehoksi määritettiin 96 % junien ollessa myöhässä, jolloin junat saavat tehokkaammin kurottua aikataulua kiinni.

1.5.2 Simulointimallin kalibrointi

Luotettavat simulointitulokset vaativat simulointimallin kalibroimista vastaamaan mahdollisimman hyvin todellisia tai suunniteltuja olosuhteita. Simulointimallin kalibrointi tehtiin ennen lopullisia simulointeja.

Junien käyttäytyminen kalibroitiin ETCS hybrid L3 turvalaitejärjestelmän mukaiseksi. Keskeinen osa kalibrointivaihetta oli varmistaa, että junat vapauttavat ja varaavat kulkutiet oikein. Lisäksi kalibrointivaiheessa varmistettiin, että junien kiihdyttäminen ja jarruttaminen vastasivat mahdollisimman hyvin todellisuutta. Junien ajotehokkuus kalibroitiin asemaväleillä vastaamaan suunniteltuja aikatauluja niin, että perustilanteessa junat eivät saavu asemalle yli kaksi minuuttia ennen aikataulun mukaista saapumis- tai ohitusaikaa.

Häiriösimulointeja varten kalibroitu ajotehokkuus määritettiin palautumaan normaalin viivetilanteen tasolle (96 %), mikäli juna on riittävästi aikataulusta myöhässä (0-2 min asemavälistä riippuen).

1.5.3 Perussimuloinnit

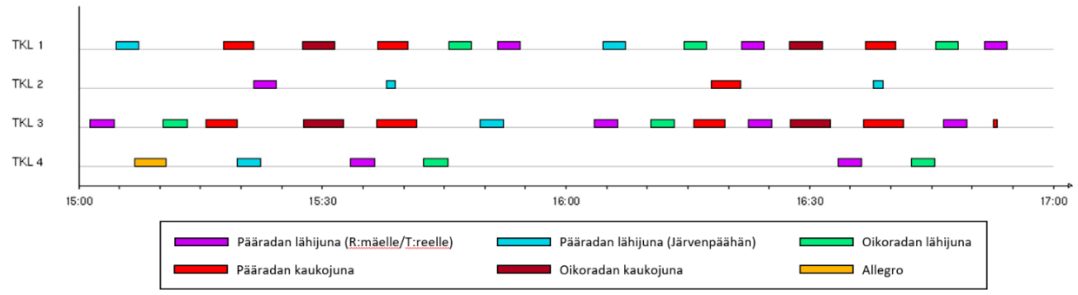
Perussimuloinneissa junat kulkevat täsmällisesti ohjelmaan syötettyjen asetusten ja aikataulun mukaisesti. Simuloinnilla varmistetaan, että inframalli toimii oikein, eikä suunnitellussa aikataulussa ole selkeitä suunnitteluvirheitä. Simuloinneista saatavien graafisten aikataulujen perusteella

tarkistetaan, että junat liikennöivät suunnitellulla nopeudella. Kaikki simuloinnit on tehty iltaruuhkan liikennetilanteessa.

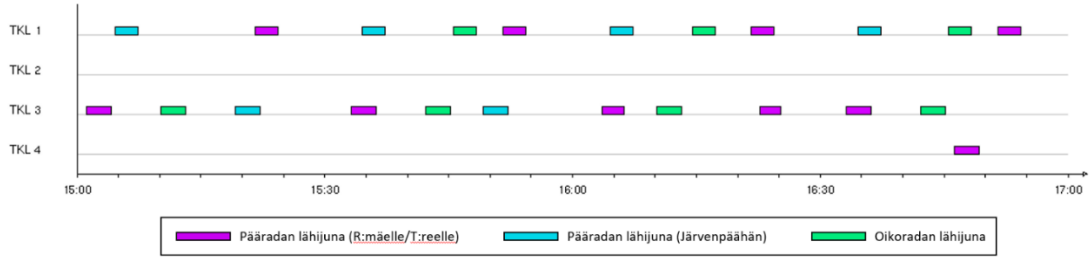
Laiturinkäyttökaavioiden avulla tarkistetaan, että junien asemakohtainen laiturinkäyttö on suunnitellun mukainen. Kuvissa 10-16 on esitetty häiriöttömän tilanteen vaihtoehtokohtaiset laiturinkäyttökaaviot iltaruuhkan aikana aikavälillä 15-17 Tikkurilassa, Keravalla ja vaihtoehdon VE L osalta Lentoasemalla.

Tikkurilan laiturinkäyttökaaviot

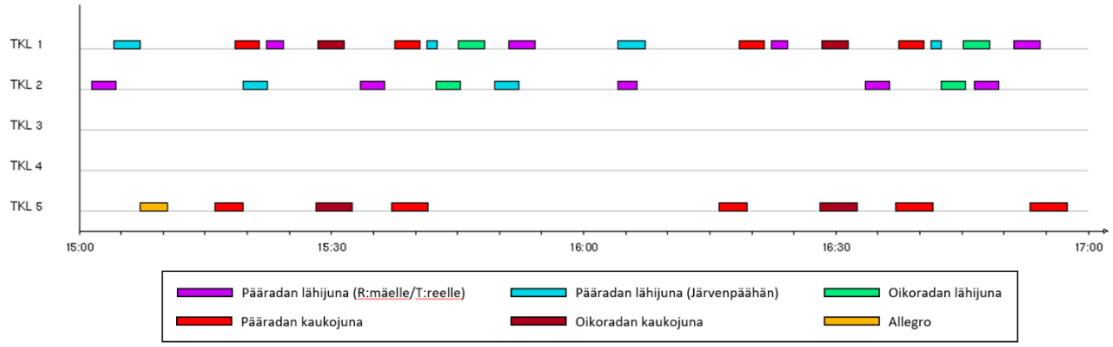
Vaihtoehdoissa VE 0+ ja VE L sekä kauko- että lähijunat käyttävät simulaatiossa ensisijaisesti laituriraidetta 1 (Helsinkiä kohti) ja 3 (Helsingistä poispäin), ja laituriraiteita 2 ja 4 mikäli ensisijainen vaihtoehto on varattuna. Vaihtoehdossa P pohjoiseen kulkevat lähijunat käyttävät ensisijaisesti laituriraidetta 2 ja kaukojunat laituriraidetta 5. Häiriöttömän tilanteen simuloinnissa ei ollut tarvetta ohjata junia laituriraiteille 3 ja 4.



Kuva 7.10 Tikkurilan laiturinkäyttö vaihtoehdossa VE 0+ iltaruuhkan aikaan.



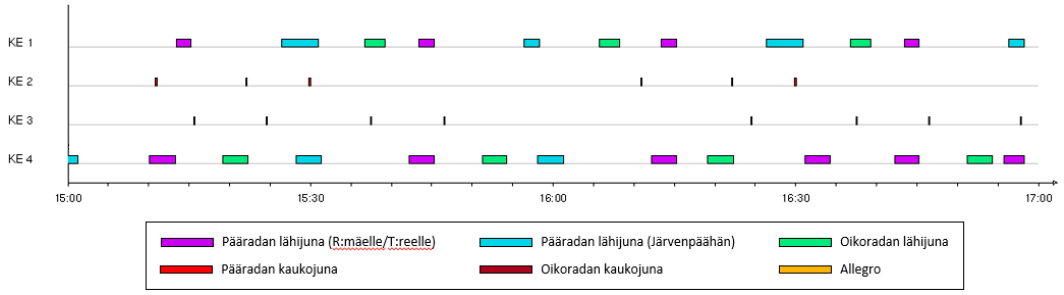
Kuva 7.11 Tikkurilan laiturinkäyttö vaihtoehdossa VE L iltaruuhkan aikaan.



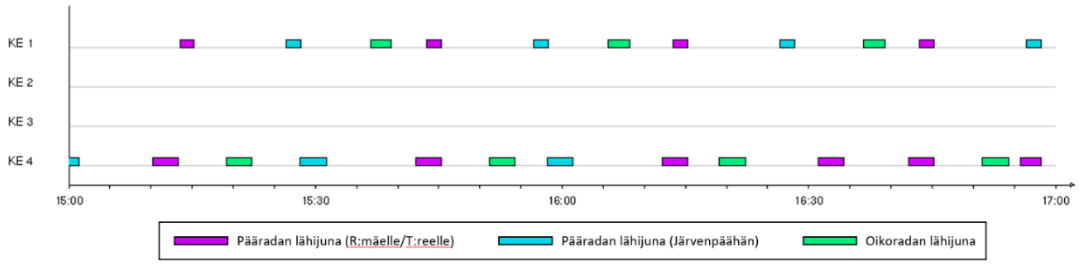
Kuva 7.12 Tikkurilan laiturinkäyttö vaihtoehdossa P iltaruuhkan aikaan.

Keravan laiturinkäyttökaaviot

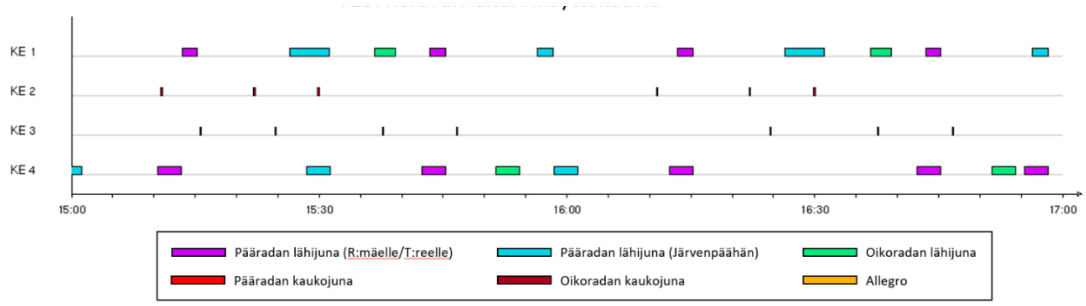
Keravan asemalla lähijunat pysähtyvät laituriraiteilla 1 ja 4. Raiteet 2 ja 3 ovat kaukojunien läpiajoraiteita. Vaihtoehdossa VE L kaukojunat liikennöidään Lentoradan kautta, joten ne eivät kulje Keravan aseman kautta.



Kuva 7.13 Keravan laiturinkäyttö vaihtoehdossa VE 0+.

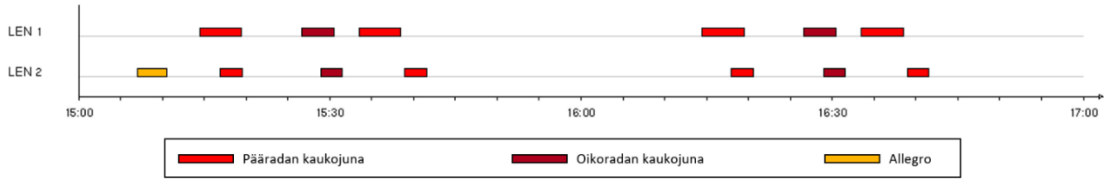


Kuva 7.14 Keravan laiturinkäyttö vaihtoehdossa VE L.



Kuva 7.15 Keravan laiturinkäyttö vaihtoehdossa VE P.

Lentoaseman laiturinkäyttökaavio

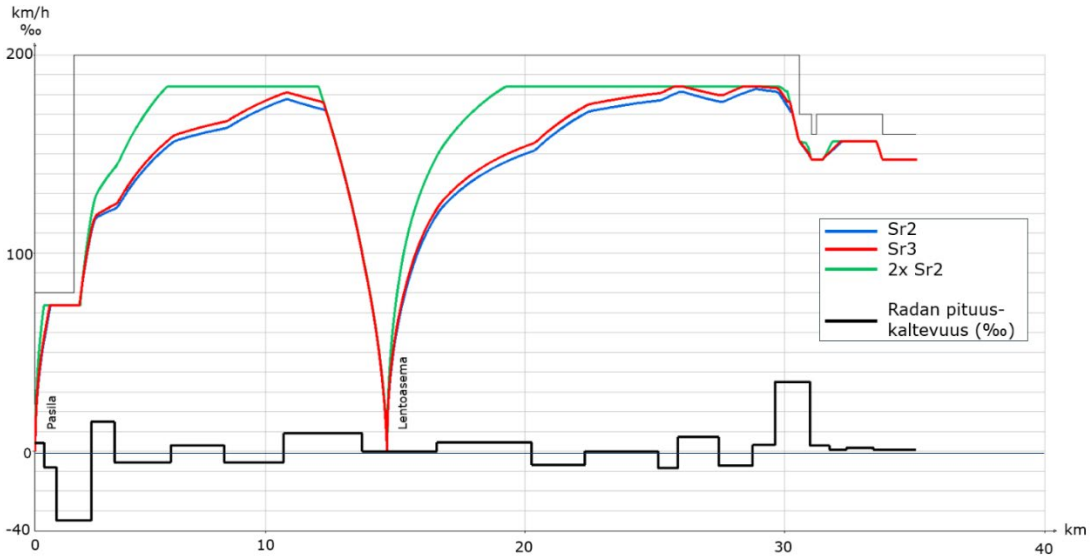


Kuva 7.16 Lentoaseman laiturinkäyttö vaihtoehdossa VE L.

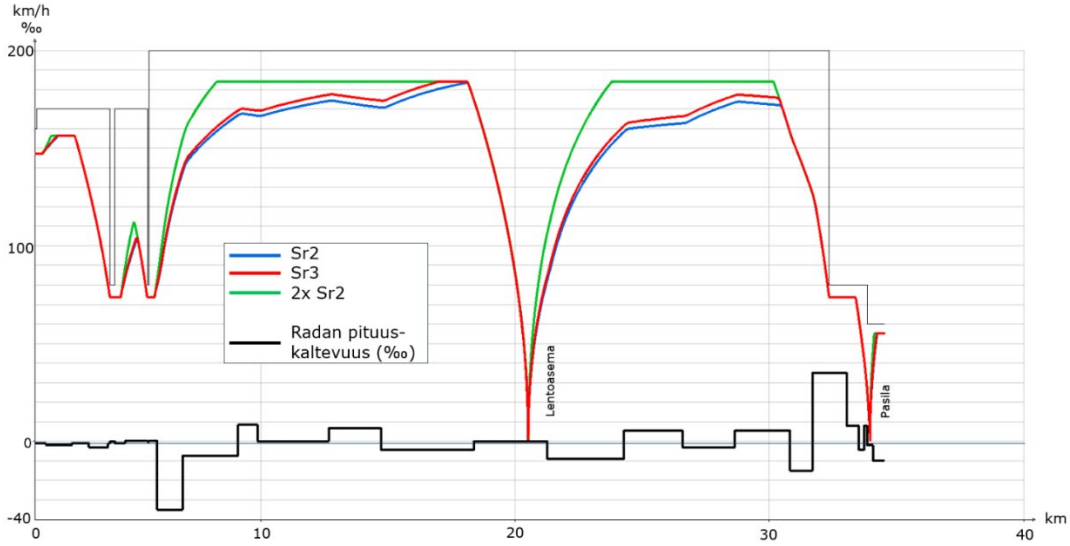
Junien nopeuskaaviot Lentoradalla

Kuvissa 17-18 on vertailtu 7-vaunuisten IC-junien nopeuskäyttäytymistä Lentoradalla eri veturikokoonpanoilla. Kuvat esittävät junien nopeutta kussakin kohtaa rataa Pasilan ja Ainolan välillä. Kahden Sr2-veturin kokoonpano ei kuvaa todellisuudessa liikennöitävää kalustoa, mutta havainnollistaa tilannetta, jossa vetovoima on riittävästi vastusvoimia suurempi sujuvan kulun mahdollistamiseksi.

Käyristä erottuu vastusvoimien merkittävä vaikutus junien kiihtyvyyteen erityisesti korkeammilla nopeuksilla. Ilmanvastuksen kasvaessa myös pituuskaltevuuden merkitys junan nopeuskäyttäytymiselle korostuu, mikä näkyy yhden veturin junien kiihtyvyyden vaihtelemisena kaltevuuden mukaan. Radan pituuskaltevuus on esitetty kaavioiden alalaidassa (>0 ‰ = ylämäki, < 0 ‰ = alamäki). Korkeilla nopeuksilla ero Sr2:n ja Sr3:n vetovoimassa ja nopeudessa on pieni, mutta erottuva.



Kuva 7.17 IC-junien nopeus-matka-kaavio Lentoradalla välillä Pasila–Ainola.



Kuva 7.18 IC-junien nopeus-matka-kaavio Lentoradalla välillä Ainola–Pasila.

1.5.4 Häiriösimuloinnit

Vaihtoehtoja vertailtiin keskenään häiriösimuloinneilla, joissa junille muodostuu syötetyn jakauman mukainen alkuviive- ja asemapysähdysajat vaihtelevat määritetyn jakauman mukaan. Alkuviivejakaumat kuvaavat tarkastelualueen ulkopuolella tapahtuvia viiveitä.

Simulointeja tehtiin kahdella eri alkuviivejakaumalla. Yhden simulointiajon kesto oli kuusi tuntia, joista analysoitiin neljä keskimmäistä tuntia. Analysointijaksoon kuuluivat junat, joiden aikataulun mukainen lähtö- tai saapumisaika vähintään yhdellä simulointialueeseen kuuluvalla asemalla ajoittui jakson ajalle. Simulointiajoja tehtiin kymmenellä eri satunnaisluvulla yhtä viivejakaumaa kohti. Yksi satunnaisluku vastaa yhtä yksittäistä päivää. Esitetyt tulokset ovat simulointiajojen keskiarvoja.

Alkuviive- ja pysähdysaikajakaumat

Häiriösimulointia varten määritettiin jakaumat junien lähtöasemilla saamille alkuviiveille sekä asemapysähdysajoille. Jakaumien määrittämiseen käytetty toteumatieto oli suurten alkuviiveiden jakaumaa lukuun ottamatta kerätty 2.9.–27.10.2019 klo 9–14 ja sitä käsiteltiin Treno-ohjelmistolla.

Alkuviivejakaumat määritettiin kauko- ja lähijunille erikseen. Alkuviivejakaumia määritettiin kaksi, joista ensimmäinen vastasi normaalissa liikenteessä esiintyvää pientä satunnaisuutta. Toinen jakauma kuvasi varsinaisen häiriötilanteen aiheuttamia merkittäviä viiveitä perustuen Päädalla 24.1.2020 havaittuihin viiveisiin. Ensimmäinen jakauma oli tyypiltään paloittain määritelty lineaarijakauma ja toinen negatiivinen eksponenttijakauma. Käytetyt alkuviivejakaumat on esitetty taulukoissa 7.1 ja 7.2.

Taulukko 7.1 "Normaalia" hajontaa kuvaavat alkuviivejakaumat lähtöasemilla eli Pasilassa, Ainolassa ja Haarajoella.

Lähijunat PSL		Lähijunat AIN		Lähijunat HAA	
viive (s)	p	viive (s)	p	viive (s)	p
0-30	67 %	0-30	63 %	0-30	46 %
30-60	27 %	30-60	21 %	30-60	45 %
60-90	4 %	60-90	8 %	60-90	5 %
90-120	2 %	90-120	8 %	90-120	4 %
Kaukojunat PSL		**Kaukojunat AIN**		**Kaukojunat HAA**	
viive (s)	p	viive (s)	p	viive (s)	p
0-30	41 %	0-60	17 %	< 0	48 %
30-60	42 %	60-120	34 %	0-60	22 %
60-90	12 %	120-180	28 %	60-120	11 %
90-120	5 %	180-240	12 %	120-180	12 %
		240-300	9 %	180-240	7 %

Taulukko 7.2 Häiriötilannetta kuvaava alkuviivejakauma lähtöasemilla eli Pasilassa, Ainolassa ja Haarajoella.

	Viivästyneitä junia	Viivästysten keskiarvo (s)	Maksimiviivästys (s)
Lähijunat	90 %	100	600
Kaukojunat	90 %	244	600

Pysähdysaikajakaumat määritettiin kaukojunille Pasilaan ja Tikkurilaan erikseen pohjoisen ja etelän suuntaan. Lähijunien pysähdysaikajakaumien havaittiin muistuttavan eri asemilla toisiaan, joten työssä käytettiin Keravalla pohjoisen ja etelän suuntiin havaittuja pysähdysaikajakaumia. On huomattava, että toteumatieto pysähdysajoista on kerätty keskipäivällä (klo 9–14), joten simulointien perusteella ei voi tehdä tyhjentäviä johtopäätöksiä aikataulurakenteen toimivuudesta ruuhkaliikenteessä. Simuloinnissa käytetyt pysähdysaikajakaumat on esitetty taulukossa 7.3.

Taulukko 7.3 Simuloinnissa käytetyt pysähdysaikajakaumat

Kauko		Kauko		Lähi (kaikilla asemilla KE)	
PSL pohjoiseen		TKL pohjoiseen		KE pohjoiseen	
aika (s)	p	aika (s)	p	aika (s)	p
45-60	1 %	45-60	2 %	15-30	11 %
60-90	28 %	60-90	21 %	30-45	54 %
90-120	47 %	90-120	41 %	45-60	30 %
120-150	18 %	120-150	24 %	60-75	5 %
150-180	6 %	150-180	12 %		
PSL etelään		TKL etelään		KE etelään	
aika (s)	p	aika (s)	p	aika (s)	p
45-60	1 %	45-60	1 %	15-30	18 %
60-90	34 %	60-90	39 %	30-45	58 %
90-120	47 %	90-120	38 %	45-60	20 %
120-150	14 %	120-150	16 %	60-75	4 %
150-180	4 %	150-180	6 %		

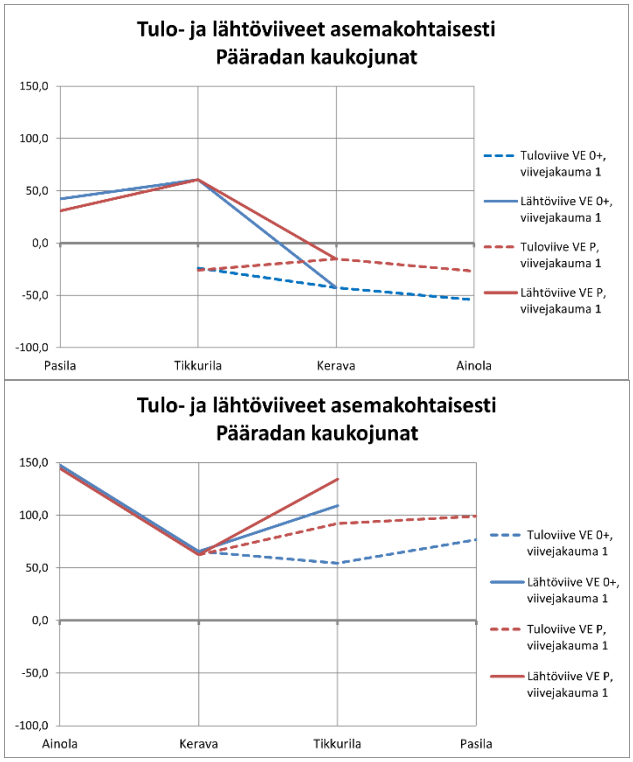
Häiriösimulointien tulokset

Häiriösimulointien tuloksena saatiin arvio siitä, kuinka hyvin junaliikenne eri vaihtoehdoissa sopeutuu ”normaalitilanteeseen” eli tavanomaiseen vaihteluun aikatauluissa (viivejakauma 1) ja isompiin häiriötilanteisiin (viivejakauma 2). Tulokset on ilmaistu kaavioin, jotka esittävät, miten keskimääräinen viive (sekunteina) kasvaa tai vähenee simulointialueen asemien välillä.

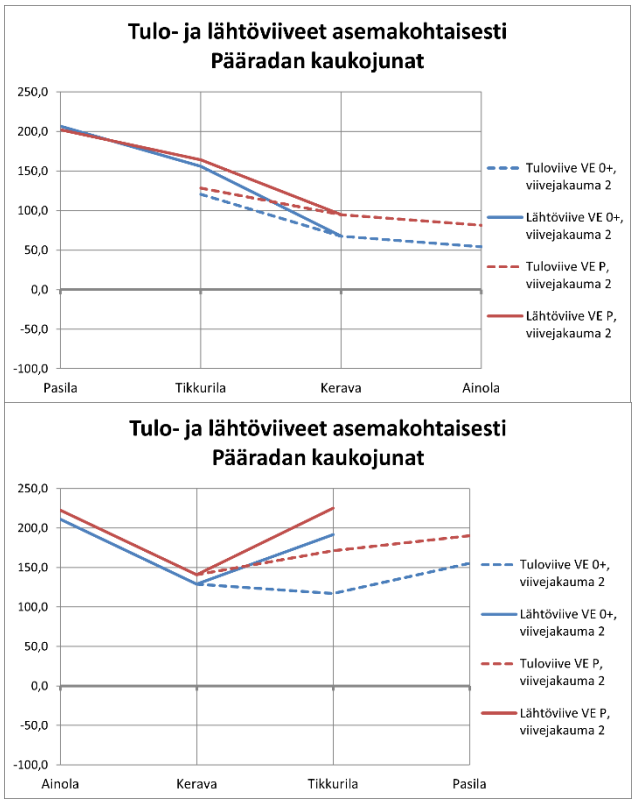
Kaavioissa tuloviive tarkoittaa erotusta aikataulun mukaisen ja toteutuneen saapumisajan välillä, ja lähtöviive vastaavasti aikataulun mukaisen ja toteutuneen asemalta lähtöajan välillä. Kaukojunilla sekä lähtö- että tuloviive on laskettu ohitusajan perusteella Keravalla, Ainolassa ja Haarajoella. Koska viiveet on laskettu suhteessa suunniteltuun aikatauluun, niiden suuruuteen vaikuttaa olennaisesti se, kuinka paljon pelivaraa aikataulussa on milläkin asemavälillä.

Kuvissa 19-20 on vertailtu vaihtoehtojen VE 0+ ja VE P Pääradan kaukojunien viiveen kehitystä iltaruuhkan ”normaalitilanteessa” (kuva 19) sekä Pääradan kaukojunien viiveen kehitystä häiriötilanteessa (kuvat 20). Pasilasta pohjoiseen junat saavat aikataulua kiinni molemmissa vaihtoehdoissa, hieman enemmän vaihtoehdossa VE 0+. Myös etelän suuntaan vaihtoehdossa VE 0+ viiveet pienenevät enemmän kuin vaihtoehdossa

VE P, mikä johtuu pitkälti siitä, että vaihtoehdossa P on etelään käytössä Tikkurilassa ja Pasilassa vain yksi laituri.

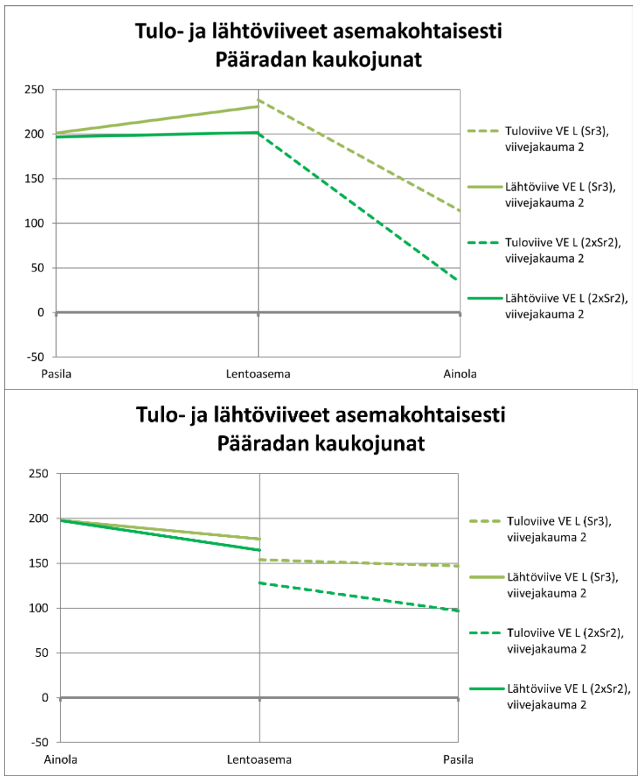


Kuva 7.19 *Pääradan kaukojunien häiriötilanteen (viivejakauma 1) keskimääräisten viiveiden asemavälikohtaiset muutokset vaihtoehdoissa 0+ ja P.*

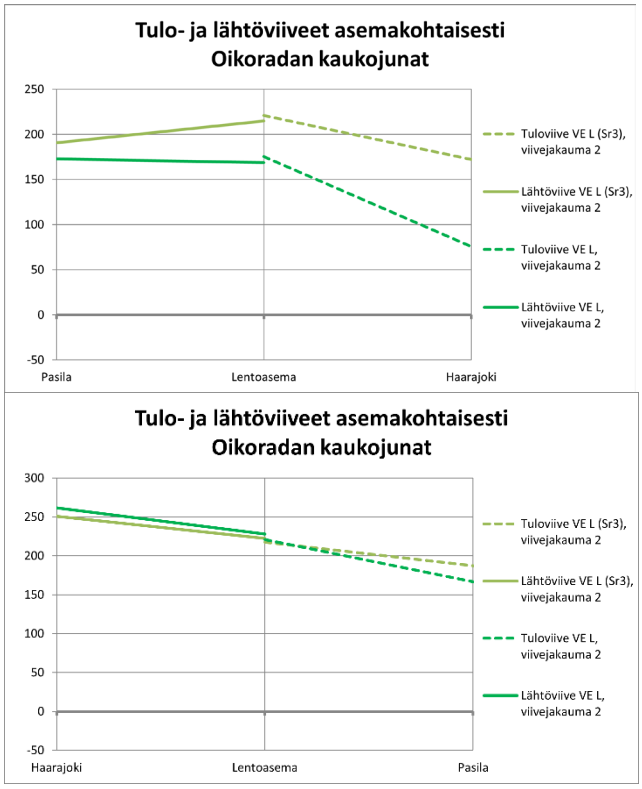


Kuva 7.20 *Pääradan kaukojunien häiriötilanteen (viivejakauma 2) keskimääräisten viiveiden asemavälikohtaiset muutokset vaihtoehdoissa 0+ ja P.*

Kuvissa 21-22 on vaihtoehdon L lentoradan kaukojunien häiriösimulointien tulokset korkeampien lähtöviiveiden jakaumalla. Kuvissa on erikseen tavanomaisella junakalustolla (yksi Sr3-veturi) ja vertailun vuoksi tehostetulla kahden Sr2-veturin kokoonpanolla saadut tulokset. Junien viivytykset pienenevät molempiin suuntiin erityisesti Lentoaseman pohjoispuolella. Veturin riittämättömän vetovoiman vaikutus viiveen kiinni saamiseen on 0,5-1,5 minuutin suuruusluokkaa, mutta myös yhden veturin kalusto saa sekä Pää- että Oikoradan junien osalta aikataulua kurottua umpeen molempiin suuntiin.



Kuva 7.21 Lentoradan kautta pääradalle liittyvien kaukojunien häiriötilanteen viiveiden asemavälikohtaiset muutokset vaihtoehdossa L.

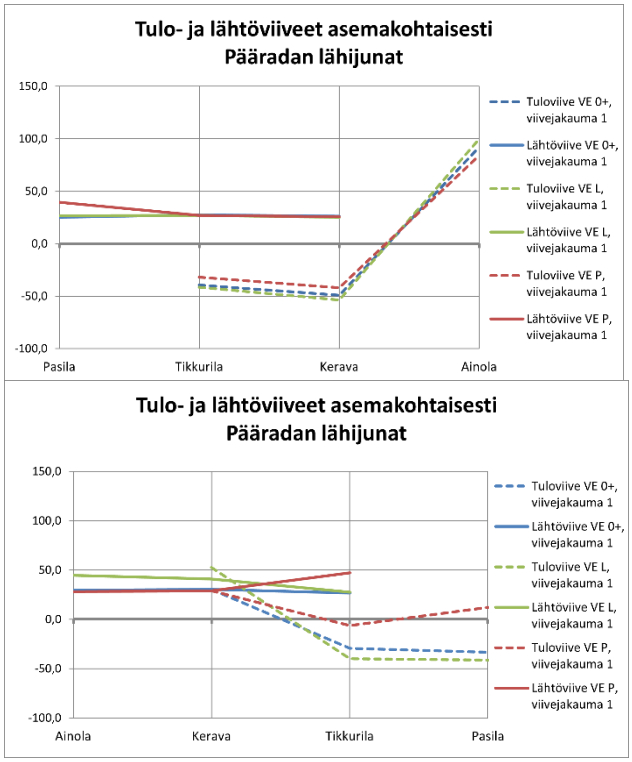


Kuva 7.22 *Lentoradan kautta Oikoradalle liittyvien kaukojunien häiriötilanteen viiveiden asemavälikohtaiset muutokset vaihtoehdossa L.*

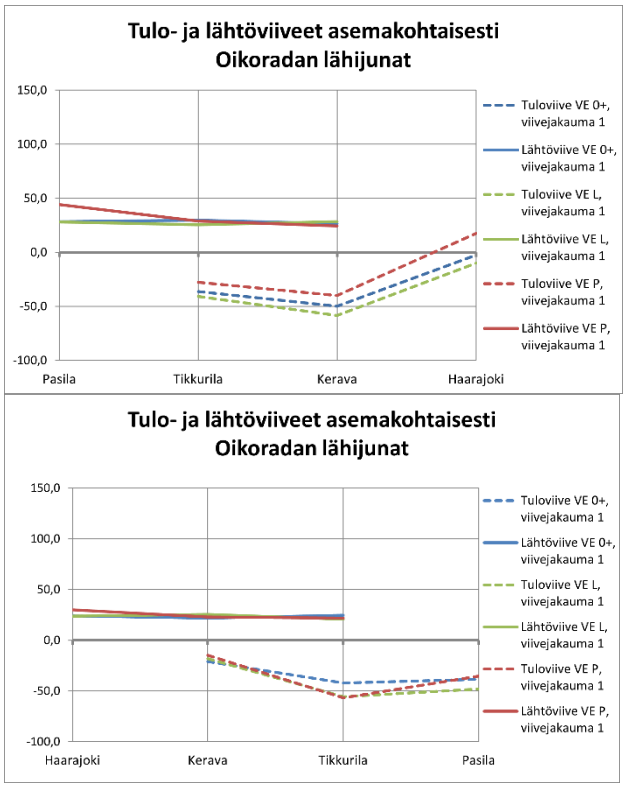
Lähijunien osalta tuloksia on esitetty kuvissa 23-26, joissa ovat mukana kaikki kolme vertailuvaihtoehtoa. Kuvat x ja x kuvaavat viivejakauman 1 tuloksia Pää- ja Oikoradan lähijunille, ja kuvat xja x vastaavasti viivejakauman 2 tuloksia.

Pohjoisen suuntaan ajavien Pääradan lähijunien viiveet ovat useimmissa tilanteissa pienimmät vaihtoehdossa VE L. Kaikissa vaihtoehdoissa viiveet kasvavat Kerava-Ainola-välillä aikataulun pelivaran niukkuudesta johtuen. Oikoradalle suuntaavien junien viive vähenee VE P:ssa selvästi vähemmän kuin muissa vaihtoehdoissa sekä Tikkurila-Kerava- että Kerava-Haarajoki-välillä.

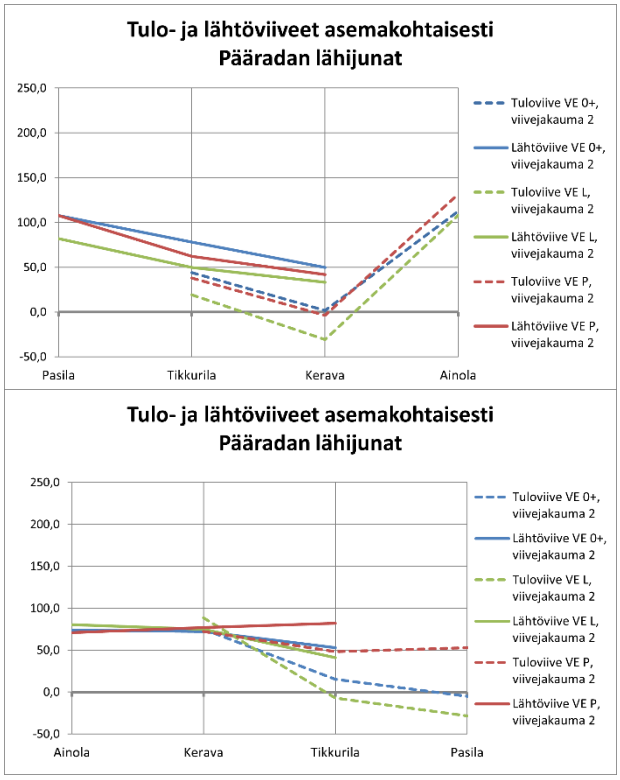
Helsingin suuntaan sekä Pää- että Oikoradalta tulevat lähijunat saavat keskimäärin molempien viivejakaumien viiveet kiinni vaihtoehdoissa VE 0+ ja VE L. Vaihtoehdossa VE P Oikoradalta tuleva liikenne toimii likimain samalla tavalla, mutta Pääradalta tulevan liikenteen viiveet kasvavat suhteessa muihin vaihtoehtoihin erityisesti Tikkurilaan ja Pasilaan tultaessa johtuen asemien laiturijärjestelyistä. Tarkastellussa aikataulurakenteessa Pääradan lähijunat joutuvat kaukojunia useammin odottamaan laiturille pääsyä.



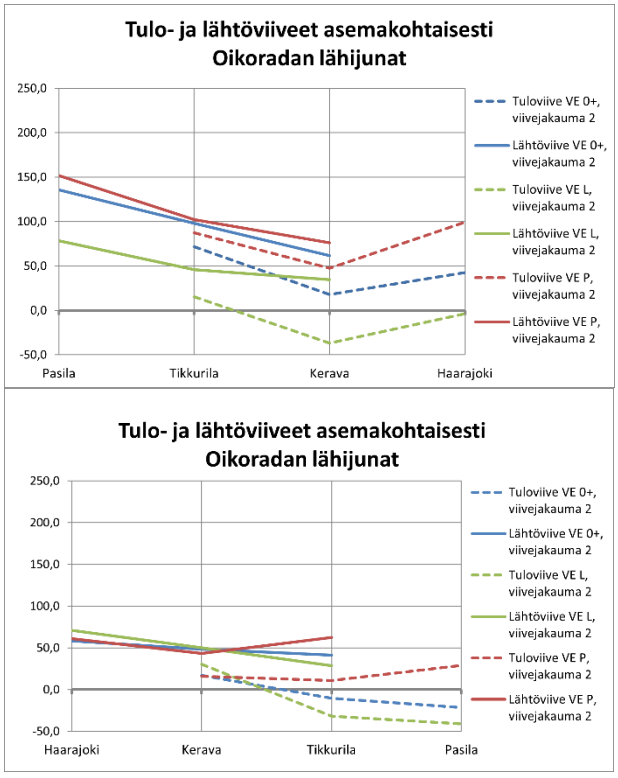
Kuva 7.23 Pääradan lähijunien (R-junat) viivejakauman 1 mukaisen viiveen asemavälikohtaiset muutokset.



Kuva 7.24 Oikoradan lähijunien (Z-junat) viivejakauman 1 mukaisen viiveen asemavälikohtaiset muutokst

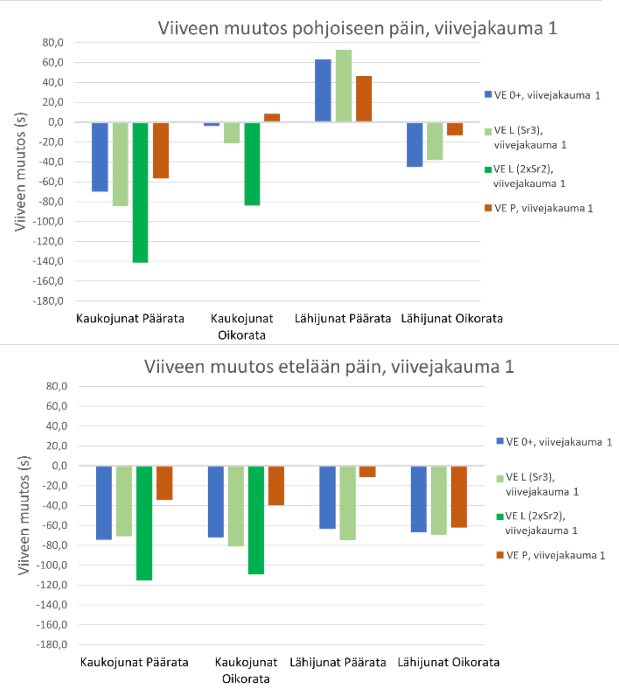


Kuva 7.25 Pääradan lähijunien (R-junat) viivejakauman 2 mukaisen viiveen asemavälikohtaiset muutokset.



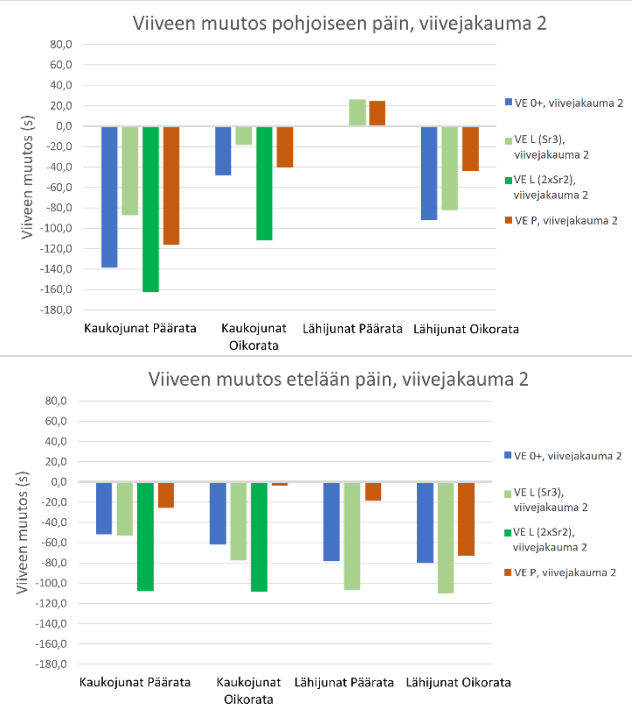
Kuva 7.26 Oikoradan lähijunien (Z-junat) viivejakauman 2 mukaisen viiveen asemavälikohtaiset muutokset.

Kuvien 7.27 ja 7.28 pylväsdiagrammit havainnollistavat vaihtoehtojen välisiä eroja koko simulointialueella. Pylväät kuvaavat keskimääräisten viiveiden kokonaismuutosta Pasilan ja Ainolan tai Haarajoen välillä molemmilla viivejakaumilla, ts. erotusta viimeisen aseman saapumisviiveen ja ensimmäisen aseman lähtöviiveen välillä. Negatiivinen arvo tarkoittaa, että viive vähenee eli junat saavat keskimäärin aikataulua kiinni, ja positiivinen arvo, että viive kasvaa. Vaihtoehdon 1 osalta kuvissa on esitetty kaukojunat sekä kalustolla, jolla vastusvoimat tunnelissa haittaavat kulkua merkittävästi (yksi Sr2), että kalustolla, jolla maksimivetovoima ylittää vastusvoimat reilusti (kaksi Sr2:ta).



Kuva 7.27 Keskimääräinen viiveen muutos simulointimallin alueella eri vaihtoehdoissa viivejakaumalla 1. R-junien viiveen kasvu pohjoiseen ajettaessa selittyy suhteessa tiukemmalla aikataululla.

Vaihtoehdossa VE L pohjoiseen suuntaava kaukoliikenne on vähiten herkkä viivejakauman 1 kuvaamille normaalitilanteen pienille häiriöille molemmilla simuloiduilla kokoonpanoilla. Sama pätee etelän suuntaan, kunhan Lentoradan junien vetovoima on riittävä. Lähijunien viiveet ovat melko tasaiset vaihtoehdoissa VE 0+ ja VE P. Pääradan lähijunat pohjoisen suuntaan sietävät normaaleja viiveitä parhaiten vaihtoehdossa VE P, mutta muiden lähijunien osalta muut vaihtoehdot toimivat paremmin. Etelään päin viiveiden muutos on vaihtoehdossa VE P muita vaihtoehtoja huomattavasti pienempi, koska Tikkurilassa ja Pasilassa on vain yksi laituri käytössä. Tarkastellussa aikataulurakenteessa Pääradan lähijunat kärsivät tästä Oikoradan junia enemmän.



Kuva 7.28 Keskimääräinen viiveen muutos simulointimallin alueella eri vaihtoehdoissa viivejakaumalla 2.

Viivejakaumalla 2 pohjoiseen menevät kaukojunat saavat aikataulua kiinni eniten vaihtoehdossa VE L ”tehostetulla” kalustolla, toiseksi eniten vaihtoehdossa VE 0+ ja vähiten vaihtoehdossa VE L peruskalustolla. Vaihtoehdossa VE P pohjoiseen ajavat Oikoradan lähijunat saavat viivettä selvästi vähiten kiinni ja Pääradan lähijunien viive jopa kasvaa, mitä selittää lähi- ja kaukojunien raiteiden risteäminen Keravan eteläpuolella: viiveiden suuremman vaihtelun vuoksi kauko- ja lähijunat osuvat aikataulun mukaista normaalitilannetta useammin konfliktialueelle samaan aikaan, jolloin tarve odottamiselle kasvaa. Lisäksi junien liikennöinti kahden vaihteen kautta vaikuttaa myös ilman konfliktia vaihtoehdon VE P lähijunien matka-aikaan ja siten viiveestä palautumiseen. Vaihtoehdon 0+ lähijunat saavat viivettä vaihtoehtoa VE L paremmin kiinni erityisesti siksi, että VE L:ssa junat hidastavat vaihteeseen Lentoradan ja Pääradan yhtymäkohdassa.

Etelään päin vaihtoehdon VE L kauko- ja lähijunat kurovat häiriötilanteen (viivejakauma 2) viivettä kiinni tehokkaasti, mihin myötävaikuttaa kaukojunien siirtyminen Lentoradalle. VE P:ssä häiriötilanteen viiveet vähenevät muita vaihtoehtoja vähemmän johtuen vain yhden laiturin käytöstä Tikkurilassa ja Pasilassa. Poikkeuksena Oikoradalta tulevat lähijunat selviävät häiriöstä likimainen yhtä hyvin kuin vaihtoehdossa VEI+, mikä johtuu osin aikataulurakenteesta.

Yhteenveto häiriösimuloinneista

Yhteenvetona voidaan todeta ennusteen mukaisen liikennetarjonnan selviävän sekä tavanomaisista että häiriötilanteesta johtuvista pitkistä viiveistä parhaiten vaihtoehdossa VE L, jonka välityskyky on Lentoradan

myötä muita vaihtoehtoja parempi. Myös kehitetyssä nykytilanteessa (vaihtoehto VE 0+) liikenne toimii pääosin hyvin molemmissa tarkastelluissa viivetilanteissa. Vaihtoehdoissa VE 0+ infrastruktuuri on riittävä välittämään ennustetilanteen mukaisen liikenteen.

Vaihtoehdon VE P (5. raidetta välillä Pasila–Kerava) infrastruktuuri on iltaruuhkassa vaihtoehtoa VE 0+ heikompi ruuhkan vastaiseen suuntaan eli Helsinkiin päin, koska Tikkurilassa ja Pasilassa on yksi laituriraide käytössä. Ruuhkasuuntaan eli pohjoiseen päin ajettaessa kauko- ja lähijunien erottaminen omille raiteilleen ei lisännyt liikenteen häiriönsietoisuutta verrattuna vaihtoehtoon VE 0+ johtuen erityisesti junien kulkuteiden risteämisestä Keravan eteläpuolella. Aamuruuhkaa ei työssä simuloitu, mutta vaihtoehdon VE P häiriösietoisuuden voidaan olettaa olevan sen aikana vaihtoehtoa VE 0+ parempi ruuhkasuuntaan päin.

1.5.5 Ajoaikasimuloinnit

Taulukoissa 4-5 on esitetty simuloinneilla arvioidut ajoajat Pasilan sekä Ainolan ja Haarajoen välillä. Lähijunilla kaikki ajat on laskettu asemaväleittäin. Kaukojunilla laskennassa on käytetty Pasilan ja Tikkurilan pysähdysten lisäksi Keravan, Ainolan ja Haarajoen ohitusaikoja. Ajoajoissa on huomioitu junan kiihdyttäminen ja jarruttaminen asemille, mutta ei asemalla vietettyä aikaa. Kaikki junat on simuloitu 92 % ajotehokkuudella ilman muun liikenteen aiheuttamia viiveitä.

Taulukossa 5 on vaihtoehdon 1 kaukojunien osalta ilmoitettu ajoajat erikseen kolmella eri veturivaihtoehdolla. Yhden Sr2- tai Sr3-veturin vetämä kalusto ei tunnelin vastusvoimien vuoksi pysty kiihdyttämään tunnelissa maksiminopeuteensa tehokkaasti. Kahden Sr2-veturin vetämä kokoonpano kuvaa tilannetta, jossa tunnelin rakenne soveltuu kalustolle mallissa oletettua paremmin, eikä ilmanvastus tuota junien nopeudelle merkittävää haittaa.

Vaihtoehdossa VE P on huomattavaa, että raiteidenkäytön muuttuessa aamun ja illan välillä myös ajoajat eroavat vuorokaudenajan mukaan. Asemavälien ajoajoista on taulukossa ilmaistu sekä aamu- että iltaruuhkan liikennöintimallin mukaiset ajoajat.

Taulukko 7.4. Häiriöttömän tilanteen asemavälikohtaiset ajoajat Pääradan lähi- ja kaukojunille.

	VE 0+	VE L	VE P
Kaukojunat pohjoiseen			
Pasila-Tikkurila	7 min 30 s	-	7 min 30 s
Tikkurila-Kerava	5 min 40 s	-	5 min 40 s
Kerava-Ainola	2 min 20 s	-	2 min 20 s
Kerava-Haarajoki	4 min 10 s	-	4 min 10 s
Pasila-Ainola yht.	**15 min 30 s**	**-**	**15 min 30 s**
Pasila-Haarajoki yht.	**17 min 20 s**	**-**	**17 min 20 s**

Kaukojunat etelään			
Ainola-Kerava	2 min 20 s	-	2 min 20 s
Haarajoki-Kerava	4 min 10 s	-	4 min 10 s
Kerava-Tikkurila	5 min 40 s	-	5 min 50 s* 6 min 40 s**
Tikkurila-Pasila	7 min 40 s	-	7 min 40 s
Ainola-Pasila yht.	15 min 40 s	-	16 min 40 s
Haarajoki-Pasila yht.	17 min 30 s	-	18 min 30 s
Lähijunat pohjoiseen	VE0+	VE1	VE3
Pasila-Tikkurila	7 min 10 s	7 min 10 s	7 min
Tikkurila-Kerava	6 min 50 s	6 min 50 s	7 min* 7 min**
Kerava-Ainola	4 min 30 s	4 min 40 s	4 min 30 s
Kerava-Haarajoki	6 min 30 s	6 min 30 s	6 min 30 s
Pasila-Ainola yht.	18 min 30 s	18 min 40 s	18 min 30 s
Pasila-Haarajoki yht.	20 min 30 s	20 min 30 s	20 min 30 s
Lähijunat etelään			
Ainola-Kerava	4 min 10 s	4 min 10 s	4 min 10 s
Haarajoki-Kerava	6 min 20 s	6 min 20 s	6 min 20 s
Kerava-Tikkurila	7 min 10 s	7 min 10 s	6 min 50 s
Tikkurila-Pasila	7 min 10 s	7 min 10 s	7 min 10 s
Ainola-Pasila yht.	18 min 30 s	18 min 30 s	18 min 10 s
Haarajoki-Pasila yht.	20 min 40 s	20 min 40 s	20 min 20 s

** ajoaika aamuruuhkan mukaisilla raiteilla*
*** ajoaika iltaruuhkan mukaisilla raiteilla*

Taulukko 7.5. Häiriöttömän tilanteen asemavälikohtaiset ajoajat vaihtoehdon 1 Lentoradan kaukojunille eri veturijärjestelyillä.

	VE L, Sr2-veturi	VE L, Sr3-veturi	VE L, kaksi Sr2-veturia
Kaukojunat pohjoiseen			
Pasila-Lentoasema	7 min 40 s	7 min 40 s	7 min 10 s
Lentoasema-Ainola	7 min 40 s	7 min 30 s	6 min 50 s
Lentoasema-Haarajoki	10 min 20 s	10 min	9 min 10 s
Pasila-Ainola yht.	15 min 30 s	15 min 10 s	14 min 50 s
Pasila-Haarajoki yht.	18 min	17 min 40 s	16 min 20 s
Kaukojunat etelään			
Ainola-Lentoasema	8 min 30 s	8 min 20 s	8 min
Haarajoki-Lentoasema	9 min 40 s	9 min 30 s	9 min 30 s
Lentoasema-Pasila	7 min 30 s	7 min 20 s	6 min 50 s
Ainola-Pasila yht.	16 min	15 min 50 s	14 min 50 s

Haarajoki-Pasila yht.	17 min 10 s	17 min	16 min 20 s

Lähijunien osalta ajoajat ovat kaikissa vaihtoehdoissa kohtuullisen lähellä toisiaan, ja erot ovat suurimmillaan puolen minuutin suuruusluokkaa. Vaihtoehdossa VE P pohjoiseen päin suuntaavat lähijunat käyttävät eri raidetta aamu- ja iltaruuhkassa, millä on pieni vaikutus ajoaikoihin. Aamupäivän mallissa ajoaika on hieman lyhyempi johtuen Keravan eteläpuolisista vaihdejärjestelyistä.

Helsinkiä kohti vaihtoehdon VE P infrastruktuuri on lähijunille nopein, koska lisäraide mahdollistaa kiihdyttämisen heti Keravalta lähdettäessä ilman, että on ajettava vaihteen kautta.

Helsingistä poispäin kulkevien kaukojunien osalta VE L on selkeästi nopein vaihtoehto tilanteessa, jossa Lentoradan vastusvoimat eivät tuota junille ongelmia. Ero muihin vaihtoehtoihin on Pasilan ja Kytömaan välillä 1-2 minuutin luokkaa. Mallinnetun suuruisilla vastusvoimilla VE L on yhden veturin kokoonpanolla likimain muiden vaihtoehtojen veroinen Pääradan suuntaan, mutta Oikoradan suuntaan hieman hitaampi. Eroavaisuudet johtuvat Lentoradalta saapuvien junien 80 km/h vaihteesta Oikoradalle liityttäessä, kun taas Pääradalle liittyminen on mahdollista ilman merkittävää hidastamista.

Lentoradan ajoaikoihin vaikuttavat simuloinnissa merkittävästi tunnelin ja siellä liikennöivien junien fysikaaliset ominaisuudet. Todellinen ajoaika riippuu erityisesti tunnelin ja kaluston välisestä ilmanvastuskertoimesta sekä liikennöitävien junayksiköiden maksimivetovoimasta suhteessa vastusvoimiin. Ilmanvastuksen lisäksi junien nopeuskäyttäytymiseen vaikuttaa Lentoradan merkittävä pituuskaltevuus. Korkeampi nopeusrajoitus (mallinnuksessa käytetty 200 km/h) lyhentäisi myös matka-aikoja, olettaen että kalusto pärjää nopeuden neliöön verrannollisen ilmanvastuksen kanssa.

Helsinkiä kohti Lentorata on kaukojunille sekä Haarajoelta että Ainolasta tultaessa Pääratata selkeästi nopeampi, mikäli vastusvoimat jäävät todellisuudessa mallia pienemmiksi. Pääradan vaihtoehdoista ajoaika on vaihtoehdossa VE P vaihtoehtoa VE 0+ hitaampi erityisesti iltaruuhkan aikaan. Ero johtuu lähinnä Keravan eteläpuolisista vaihdejärjestelyistä; vaihtoehdon VE 0+ iltaruuhkassa kaukojunat ajavat 80 km/h vaihteen kautta läntisimmälle raiteelle.

Vaihtoehdon VE P infrastruktuurilla aamupäivän liikennöintimalli on kaikissa tapauksissa nopeampi kuin iltapäivän liikennöintimalli.

1.5.6 Minimijunavälisimuloinnit

Minimijunavälillä tarkoitetaan sitä, kuinka lähekkäin samaan suuntaan kulkevat junat voivat teoriassa liikennöidä ilman, että perässä ajavan junan tarvitsee missään vaiheessa jarruttaa turvallisuuden varmistamiseksi. Arvo perustuu radalla olevaan turvalaitejärjestelmään ja sen

parametreihin. Minimijunaväliä voidaan hyödyntää radan välityskyvyn arvioinneissa. Simuloinnit on tehty ETCS hybrid tason 3 turvalaitesuunnitelmien perusteella, joka mahdollistaa nykytilannetta (käytössä JKV) lyhyemmät aikavälit.

Minimijunavälit laskettiin OpenTrack-ohjelmiston headway calculator -työkalulla. Työkalu haarukoi automaattisesti kahta junaa toistuvasti simuloimalla junien lähtöajoille pienimmän välin, jolla tarkastellulla rataosuudella ei synny esim. kulkutien varattuna olemisesta johtuvia konflikteja. Asemapysähdykset noudattavat minimivälitarkasteluissa todellisia aikatauluja, joten esimerkiksi Kerava–Tikkurila-Pasila-välille arvioitu minimiväli on arvioitu Keravalla liikkeessä oleville IC-junille, mutta pysähdyksistä lähteville Sm5-junille.

Tulokset on esitetty taulukossa 7.6 simuloinneissa käytetyn ETCS HL3 -kulunvalvonnan osalta. Vertailua varten minimijunavälisimulaatiot ajettiin myös JKV-järjestelmällä, minkä tulokset ovat taulukossa 7.7.

Teoreettisen minimijunavälin perusteella on laskettu laskennallinen minimijunaväli. Laskennallinen minimi perustuu UIC:n (International union of railways) määrittämään kapasiteetin käyttöasteen raja-arvoon, joka on 85 % radoilla, joilla liikenne on homogeenista. Minijunavälit on pyöristetty ylöspäin puolen minuutin tarkkuudella.

Taulukko 7.6 Simuloinnin perusteella arvioidut teoreettiset ja näistä johdetut laskennalliset minimijunavälit ETCS hybrid 3 -tason kulunvalvonnalla IC-junille Lentoradalla sekä IC- ja Sm5-junille Pääradalla.

Rataosuus	Kalusto	Teoreettinen minimi (ETCS HL3)	Laskennallinen minimi (ETCS HL3)
Pasila-Tikkurila-Kerava	Sm5	1 min 30 s	2 min
Kerava-Tikkurila-Pasila	Sm5	1 min 30 s	2 min
Pasila-Tikkurila-Kerava	IC	1 min 30 s	2 min
Kerava-Tikkurila-Pasila	IC	2 min	2 min 30 s
Pasila-Lentoasema-Ainola	IC	1 min 30 s	2 min
Ainola-Lentoasema-Pasila	IC	1 min 50 s	2 min 30 s
Pasila-Lentoasema-Haarajoki	IC	1 min 30 s	2 min
Haarajoki-Lentoasema-Pasila	IC	1 min 50 s	2 min 30 s

Taulukko 7.7 Teoreettiset ja laskennalliset minimijunavälit IC- ja Sm5-junille Pääradalla nykyisin käytössä olevalla junakulunvalvonnalla.

Rataosuus	Kalusto	Teoreettinen minimi (JKV)	Laskennallinen minimi (JKV)
Pasila-Tikkurila-Kerava	Sm5	1 min 50 s	2 min 30 s
Kerava-Tikkurila-Pasila	Sm5	3 min	3 min 30 s
Pasila-Tikkurila-Kerava	IC	2 min 10 s	3 min
Kerava-Tikkurila-Pasila	IC	3 min 20 s	4 min

Eri kulunvalvontajärjestelmien vertailun perusteella simuloinneissa käytetyn turvalaitesuunnitelman mukainen ETCS hybrid 3 -tason kulunvalvontajärjestelmä lisäisi linjaraiteiden teoreettista kapasiteettia huomattavasti suhteessa nykytilanteeseen. Sm5-junien kohdalla teoreettinen minimijunaväli on ETCS-kulunvalvonnalla vähintään n. 20 % ja IC-junien kohdalla n. 30 % pienempi.

ETCS HL3 -kulunvalvonnalla samaan suuntaan samaa raidetta kulkevat junat voivat liikennöidä Pääradalla ja Lentoradalla 2–2,5 minuutin vuorovälillä. Tuloksen perusteella vaihtoehdon VE0+ linjaraiteilla on vielä merkittävästi käyttämätöntä kapasiteettia tilanteessa, jossa Digirata on toteutunut. Tuloksen perusteella Pääradalle mahtuisi teoriassa noin 30 tunnittaista junaa ajosuuntaa kohden ja Lentoradalle 24–30 tunnittaista junaa ajosuuntaa kohden. Käytännössä lukumäärä on kuitenkin pienempi, koska asemien laiturikapasiteetti on rajallinen, eivätkä junat kulje täsmällisesti aikataulussa. Nykyistä lyhyempi vuoroväli joka tapauksessa parantaa aikataulujen häiriösietoisuutta nykytilanteeseen verrattuna.

1.6 Johtopäätökset

Uusi kulunvalvontajärjestelmä lisää Pääradan linjaraiteiden kapasiteettia nykytilanteeseen (JKV) verrattuna. Laskennallisesti vaihtoehdon VE 0+ (nykyinen infrastruktuuri + Psl–Ri 2. vaihe + Digirata) mukaisella infrastruktuurilla mahtuisi 24–30 tunnittaista junaa ajosuuntaa kohti. Käytännössä maksimijunamäärä on kuitenkin selvästi pienempi, sillä junien ajoajoissa on päivittäistä vaihtelua. Lisäksi kaupallisilla pysähdyksillä ja pysähdysten keston vaihtelulla on merkittävä vaikutus todelliseen kapasiteettiin.

Lentorata parantaa selvästi Pääradan kapasiteettitilannetta, koska lähijunien lisäksi ainoastaan yöjunien on oletettu käyttävän Päärataa. Ennustetilanteessa junamäärien kasvu on kuitenkin niin maltillista, että vaihtoehdon VE 0+ kapasiteetti on riittävä sekä häiriöttömässä tilanteessa että alkuviivehäiriötilanteissa (eli häiriötilanteissa, jotka ovat lähteneet liikkeelle suunnittelualueen ulkopuolelta). Lentoradan myötä tuleva toinen reittivaihtoehto Pasilan ja Kytömaan välillä kuitenkin mahdollistaisi junien uudelleen reitittämisen esimerkiksi tilanteissa, joissa joku Pääradan raiteista olisi poissa käytöstä.

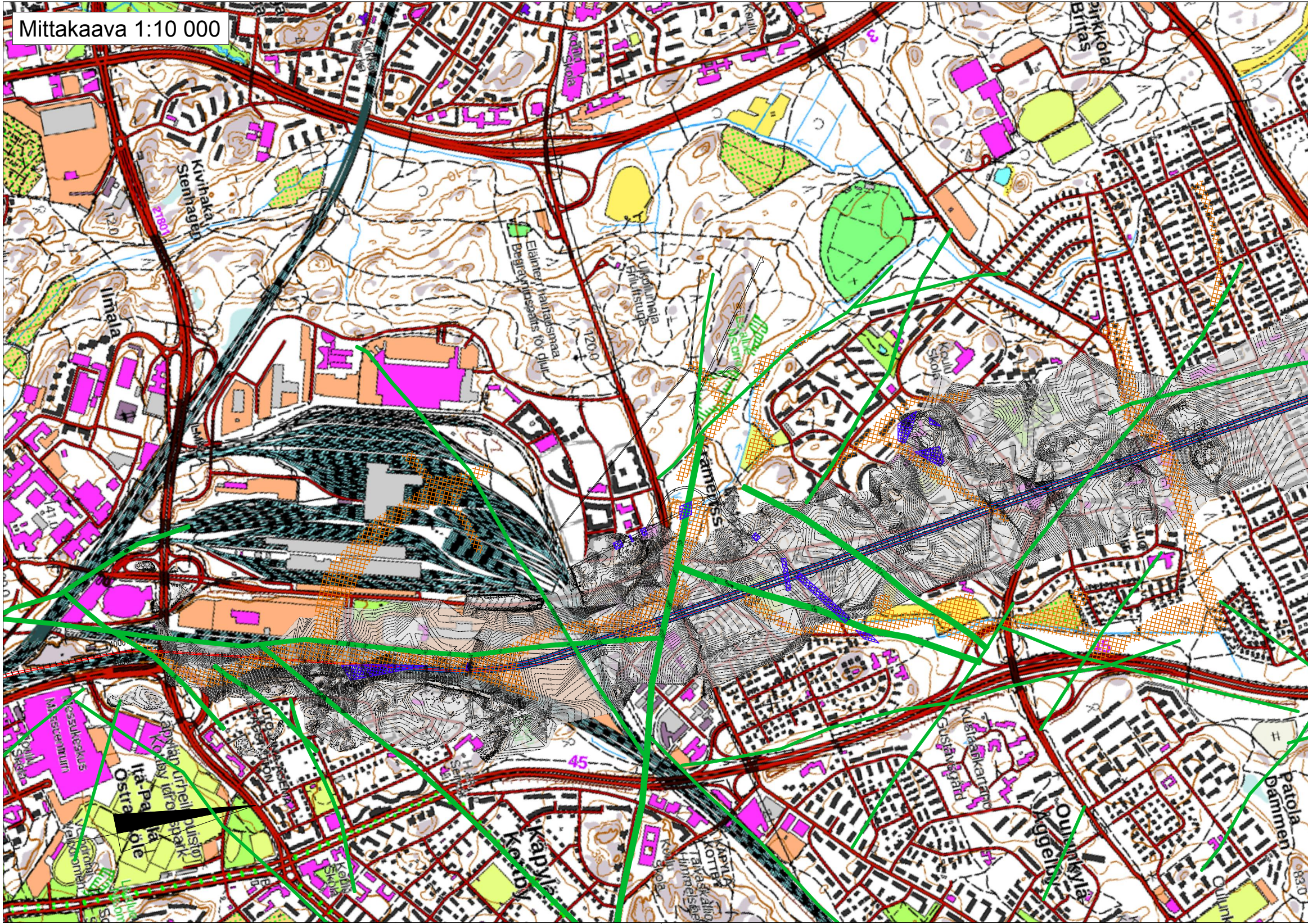
Lentoradan kapasiteettihyödyt tulisivat paremmin esille junamäärien kasvaessa ennustettua enemmän. Tässä työssä tarkastellut junamäärät perustuvat valtakunnalliseen liikenne-ennusteeseen. Kyseessä on perusennuste eli se ei huomioi sellaisia liikennepoliittisia ohjauskeinoja ja toimenpiteitä, joista ei ole tehty päätöksiä.

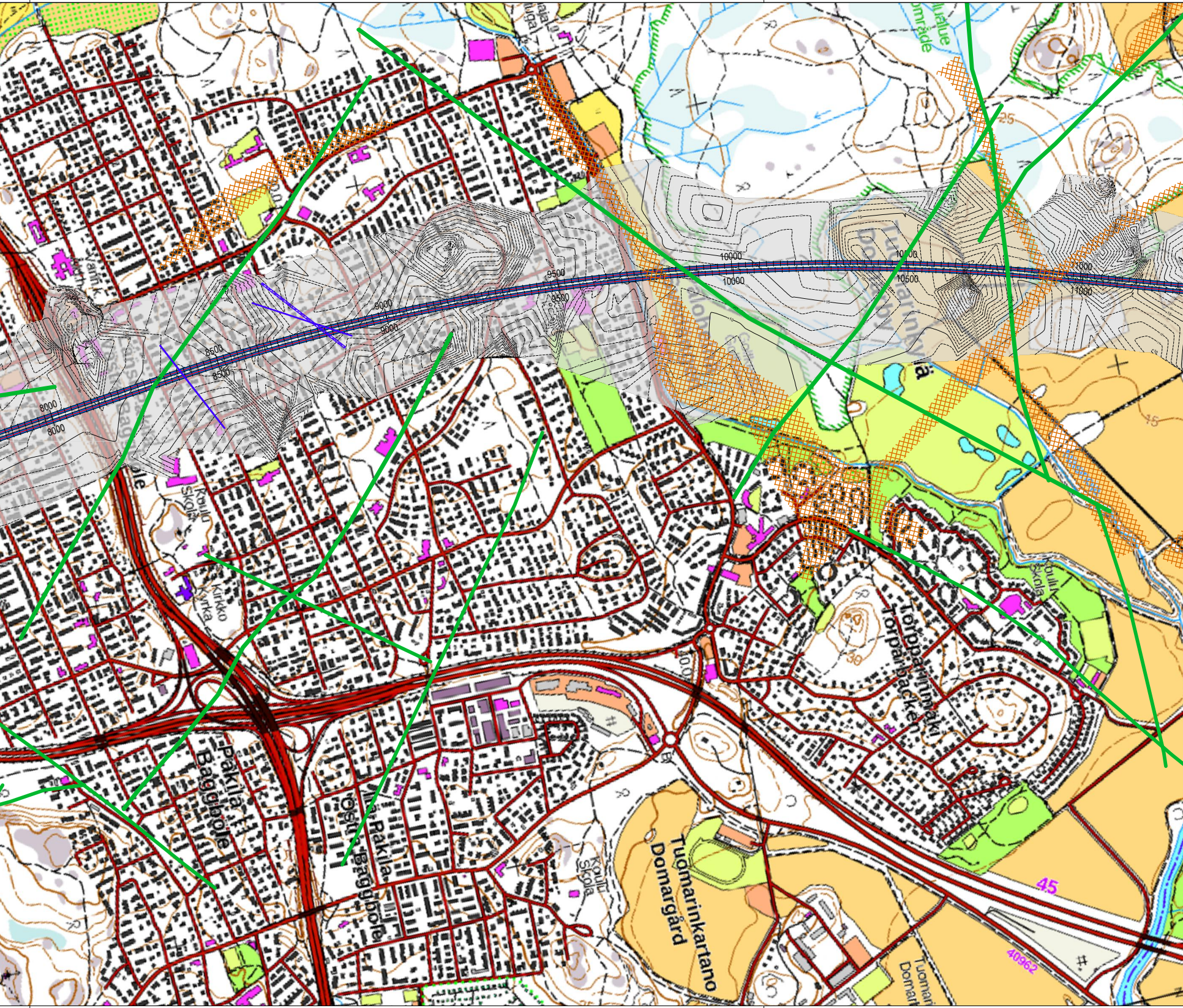
Simuloinneissa Lentoradan liikenteen tehokkaan toiminnan kannalta keskeiseksi tekijäksi muodostui kaluston vetovoiman riittäminen suhteessa vastusvoimiin, erityisesti tunnelin korkeaan ilmanvastukseen yhdistettynä radan pituuskaltevuuteen. Ilmanvastuksen yksinkertaisen mallinnuksen vuoksi tarkkoja arvioita ilmiön merkityksestä junien todellisen nopeuskäyttäytymisen kannalta ei voida tehdä, mutta tulosten perusteella Lentoradan liikennöinnin suunnittelussa on otettava huomioon tunnelin ja kaluston ilmanvastusominaisuudet ja kaluston vetovoiman riittävyys.

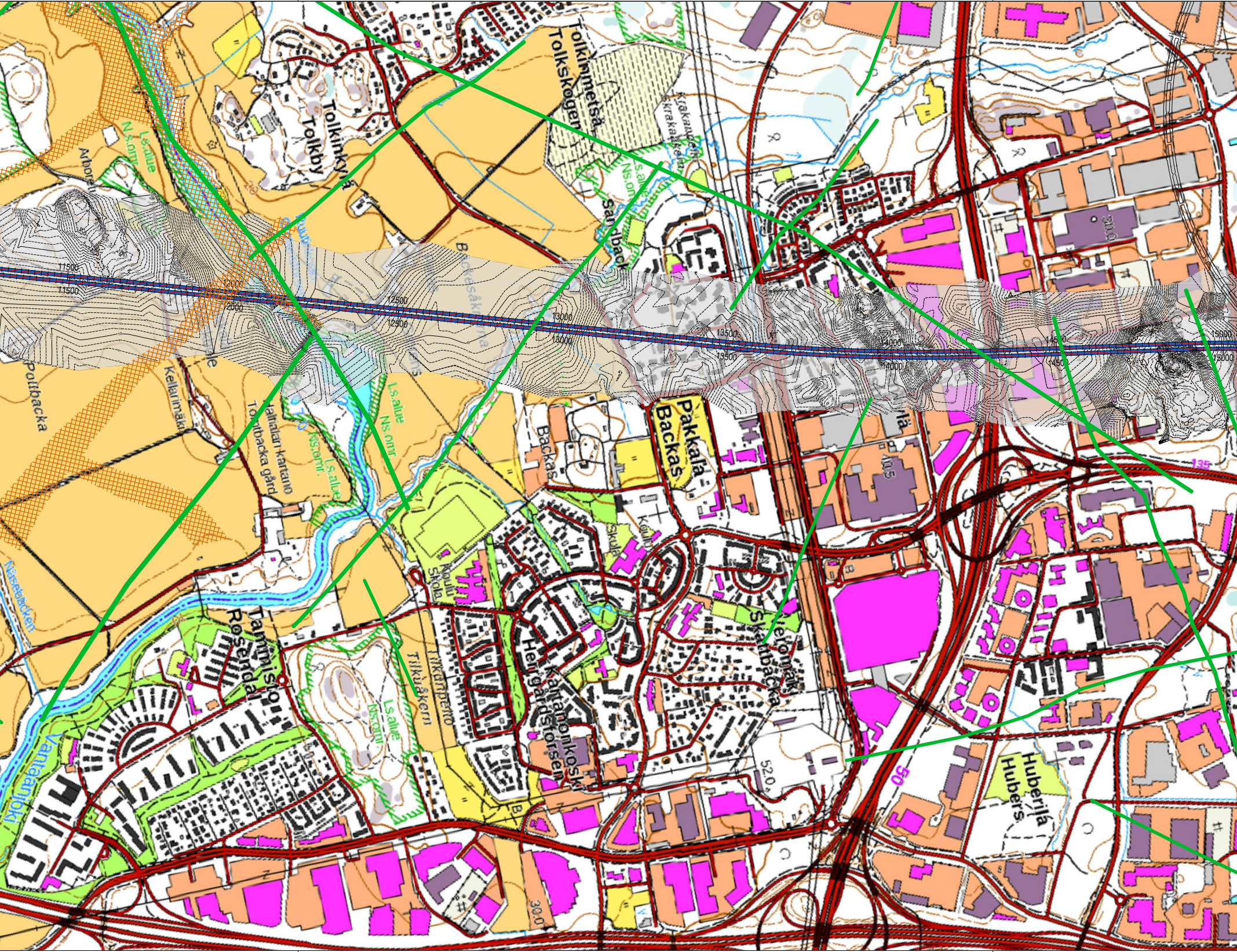
Pääradan viides raide välillä Pasila–Kerava mahdollistaa kahden rinnakkaisen raiteen käytön kaukojunille sekä Riihimäen ja Lahden lähijunille ruuhkasuunnassa. Nykyisen läntisen keskiraiteen liikennöintisuunta tulisi

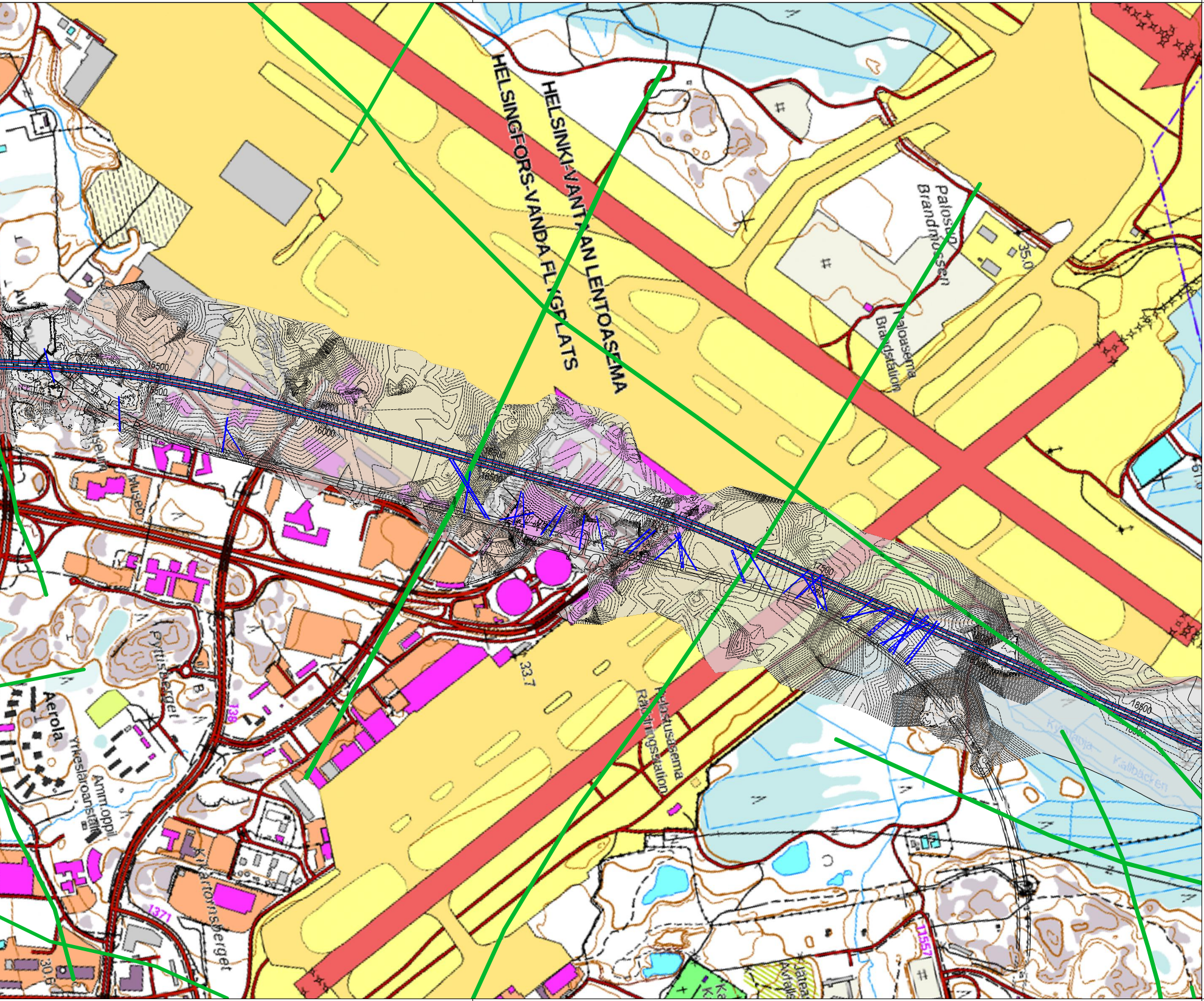
muuttaa keskellä päivää. Vaihtoehdon liikennemalli ei kuitenkaan ole vaihdejärjestelyiden vuoksi aamu- ja iltaruuhkassa yhtä toimiva. Aamuruuhkassa välityskyky paranee verrattuna vaihtoehtoon VE 0+, mutta iltaruuhkassa se on jopa heikompi. Toimiva liikennöinti viisiraiteisessa mallissa vaatisi Pasilan, Tikkurilan ja Keravan liikennepaikoilla todella suuria muutoksia vaihde- ja raidejärjestelyihin. Viidennen raiteen todelliset hyödyt olisivat joka tapauksessa kyseenalaisia, sillä junamäärien ajosuuntakohtaisten erojen ei ole ennustetussa olevan suuria minään vuorokaudenaikana.

5. ja 6. raiteen vaihtoehdossa pääradalla on kuusi raidetta välillä Pasila–Kerava. Helsingin ratapihan liikennöintimalli ei kuitenkaan olisi toimiva ilman Pasilan ja Keravan välille sijoittuvaa eritasoratkaisua, koska junien käyttämien raiteiden järjestyksen tulisi olla Helsingin ratapihalla ja Keravalla erilainen. Eritasoratkaisun erittäin suurten kustannusten ja sen aiheuttamien ympäristövaikutusten takia vaihtoehto rajattiin pois työn aikana.


Mittakaava 1:10 000
Kivihaka
Stenhagen
Ilmala
Eläintenhautausmaa
Begravningsplats för djur
Ulkoilumaja
Friluftsstuga
Pirkkola
Britas
Koulu
Skola
Kustaankartano
Gustavsgård
Oulunkylä
Åggelby
Patola
Dammen
Käpylä
Kottby
Itä-Pasila
Östra Böle
Käpylän urheilupuisto
Kottby idrottspark
Messukeskus
Mässcentrum
45
120.0


8000
8500
9000
9500
10000
10500
11000
Koulu
Skola
Kirkko
Kyrka
Pakila
Baggböle
Torpparinmäki
Torparbacken
Tuomarinkartano
Domargård
45
40962
25
30
15


Tolkinkylä
Tolkby
Tolkinmetsä
Tolkskogen
Sandback
Arboretum
Ls.alue
N.s.omr.
Ns.omr.
Pottbacka
Kellarimäki
Kaltialan kartano
Tomtbacka gård
Backas
Pakkala
Backas
Koulu
Skola
Tammisto
Rosendal
Kartanonkoski
Herrgårdsforsen
Tikkurijoki
Tikkurijoki
Vantaanjoki
Näsebäcken
Skattbacka
Huberija
Hubers
11500
12000
12500
13000
13500
14000
14500
15000
30.0
52.0
40.5
50
135


HELSINKI-VANTAAN LENTOASEMA
HELSINGFORS-VANDA FLYGPLATS
Palosuo
Brandmossen
Paloasema
Brandstation
35.0
Pelastusasema
Räddningsstation
33.7
Kylmäoja
Kallbäcken
15500
16000
16500
17000
17500
18000
18500
Museo
Pyttisberget
Aerola
Ammattioppil.
Yrkesläroanstalt
138
1371
Kiitotorninberget
30.6
11557
Jäteasema
Avfalls

SELITTEET

82 81 80 Tulkittua kalliopinnan korkeusasemaa kuvaava korkeuskäyrästö
(Kalliopinnan tulkittu korkeusmalli on laadittu lineaarisen kolmioinnin menetelmällä. Kalliopinnan tulkinnan taso vaihtelee suuresti alueittain.)

▭ Olemassa oleva kalliotunneli

Kallioperän heikkousvyöhyykkeet:

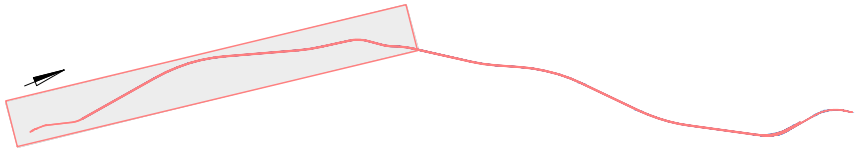
▨ Heikkousvyöhyke, Helsinki
(Lähde: Helsingin kaupungin kallioperäkartta 1:10 000, 1979, digitoitu Sitowise Oy:ssä)

▨ Heikkousvyöhyke, Helsinki
(Lähde: Helsingin kaupunki, digitoitu Sitowise Oy:ssä)

▨ Heikkousvyöhyke, Vantaa
(Lähde: Väylävirasto, Keharadan rakennusgeologiset kartoitukset 2014, digitoitu Sitowise Oy:ssä)

— Heikkousvyöhyke, GTK
(Lähde: Geologian tutkimuskeskus, pääkaupunkiseudun kallioperän lineaariset rikkonaiset rakenteet mittakaavassa 1:50 000, v. 2020)

— Heikkousvyöhyke, Sitowise Oy
(Lähde: Topografian perusteella tulkitut kallioperän heikkousvyöhykkeet, Sitowise Oy 2023)



Rakennuskohteen nimi ja osoite
Lentoradan rautatietunneli
kaup.osa/kylä-kortteli-kiinteistö

Piirustuksen sisältö
Kalliopinnan korkeusasema ja kallion rikkonaisuusvyöhykkeet, osa 1
Koord./kork.järjestelmä
ETRS-GK25 / N2000
Mittakaavat
1:10 000

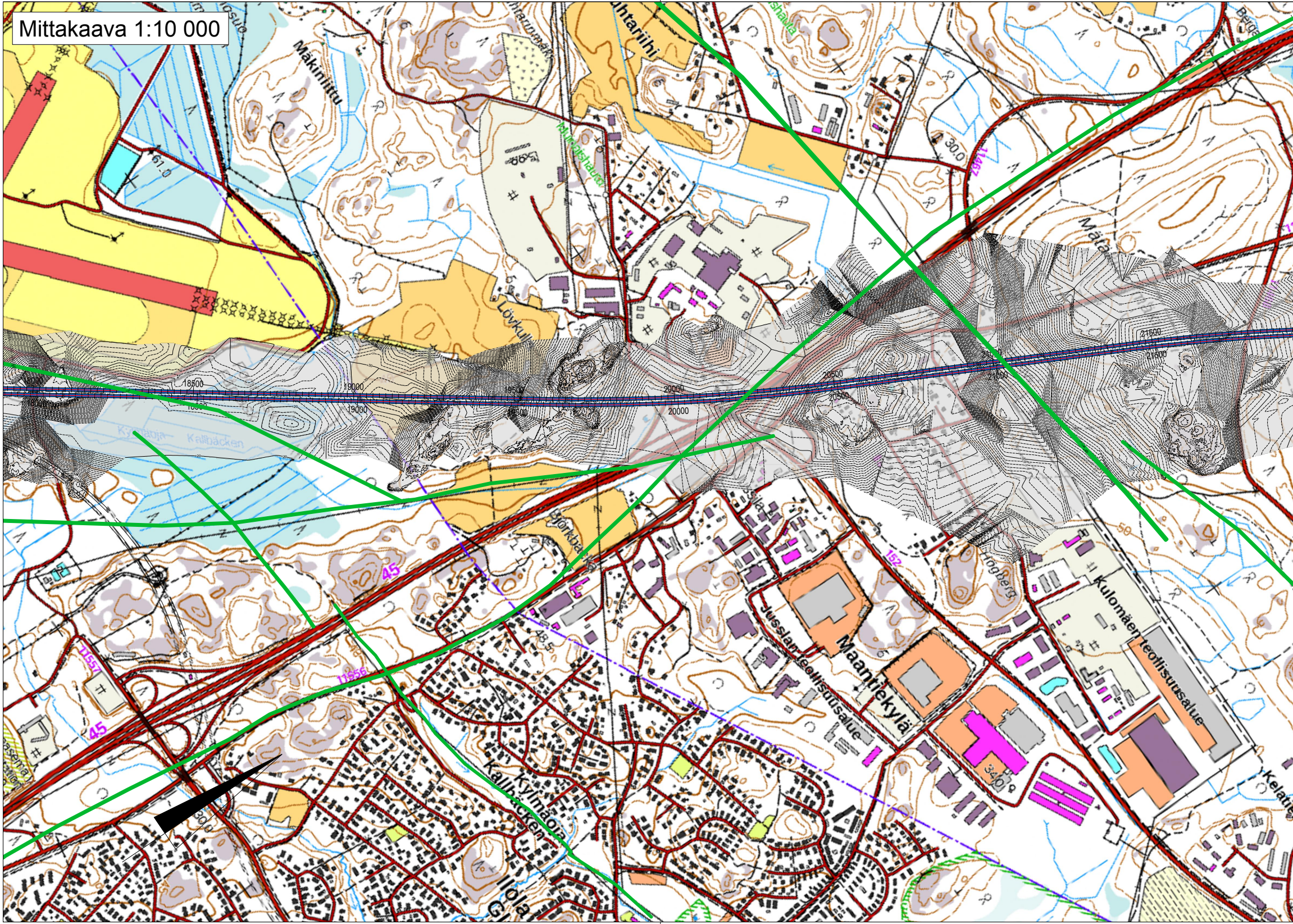
Tilaaja
Suomi-Rata Oy

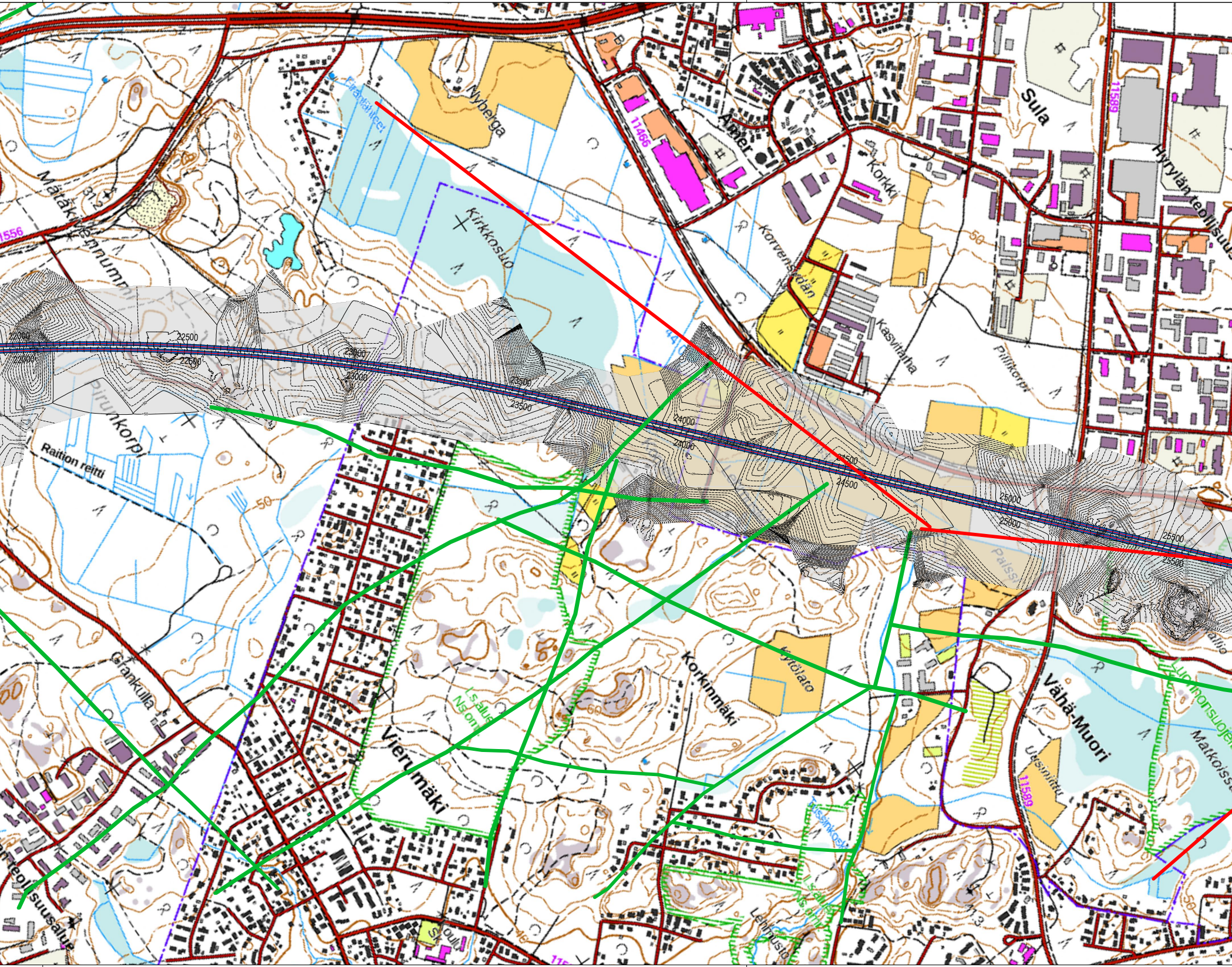
SITOWISE
Linnoitustie 6
02600 Espoo
020 747 6000
www.sitowise.com

Päiväys
31.5.2023
Piirtäjä
T. Jokela
Suunnittelija
Tuomas Jokela
Tarkastaja
Kalle Hollmén

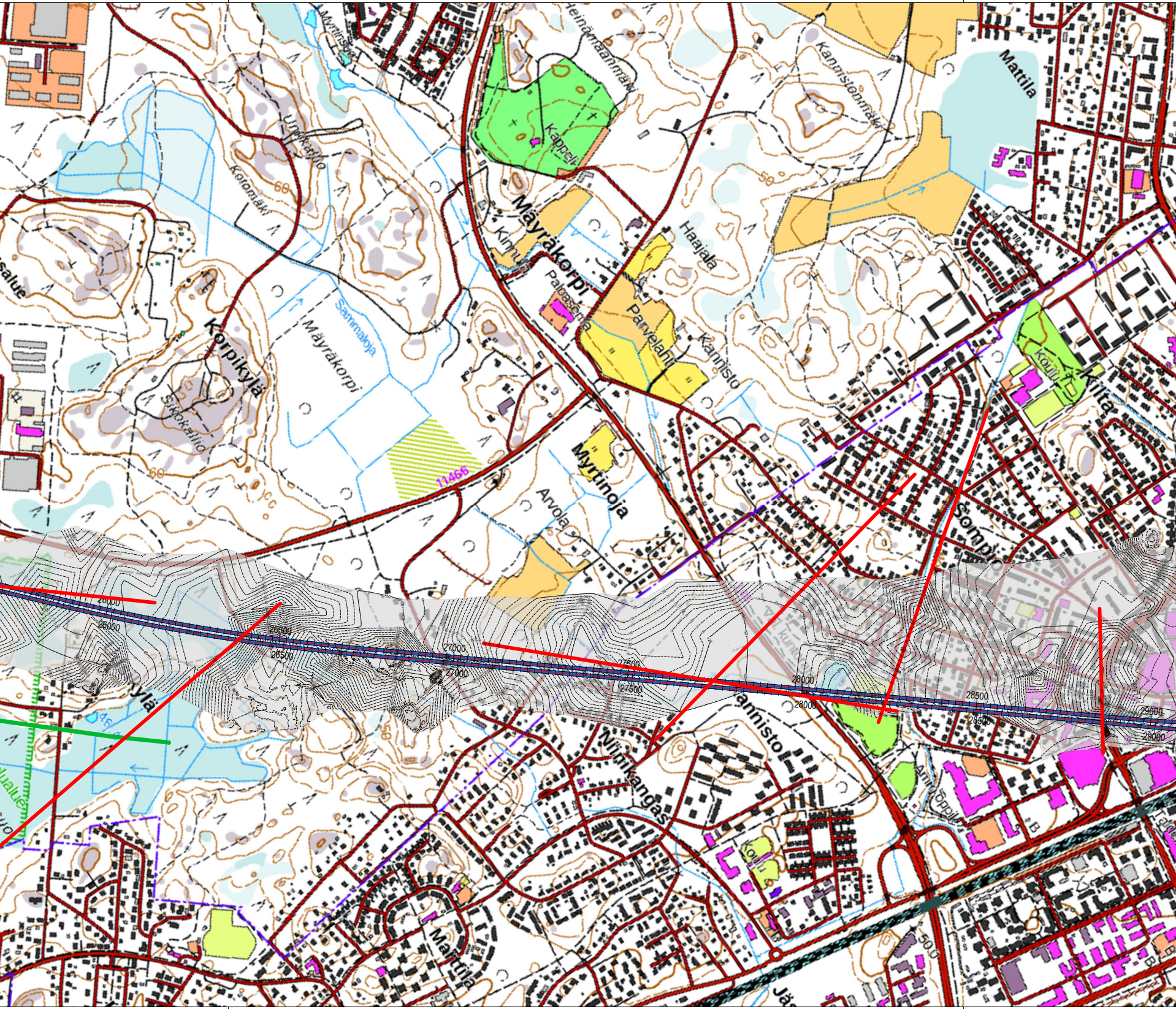
Suunn.ala
KAT
Työnumero
46840
Piir.no
010
Muutos

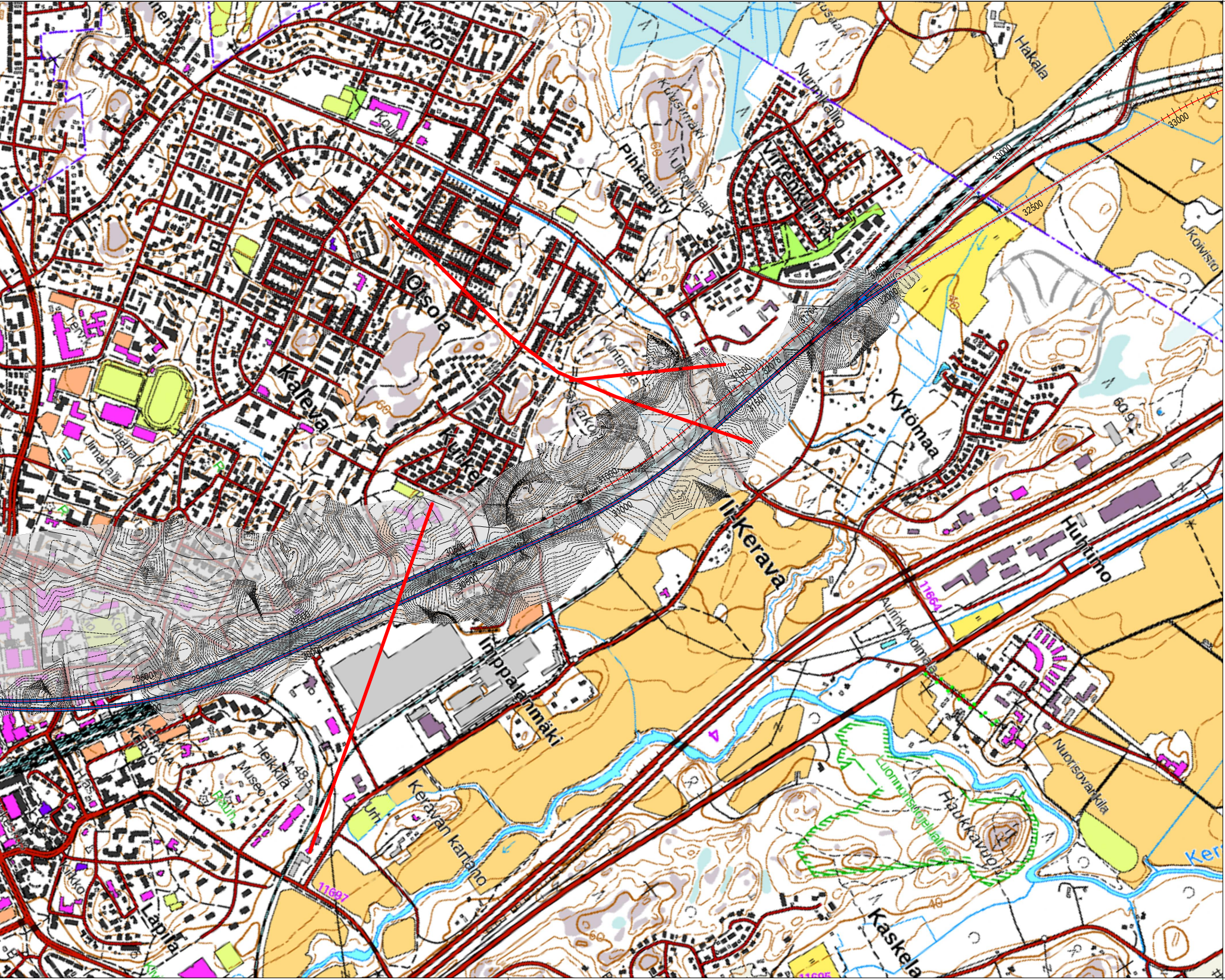
Mittakaava 1:10 000


Mäkiniittu
Lövkulla
Kylmäoja
Kallbäcken
Björkba
Högberg
Maantiekylä
Jusslan teollisuusalue
Kulomäen teollisuusalue
Kylmäoja
Kallbäcken
Ilola
45
45
152
11556
11557
18500
19000
20000
20500
21000
21500
61.0
30.0
48.5
34.0
50



Nyberga
Kirkkosuo
Sula
Ahjer
Korkki
Korvenstaan
Kasvitarha
Piilikorpi
Hyrylän teollisuus
11466
11589
1556
Mätäkivennummi
Piirunkorpi
Raition reitti
Grankulla
Vierumäki
Korkinmäki
Kytölato
Palssi
Vähä-Muori
Matkoissuo
Luonnonsuojelu
Uusiniittu
Tussinkoski
Lehmusto
L.s.alue
Ns.omi.
Skoulu
teollisuusalue
50
60
22000
22500
23000
23500
24000
24500
25000
25500


Mattila
Kannistonmäki
Kappeli
Koromäki
60
50
Mäyräkorpi
Haajala
Parvelahti
Kannisto
Korpikylä
Sammaloja
Mäyräkorpi
Sikokallio
11466
Myrtinoja
Arvola
Koulu
Kilta
Sompi
Nimikangas
Kannisto
Koulu
Marttila
26500
27000
27000
27500
27500
28000
28000
28500
28500
29000
29000


Viiro
Koulu
Kukusmäki
Kukkolanmaja
Pihkaniitty
Nurmikallio
Virrenkulma
Hakala
Koivisto
Olsola
Kaleva
Kurkela
Kuntorata
Kytömaa
Ali-Kerava
Huhtimo
Impolanmäki
Aurinkovoimala
11664
4
Terv.k.
Jäähalli
Uimahalli
KERAVA
KERVO
Heikkilä
Museo
Rauh.
48.5
Urh.
Keravan kartano
11697
Lapila
Kirkko
Luonnonsuojelualue
Haukkavuori
Nuorisovankila
Kaskela
11695
60.9
40
60
29500
30000
30500
31000
31500
32000
32078
32500
33000
33500

SELITTEET

82
81
80 Tulkittua kalliopinnan korkeusasemaa kuvaava korkeuskäyrästö
(Kalliopinnan tulkittu korkeusmalli on laadittu lineaarisen kolmioinnin menetelmällä. Kalliopinnan tulkinnan taso vaihtelee suuresti alueittain.)

▭ Olemassa oleva kalliotunneli

Kallioperän heikkousvyöhykkeet:

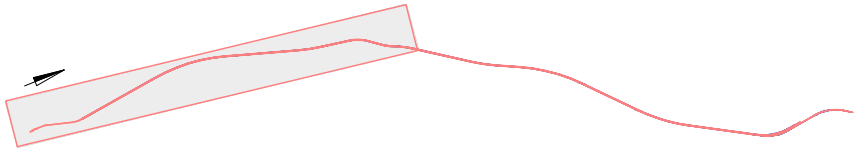
✕✕✕✕ Heikkousvyöhyke, Helsinki
(Lähde: Helsingin kaupungin kallioperäkartta 1:10 000, 1979, digitoitu Sitowise Oy:ssä)

▨ Heikkousvyöhyke, Helsinki
(Lähde: Helsingin kaupunki, digitoitu Sitowise Oy:ssä)

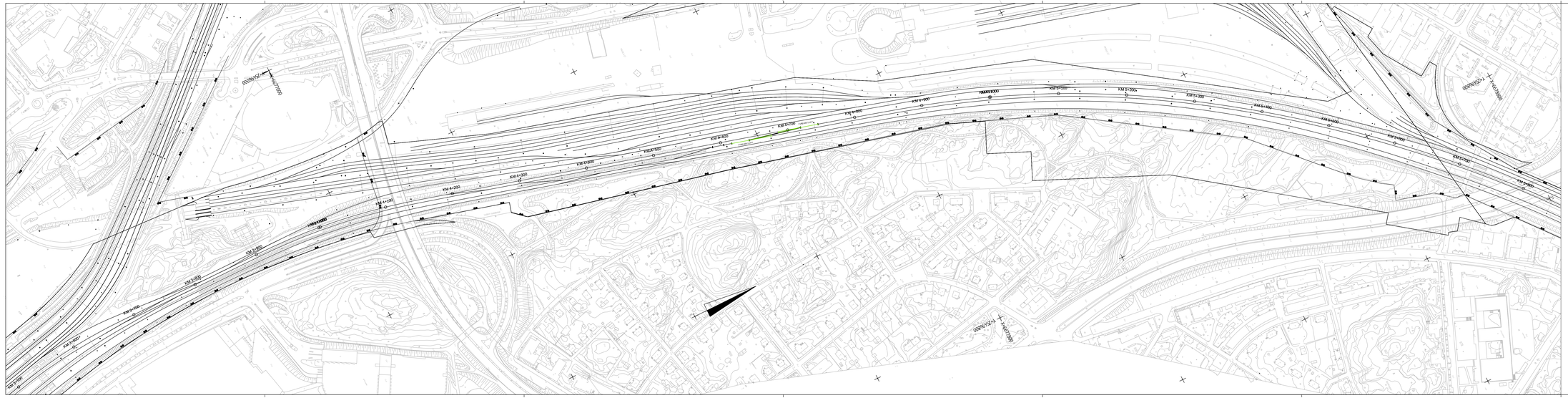
▨ Heikkousvyöhyke, Vantaa
(Lähde: Väylävirasto, Keháradan rakennusgeologiset kartoitukset 2014, digitoitu Sitowise Oy:ssä)

— Heikkousvyöhyke, GTK
(Lähde: Geologian tutkimuskeskus, pääkaupunkiseudun kallioperän lineaariset rikkonaiset rakenteet mittakaavassa 1:50 000, v. 2020)

— Heikkousvyöhyke, Sitowise Oy
(Lähde: Topografian perusteella tulkitut kallioperän heikkousvyöhykkeet, Sitowise Oy 2023)



Rakennuskohteen nimi ja osoite: Lentoradan rautatietunneli
kaup.osa/kylä-kortteli-kiinteistö:
Piirustuksen sisältö: Kalliopinnan korkeusasema ja kallion rikkonaisuusvyöhykkeet, osa 2
Koord./kork.järjestelmä: ETRS-GK25 / N2000
Mittakaavat: 1:10 000
Tilaaja: Suomi-Rata Oy
SITOWISE
Linnoitustie 6
02600 Espoo
020 747 6000
www.sitowise.com
Suunn.ala: KAT
Työnumero: 46840
Piir.no: 011
Muutos:
Päiväys: 31.5.2023
Piirtäjä: T. Jokela
Suunnittelija: Tuomas Jokela
Tarkastaja: Kalle Hollmén



M	Selitys	dd/mm/yy	Nimi_T	dd/mm/yy	Nimi_H
MUUTOS	SELITYS	PVM	TEHNYT	PVM	HYVÄKSYNYT

Tilaaja

Suomirata

Hanke tai rataosa

LENTORATA

Suunnitteluvaihe

Esisuunnitelma

Toimittaja

SITOWISE RAMBØLL

Piirustuksen sisältö

Pääradan 5. raide
Suunnitelmakartta
kmv 3+600 – 5+800
Helsinki

Piirt.	31.5.2023	KJa
Suunn.	31.5.2023	Kari Jalonen
Tark.		
Hyv.	31.5.2023	Seppo Veijovuori
Tarkastaja		

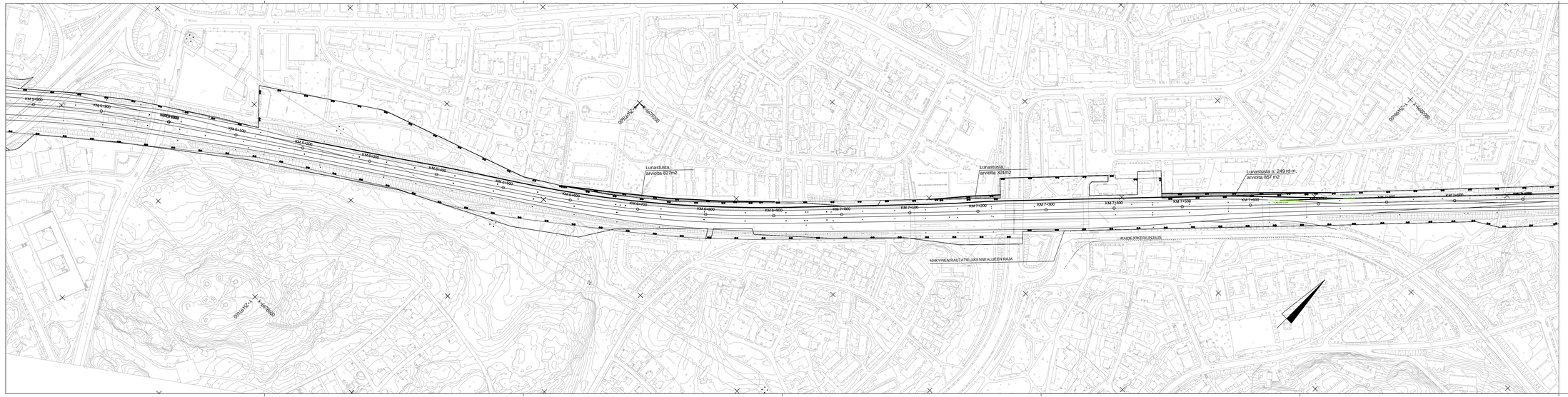
Mittakaava 1:2000

Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä ETRS-GK25 / N2000

Rataosan nro

KM-LM

Tark.			Pakka	Laj	Numero	Muut Lehti Lehtiä
Hyv.			Liite 10	–	001	



M	Selitys	dd/mm/yy	Nimi_T	dd/mm/yy	Nimi_H
MUUTOS	SELITYS	PVM	TEHNYT	PVM	HYVÄKSYNYT

Tilaaja

Suomirata

Tehtäjä

SITOWISE RAMBOLL

Pirt:	31.5.2023	KJa
Suunn.	31.5.2023	Kari Jalonen
Tark.		
Hyv.	31.5.2023	Seppo Veijosvuori

Tarkastaja

Tark.		
Hyv.		

Hanke tai rafaena

LENTORATA

Suunnitelusvaihe

Esisuunnitelma

Piirustuksen sisältö

Pääradan 5. raide
Suunnitelmakartta
kmv 5+800 – 8+000
Helsinki

Mittakaava

1:2000

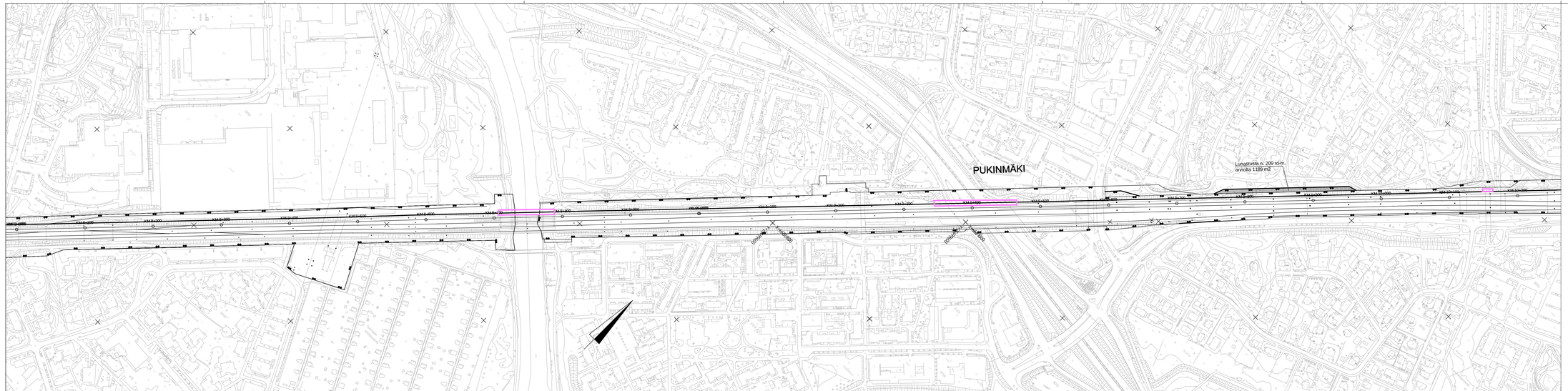
Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä

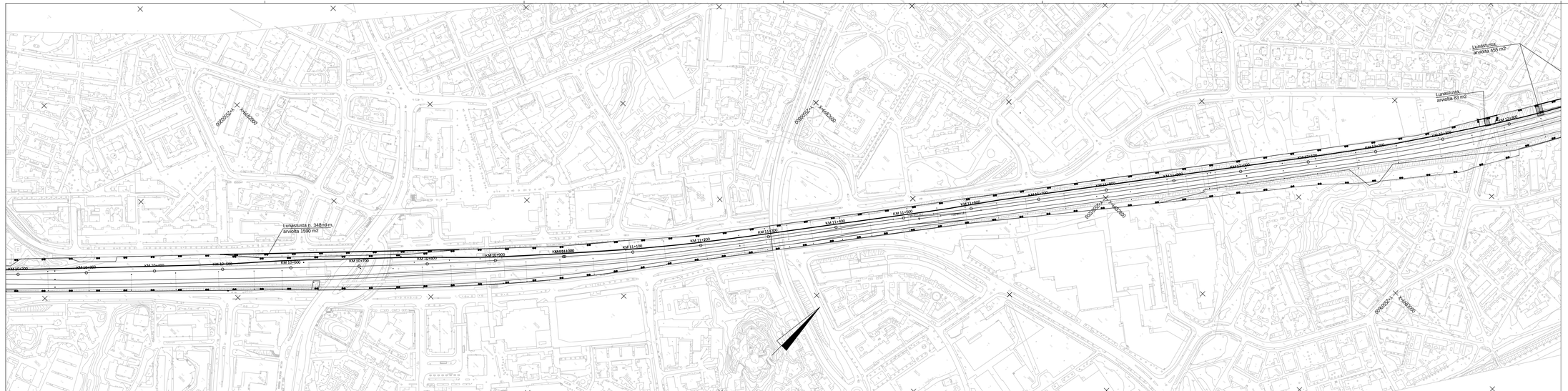
ETRS-GK25 / N2000

Rafaesan nro

KM-M

Pakka	Laj	Numero	Muut	Lehti	Lehtiä
Liite 10	-	002			


PUKINMÄKI
Lunastusta n. 209 rd:m,
arviolta 1189 m2
KAS 8+000
KAS 8+100
KAS 8+200
KAS 8+300
KAS 8+400
KAS 8+500
KAS 8+600
KAS 8+700
KAS 8+800
KAS 8+900
KAS 9+000
KAS 9+100
KAS 9+200
KAS 9+300
KAS 9+400
KAS 9+500
KAS 9+600
KAS 9+700
KAS 9+800
KAS 9+900
KAS 10+000
KAS 10+100
KAS 10+200
KAS 10+300
KAS 10+400
KAS 10+500
KAS 10+600
KAS 10+700
KAS 10+800
KAS 10+900
KAS



M	Selitys	dd/mm/yy	Nimi_T	dd/mm/yy	Nimi_H
MUUTOS	SELITYS	PVM	TEHNYT	PVM	HYVÄKSYNYT

Tilaaja: Suomirata

Tehtäjä: SITOWISE, RAMBOLL

Pirt:	31.5.2023	KJa
Suunn.	31.5.2023	Kari Jalonen
Tark.		
Hyv.	31.5.2023	Seppo Veijovuori

Tarkastaja:

Tark.		
Hyv.		

Hanke tai rataosa: LENTORATA

Suunnitelusaste: Esisuunnitelma

Piirustuksen sisältö:
Pääradan 5. raide
Suunnitelmakartta
kmv 10+200 – 12+400
Helsinki

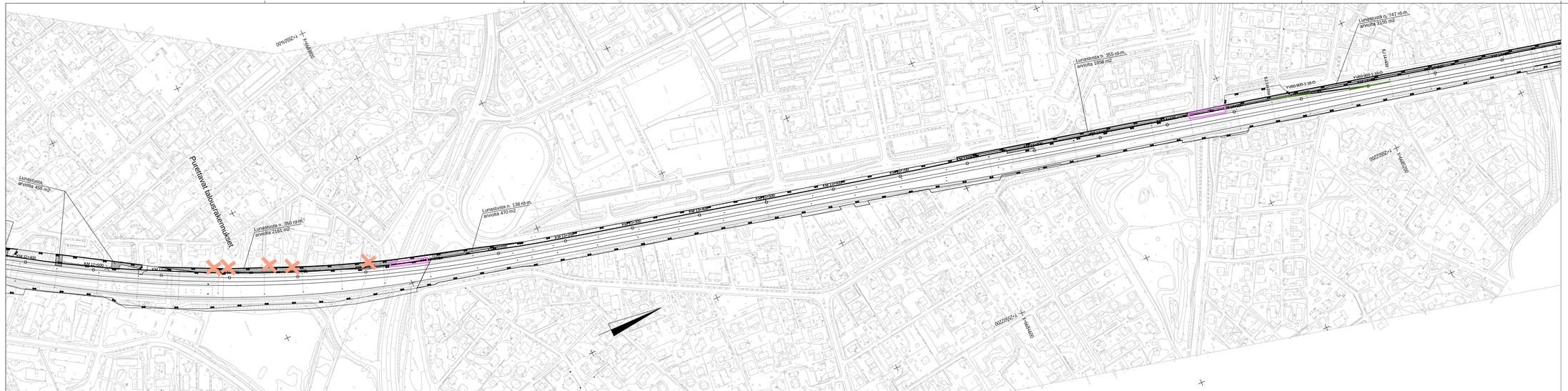
Mittakaava: 1:2000

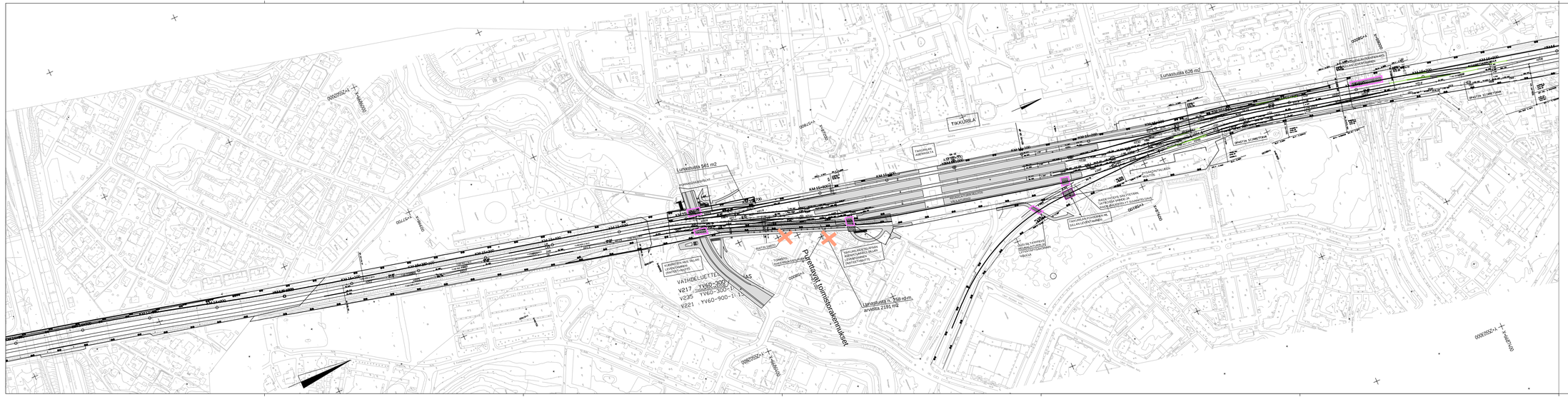
Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä: ETRS-GK25 / N2000

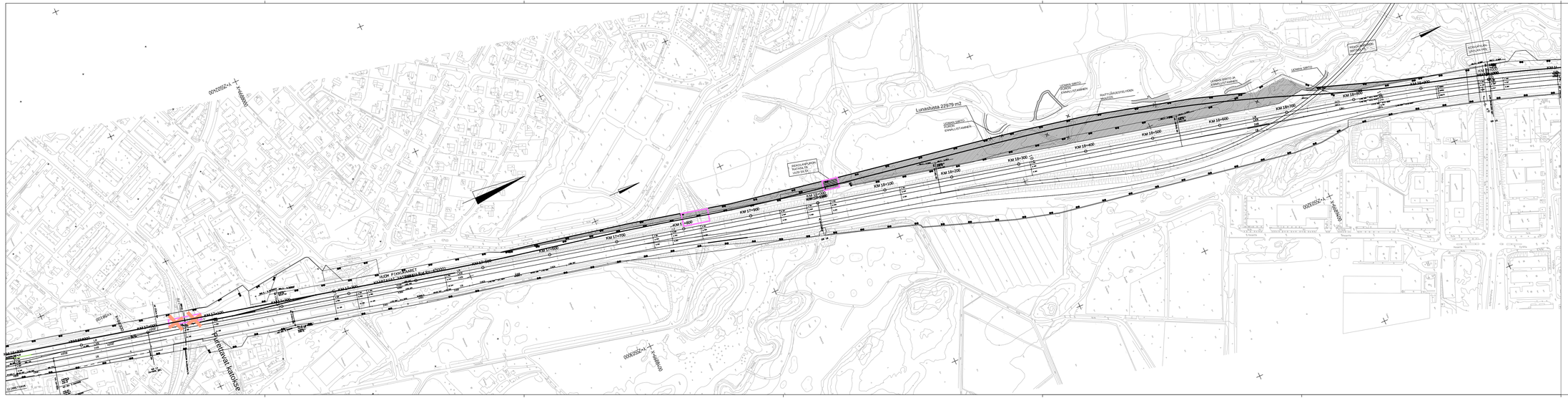
Rataosan nro:

KM-M:

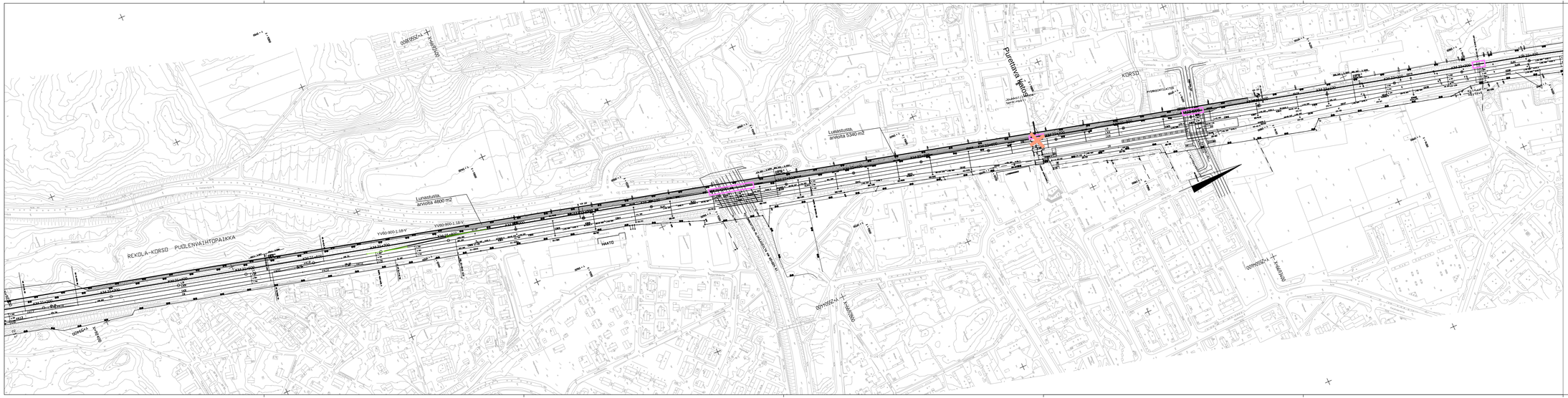
Pakka	Laj	Numero	Muut	Lehti	Lehtiä
Liite 10	-	004			


Puretuvat talousrakennukset
Lunastusta arviolta 455 m2
Lunastusta n. 350 rd-m, arviolta 2161 m2
Lunastusta n. 138 rd-m, arviolta 670 m2
Lunastusta n. 355 rd-m, arviolta 1856 m2
Lunastusta n. 747 rd-m, arviolta 2155 m2
KM 12+400
KM 12+600
KM 13+000
KM 13+200
KM 13+400
KM 13+600
KM 13+800
KM 14+000
KM 14+200
KM 14+400
KM 14+600
KM 14+800
KM 15+000
KM 15+200
KM 15+400
KM 15+600
KM 15+800
KM 16+000
KM 16+200
KM 16+400
KM 16+600
KM 16+800
KM

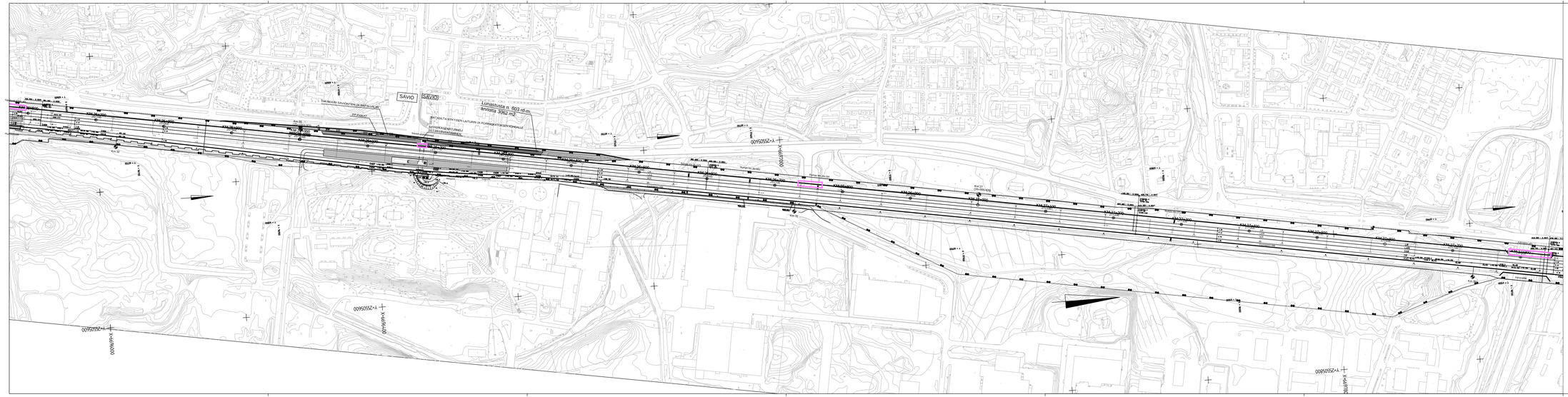

Lunastusta 561 m2
Lunastusta 626 m2
Lunastusta n. 358 rak-m, arvioitu 2191 m2
Pysäytysjärjestelmälaitteet
VAIHDELUETTELO
V217 YV60-300-1:9
V235 YV60-300-1:9
V221 YV60-900-1:9
TIKKURILA
KM 15+000
KM 15+200
KM 15+400
KM 15+600
KM 15+800
KM 16+000
KM 16+200
KM 16+400
KM 16+600
KM 16+800
KM 17+000
KM 17+200
KM 17+400
KM 17+600
KM 17+800
KM 18+000
KM 18+200
KM 18+400
KM 18+600
KM 18+800
KM

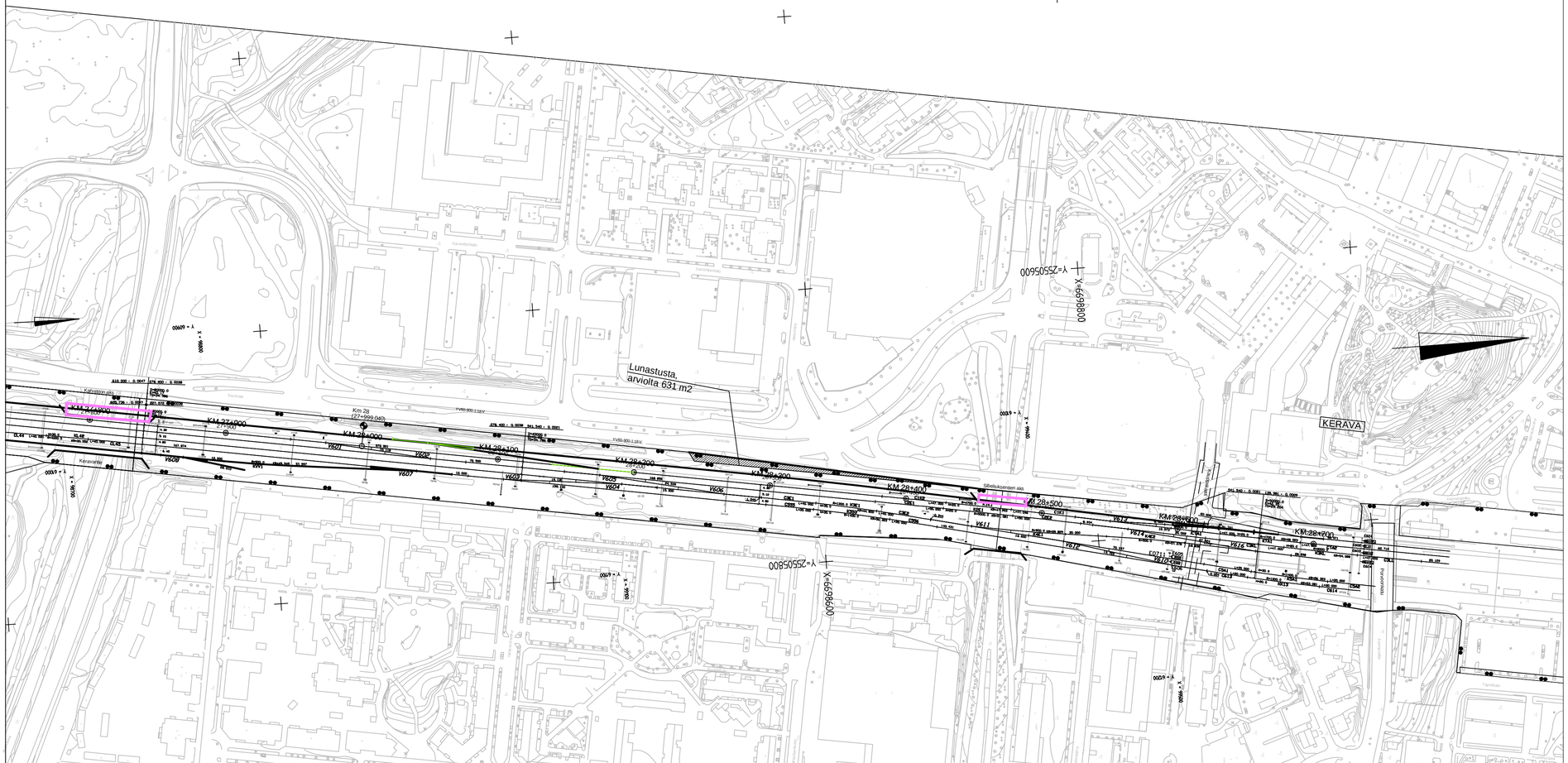

KM 16+800
KM 16+900
KM 17+000
KM 17+100
KM 17+200
KM 17+300
KM 17+400
KM 17+500
KM 17+600
KM 17+700
KM 17+800
KM 17+900
KM 18+000
KM 18+100
KM 18+200
KM 18+300
KM 18+400
KM 18+500
KM 18+600
KM 18+700
KM 18+800
KM 18+900
KM 19+000
KM 19+100
KM 19+200
KM 19+300
KM 19+400
KM 19+500
KM 19+600
KM 19+700
KM


Lunastusta
arviolta 2634 m2
Lunastusta
arviolta 319 m2
Lunastusta
arviolta 787 m2
Luiskan yläreuna
Luiskan alareuna
Luiskan yläreuna
Luiskan alareuna
Luiskan yläreuna
Luiskan alareuna


REKOLA–KORSO PUOLENVAIHTOPAIKKA
KORSO
Purontaus käännöspaikalle
Lunastusta arviolta 4600 m2
Lunastusta arviolta 5340 m2
YVA0-900-1.18-V
YVA0-900-1.18-V
YVA0-900-1.18-V


URPIAN ASEMAN VARAUS
Lunastusta arviolta 345 m2
Kiertävän osuus
Urpia-saaren maisemallinen kulttuuriympäristö
Urpia-saaren valtakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö
Varjostettu
Kevyen liikenteen väylä
Kevyen liikenteen väylä
Kevyen liikenteen väylä

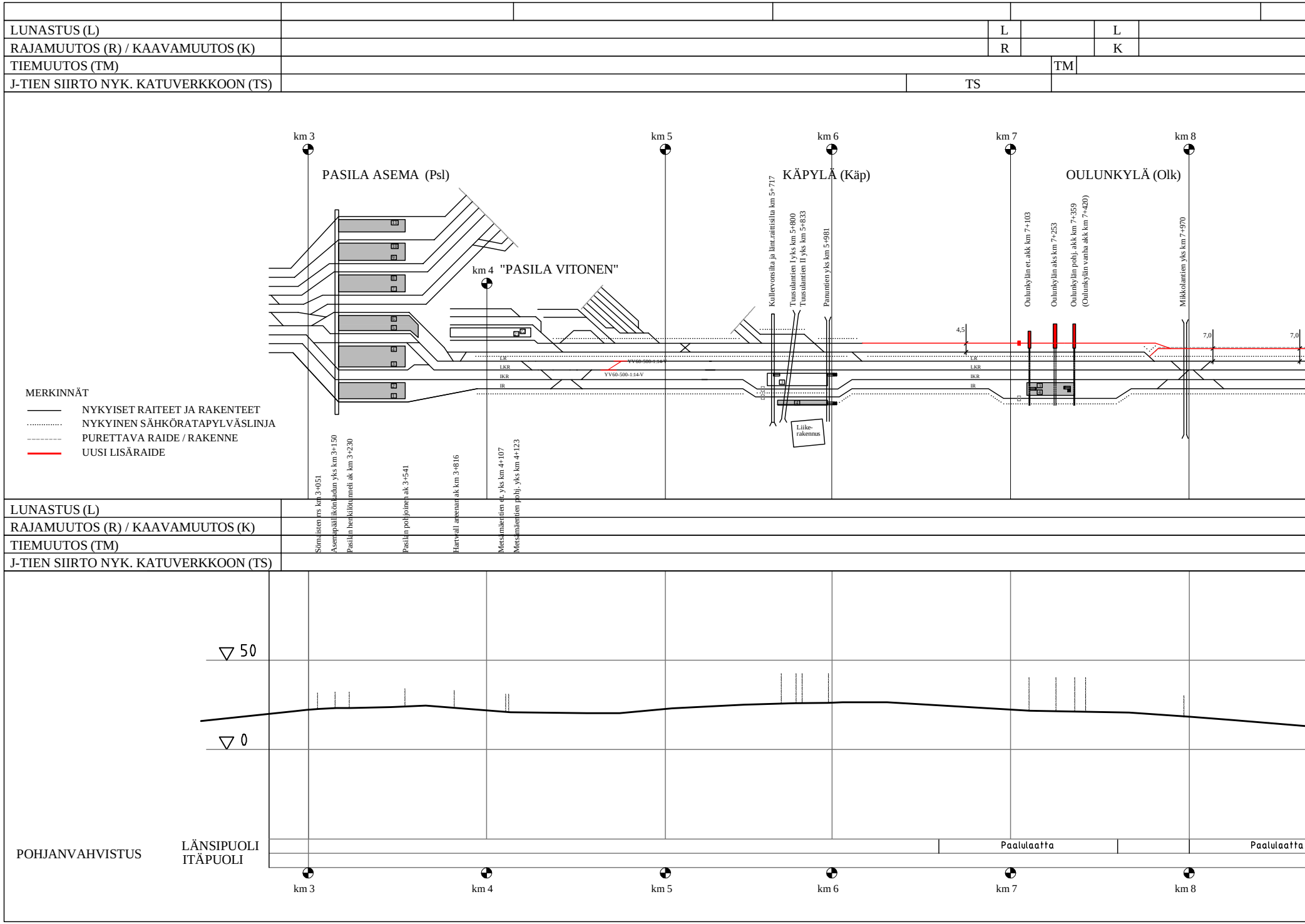

SÄVIÖ
SÄVIÖJOKI
Lähtösuunta n. 803 rk:m
ilmoista SKG N60
RATAOSALTA NYKYISEEN LAITURIN JA PORRASKÄYTÖN SIIRTOMERKILLE
SIIRTOPAIKENTTUMISEL
LUOTEISKULMASTA
Kvr 01
Kvr 02
Kvr 03
Kvr 04
Kvr 05
Kvr 06
Kvr 07
Kvr 08
Kvr 09
Kvr 10
Kvr 11
Kvr 12
Kvr 13
Kvr 14
Kvr 15
Kvr 16
Kvr 17
Kvr 18
Kvr 19
Kvr 20
Kvr

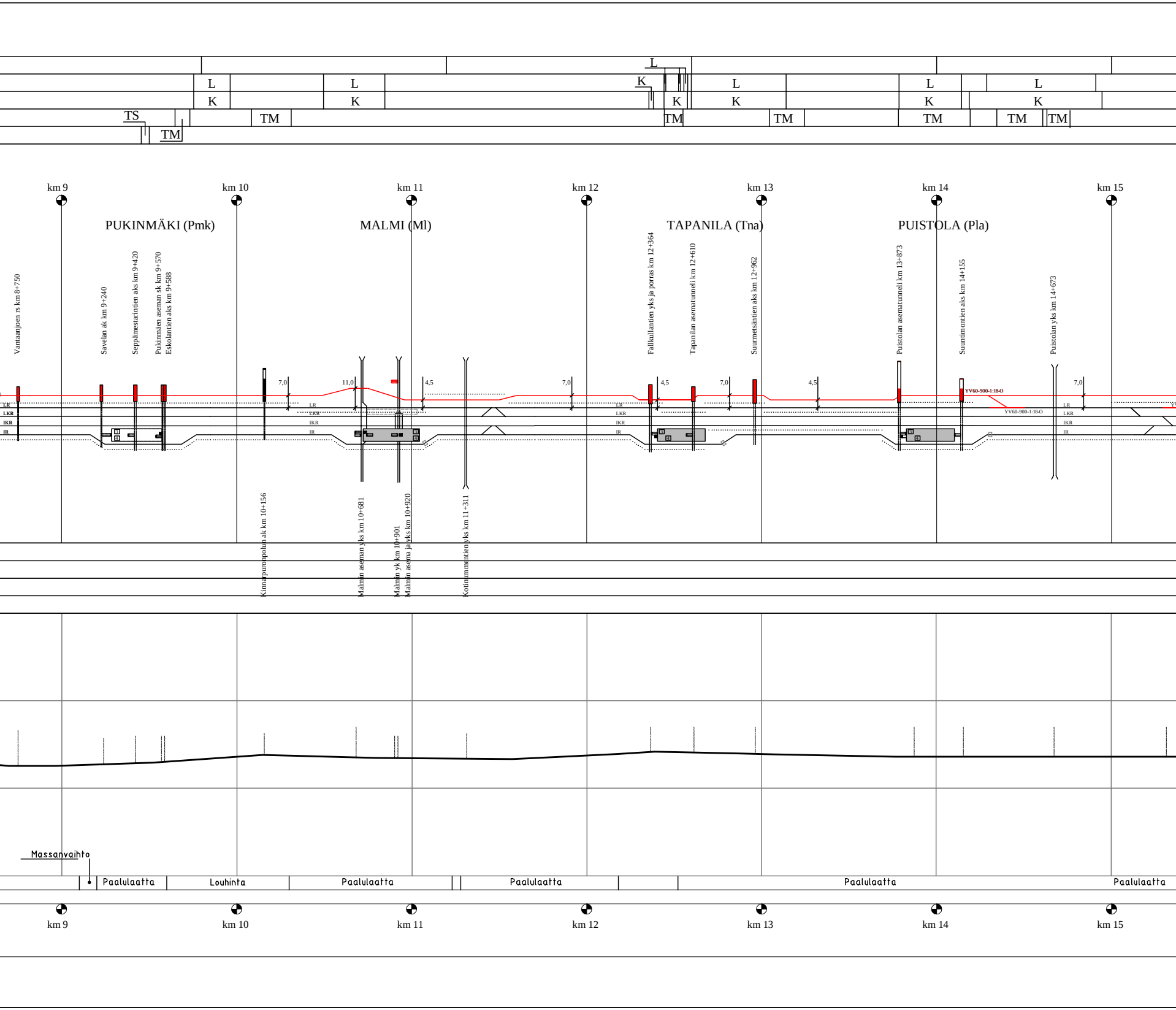


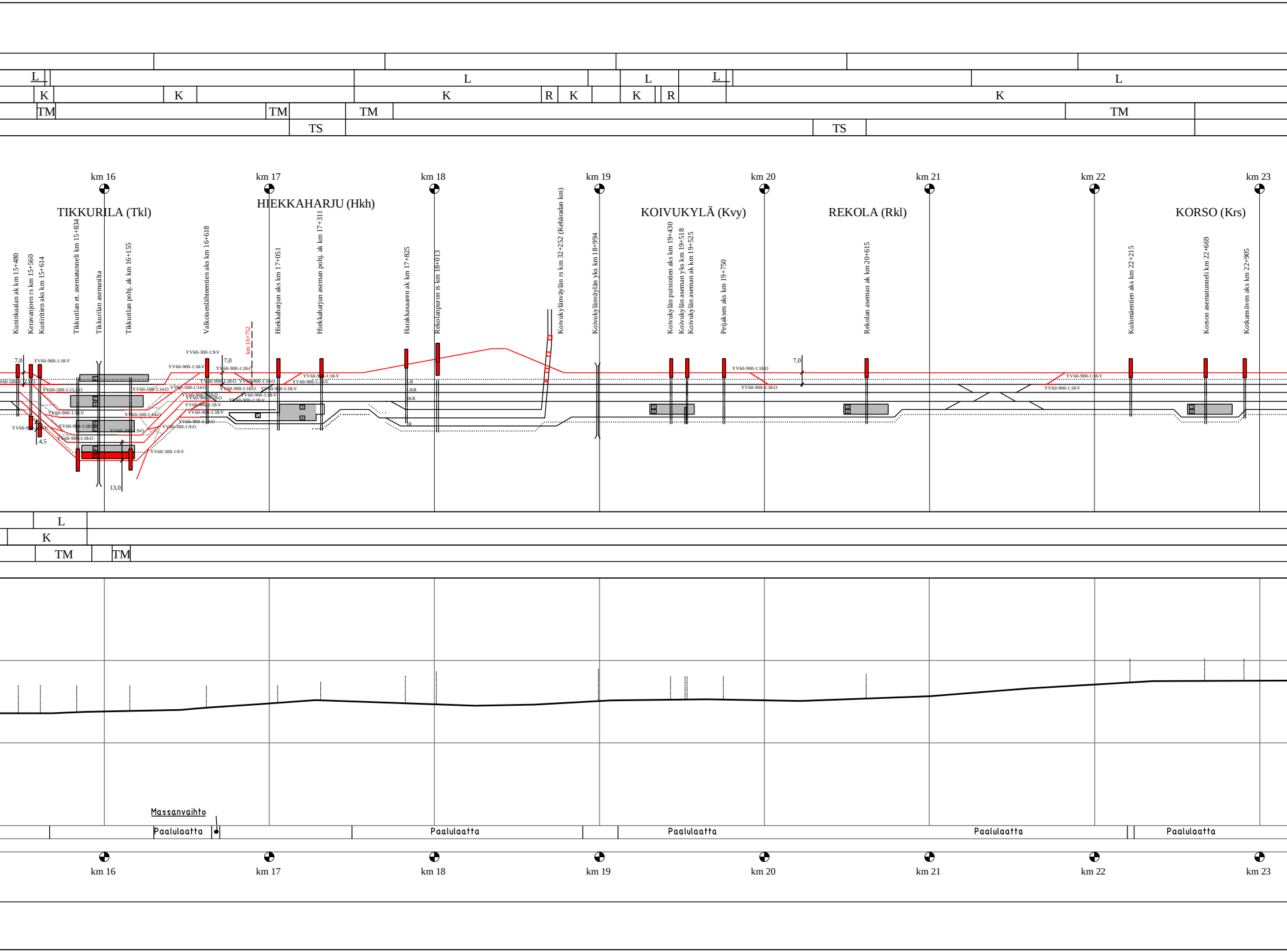
M	Selitys	dd/mm/yy	Nimi_T	dd/mm/yy	Nimi_H
MUUTOS	SELITYS	PVM	TEHNYT	PVM	HYVÄKSYNYT

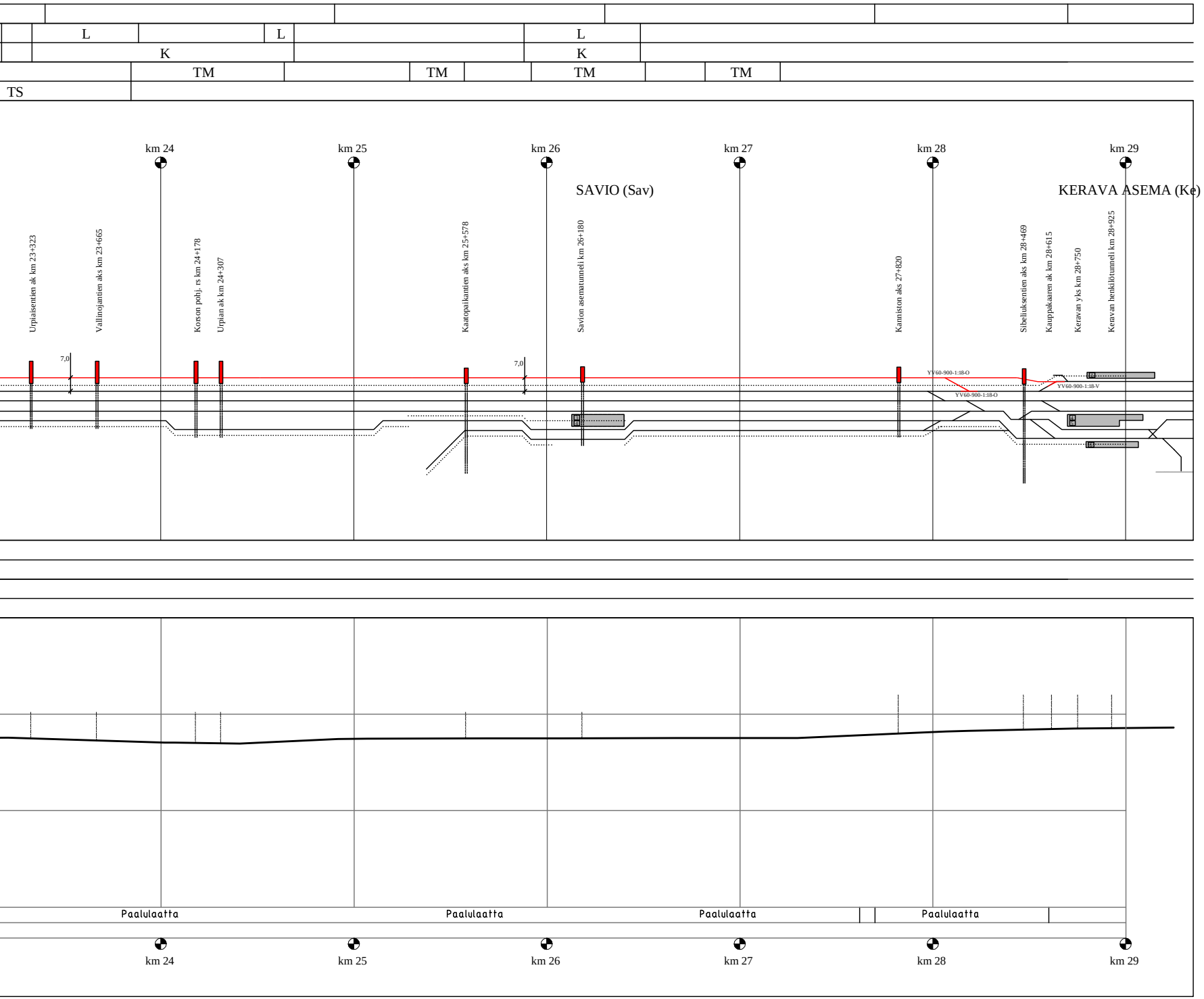
Tilaaja: Suomirata	Hanke tai rataosa: LENTORATA	
	Suunnitteluvaihe: Esisuunnitelma	
Toimittaja: SITOWISE, RAMBOLL	Piirustuksen sisältö: Pääradan 5. raide Suunnitelmakartta kmv 27+800 – 28+700 Vantaa	
Piirt.	31.5.2023	KJa
Suunn.	31.5.2023	Karl Jalonen
Tark.		
Hyv.	31.5.2023	Seppo Veijovuori
Tarkastaja		
Mittakaava		1:2000
Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä		ETRS-GK25 / N2000
Rataosan nro		
KM+M		
Tark.		
Hyv.		

Paikka	Laji	Numero	Muut.	Lehti	Lehtiä
Liite 10	–	012			


LUNASTUS (L)
RAJAMUUTOS (R) / KAAVAMUUTOS (K)
TIEMUUTOS (TM)
J-TIEN SIIRTO NYK. KATUVERKKOON (TS)
L
R
L
K
TM
TS
km 3
km 4
km 5
km 6
km 7
km 8
PASILA ASEMA (Psl)
"PASILA VITONEN"
KÄPYLÄ (Käp)
OULUNKYLÄ (Olk)
Kullervonsilta ja länt.raittisilta km 5+717
Tuusulantien I yks km 5+800
Tuusulantien II yks km 5+833
Panuntien yks km 5+981
Oulunkylän et. akk km 7+103
Oulunkylän aks km 7+253
Oulunkylän pohj. akk km 7+359
(Oulunkylän vanha akk km 7+420)
Mikkolantien yks km 7+970
Sörnäisten rrs km 3+051
Asemapäällikönkadun yks km 3+150
Pasilan henkilötunneli ak km 3+230
Pasilan pohjoinen ak 3+541
Hartwall areenan ak km 3+816
Metsämäentien et. yks km 4+107
Metsämäentien pohj. yks km 4+123
LR
LKR
IKR
IR
YV60-500-1:14-V
YV60-500-1:14-V
4,5
7,0
7,0
Liike-rakennus
MERKINNÄT
NYKYISET RAITEET JA RAKENTEET
NYKYINEN SÄHKÖRATAPYLVÄSLINJA
PURETTAVA RAIDE / RAKENNE
UUSI LISÄRAIDE
50
0
POHJANVAHVISTUS
LÄNSIPUOLI
ITÄPUOLI
Paalulaatta
Paalulaatta


L
L
K
L
K
L
K
K
L
K
L
K
L
K
TS
TM
TM
TM
TM
TM
TM
TM
km 9
km 10
km 11
km 12
km 13
km 14
km 15
PUKINMÄKI (Pmk)
MALMI (Ml)
TAPANILA (Tna)
PUISTOLA (Pla)
Vantaanjoen rs km 8+750
Savelan ak km 9+240
Seppämestarintien aks km 9+420
Pukinmäen aseman sk km 9+570
Eskolantien aks km 9+588
Fallkullantien yks ja porras km 12+364
Tapanilan asematunneli km 12+610
Suurmetsäntien aks km 12+962
Puistolan asematunneli km 13+873
Suuntimontien aks km 14+155
Puistolan yks km 14+673
7,0
11,0
4,5
7,0
4,5
7,0
4,5
7,0
LR
LKR
IKR
IR
LR
LKR
IKR
IR
LR
LKR
IKR
IR
LR
LKR
IKR
IR
YV60-900-1:18-O
YV60-900-1:18-O
Kinnarpuronpolun ak km 10+156
Malmin aseman yks km 10+681
Malmin yk km 10+901
Malmin asema ja yks km 10+920
Kotinummentien yks km 11+311
Massanvaihto
Paalulaatta
Louhinta
Paalulaatta
Paalulaatta
Paalulaatta
Paalulaatta
km 9
km 10
km 11
km 12
km 13
km 14
km 15


L
K
TM
TS
R
km 16
km 17
km 18
km 19
km 20
km 21
km 22
km 23
TIKKURILA (Tkl)
HIEKKAHARJU (Hkh)
KOIVUKYLÄ (Kvy)
REKOLA (Rkl)
KORSO (Krs)
Kuninkaalan ak km 15+480
Keravanjoen rs km 15+560
Kuriritien aks km 15+614
Tikkurilan et. asematunneli km 15+834
Tikkurilan asemasilta
Tikkurilan pohj. ak km 16+155
Valkoisenlähteentien aks km 16+618
km 16+752
Hiekkaharjun aks km 17+051
Hiekkaharjun aseman pohj. ak km 17+311
Harakkasaaren ak km 17+825
Rekolanpuron rs km 18+013
Koivukylänväylän rs km 32+252 (Keharadan km)
Koivukylänväylän yks km 18+994
Koivukylän puistotien aks km 19+430
Koivukylän aseman yks km 19+518
Koivukylän aseman ak km 19+525
Peijaksen aks km 19+750
Rekolan aseman ak km 20+615
Kulomäentien aks km 22+215
Korson asematunneli km 22+669
Kotkansiiven aks km 22+905
7,0
4,5
13,0
YV60-900-1:18-V
YV60-900-1:18-O
YV60-500-1:11,1-O
YV60-500-1:14-O
YV60-300-1:9-V
YV60-300-1:9-O
1
2
3
4
5
6
7
LR
LKR
Massanvaihto
Paalulaatta


L
L
L
K
K
TM
TM
TM
TM
TS
km 24
km 25
km 26
km 27
km 28
km 29
SAVIO (Sav)
KERAVA ASEMA (Ke)
Urpiaisentien ak km 23+323
Vallinojantien aks km 23+665
Korson pohj. rs km 24+178
Urpian ak km 24+307
Kaatopaikantien aks km 25+578
Savion asematunneli km 26+180
Kanniston aks 27+820
Sibeliuksentien aks km 28+469
Kauppakaaren ak km 28+615
Keravan yks km 28+750
Keravan henkilötunneli km 28+925
7,0
7,0
YV60-900-1:18-O
YV60-900-1:18-O
YV60-900-1:18-V
3
4
4
5
Paalulaatta
Paalulaatta
Paalulaatta
Paalulaatta
km 24
km 25
km 26
km 27
km 28
km 29

M	Selitys	dd/mm/yy	Nimi_T	dd/mm/yy	Nimi_H
MUUTOS	SELITYS	PVM	TEHNYT	PVM	HYVÄKSYNYT

Tilaaja

Suomirata

Toimittaja

SITOWISE **RAMBOLL**

Piirt.	31.5.2023	KJa
Suunn.	31.5.2023	Kari Jalonen
Tark.		
Hyv.	31.5.2023	Seppo Veijovuori

Tarkastaja

Tark.		
Hyv.		

Hanke tai rataosa

LENTORATA

Suunnitteluvaihe Esisuunnitelma

Piirustuksen sisältö

Pääradan 5. raide

Raiteistokaavio ja pituusleikkaus

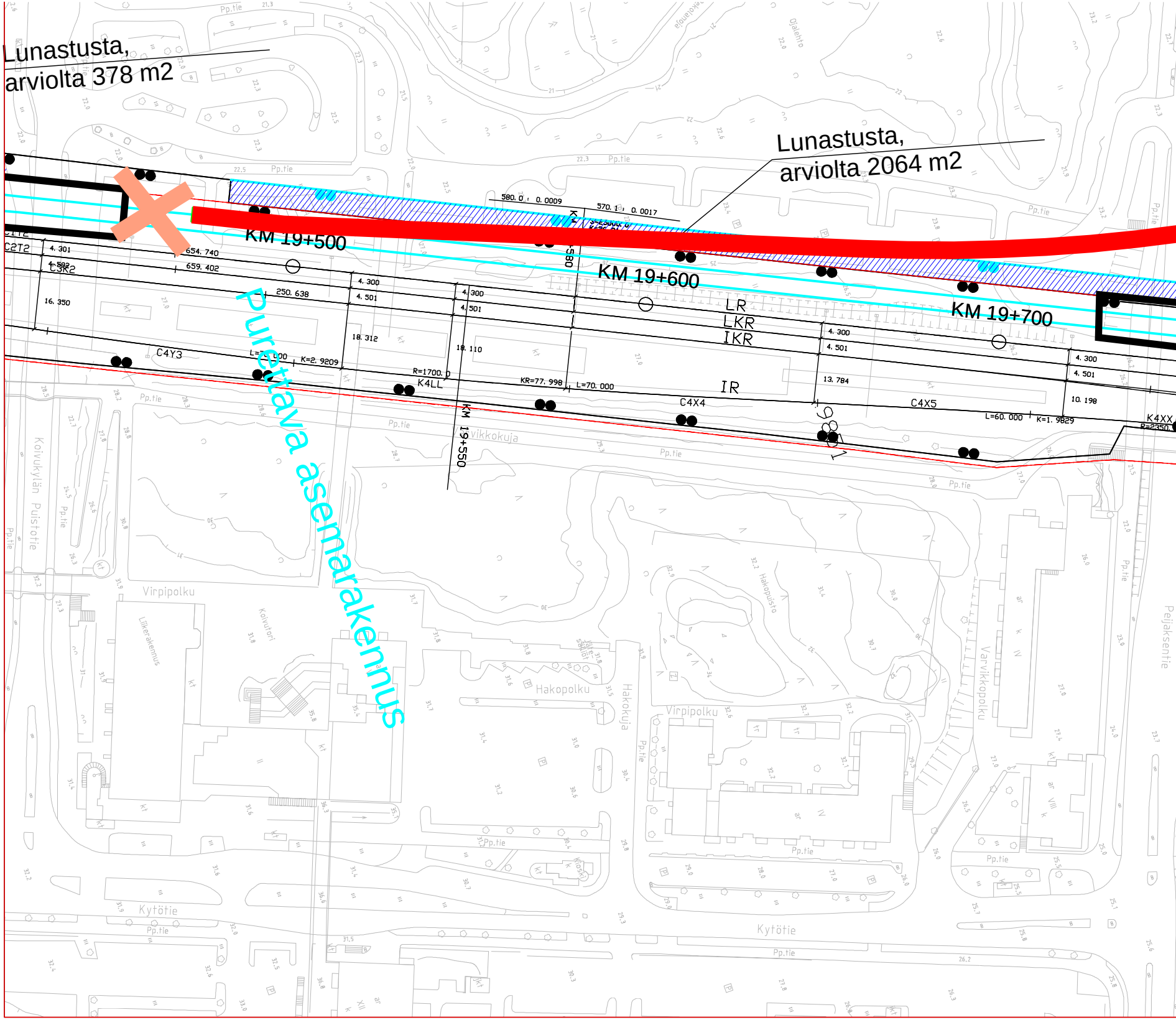
Mittakaava

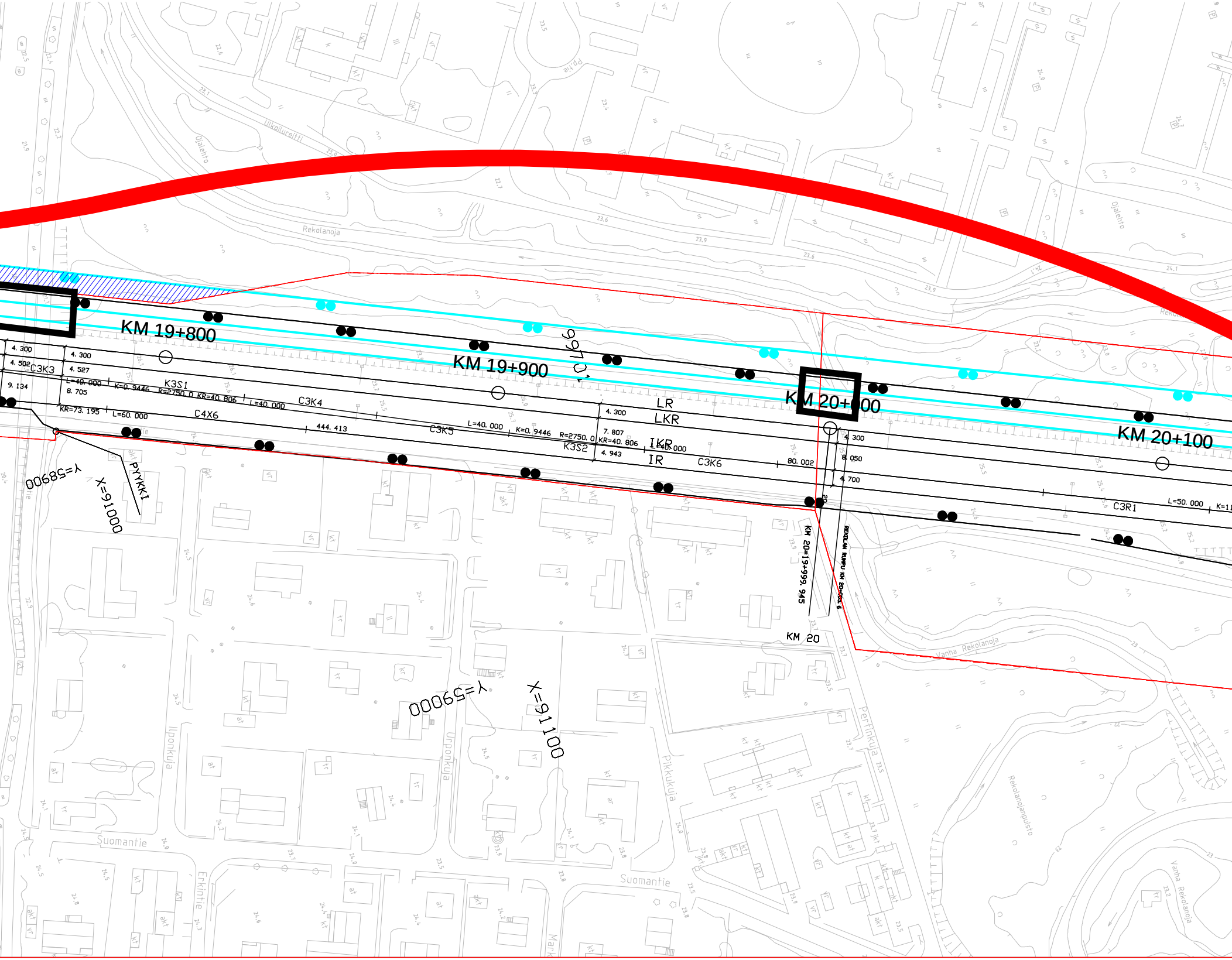
Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä ETRS-GK25 / N2000

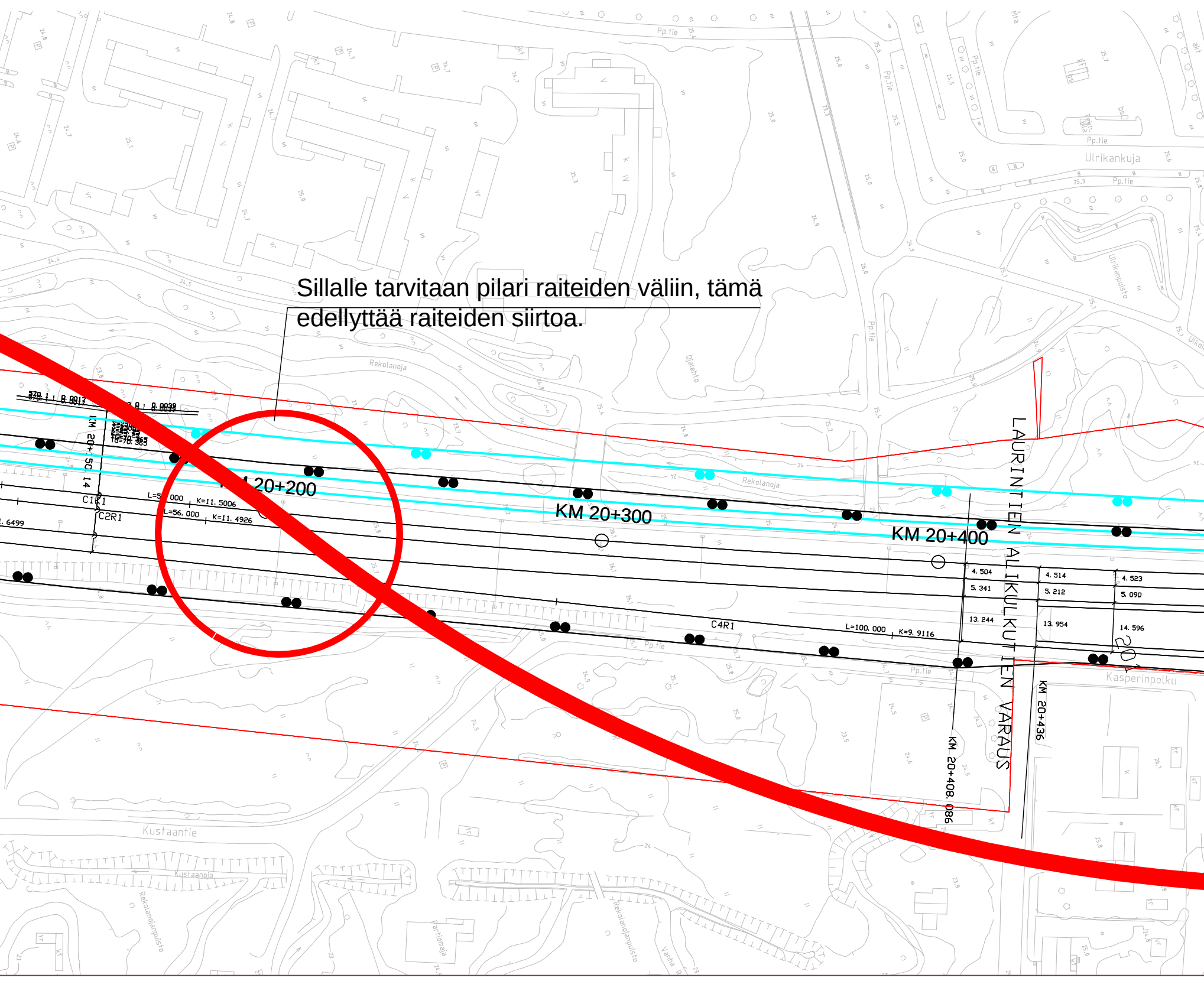
Rataosan nro

KM+M

Paikka	Laji	Numero	Muut.	Lehti	Lehtiä
Liite 10	-	013			

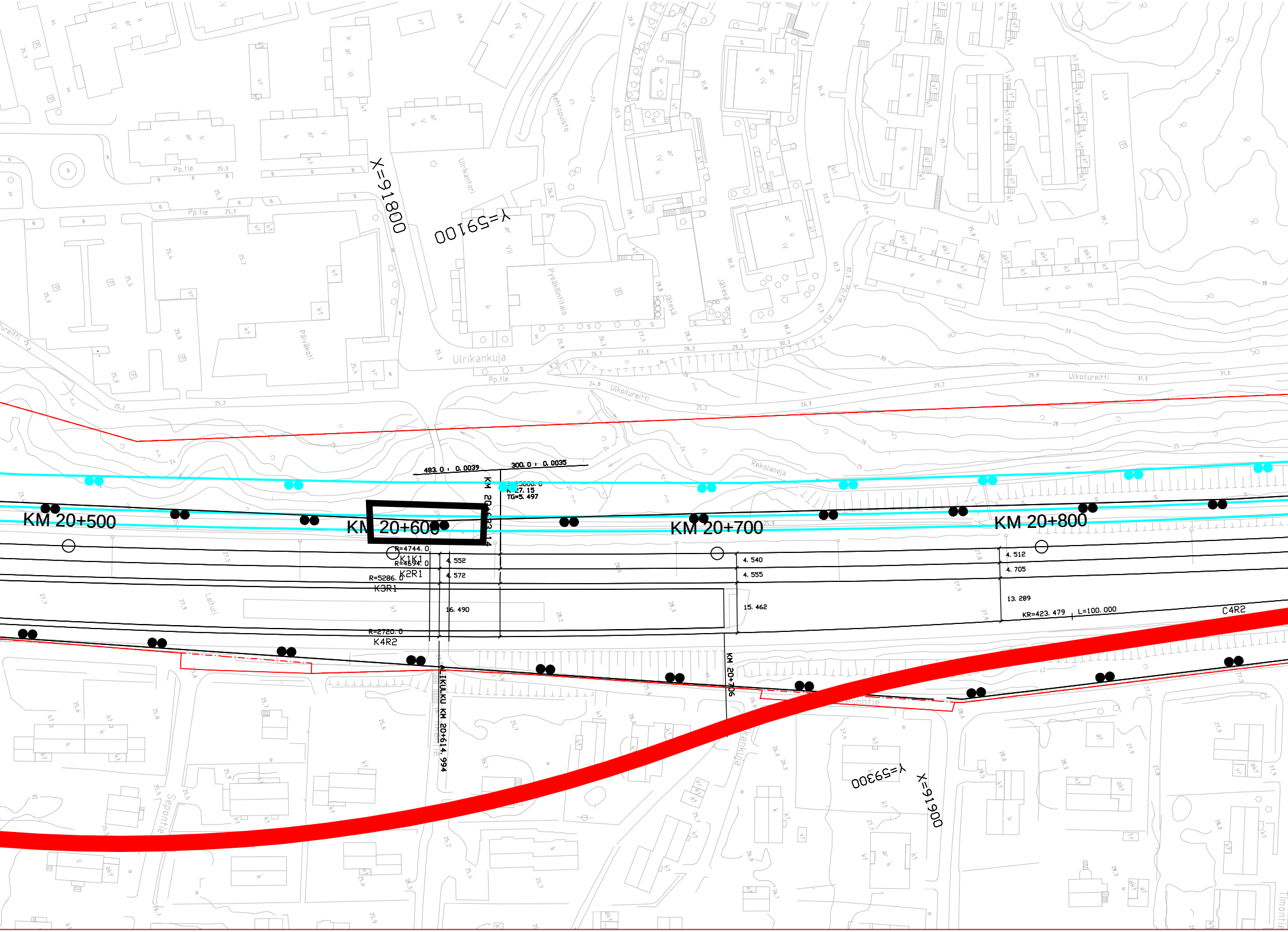

Lunastusta,
arviolta 378 m2
Lunastusta,
arviolta 2064 m2
KM 19+500
KM 19+600
KM 19+700
KM 19+550
Purettava asemarakennus
LR
LKR
IKR
IR
C4Y3
C4X4
C4X5
K4LL
K4XX
C2T2
C3K2
580. 0 0. 0009
570. 1 0. 0017
654. 740
659. 402
250. 638
4. 301
4. 300
4. 501
16. 350
18. 312
18. 110
13. 784
10. 198
R=1700. 0
KR=77. 998
L=70. 000
K=2. 9209
L=60. 000
K=1. 9829
R=2350. 0
Koivukylän Puistotie
Virpipolku
Liikerakennus
Koivutori
Hakopolku
Hakokuja
Hakopuisto
Varvikkopolku
Peijaksentie
Kytötie
Ojalehto
Pp.tie

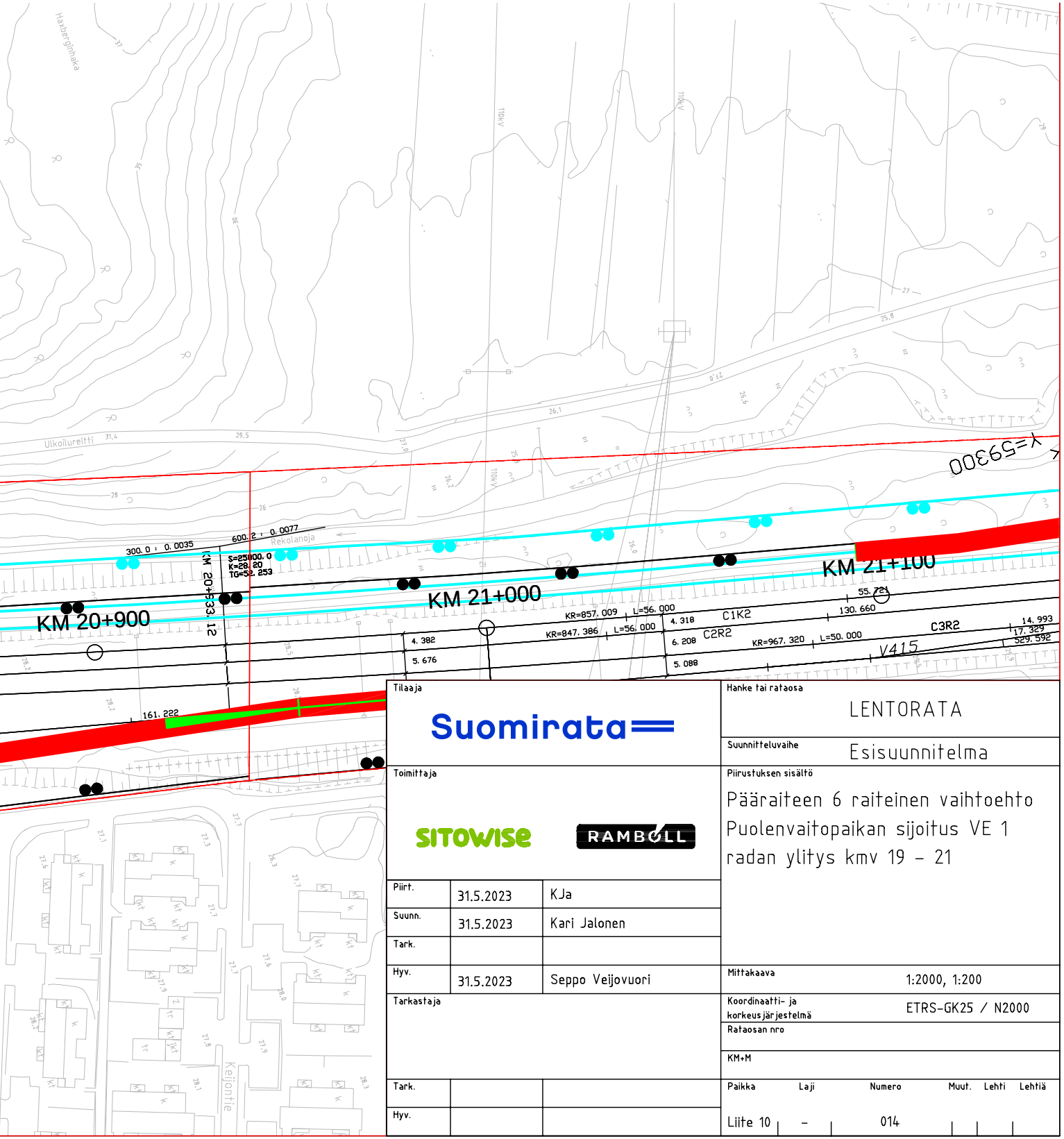

KM 19+800
KM 19+900
KM 20+000
KM 20+100
997 01
4.300
4.502
4.527
C3K3
9.134
8.705
L=40.000
K=0.9446
R=2750.0
KR=40.806
K3S1
L=40.000
KR=73.195
L=60.000
C3K4
C4X6
444.413
C3K5
L=40.000
K=0.9446
R=2750.0
KR=40.806
K3S2
L=40.000
4.300
7.807
4.943
LR
LKR
IKR
IR
C3K6
80.002
4.300
8.050
4.700
C3R1
L=50.000
K=11
PYYKKI
Y=58900
X=91000
Y=59000
X=91100
KM 20=19+999.945
REKOLAN RUMPU KM 20+005.6
KM 20
Ulkoilureitti
Rekolanoja
Ojalehto
Suomantie
Ilponkuja
Urponkuja
Pikkukuja
Perttinkuja
Vanha Rekolanoja
Rekolanojanpuisto
Erkintie



Sillalle tarvitaan pilari raiteiden väliin, tämä edellyttää raiteiden siirtoa.

KM 20+200
KM 20+300
KM 20+400
LAURINTIEN ALIKULKUTIEN VARAUS
KM 20+408,086
KM 20+436
KM 20+50,14
C1R1
C2R1
C4R1
L=56,000
K=11,5006
K=11,4926
L=100,000
K=9,9116
4,504
5,341
13,244
4,514
5,212
13,954
4,523
5,090
14,596
Rekolanoja
Ojalehto
Kasperinpolku
Ulrikankuja
Ulrikanpuisto
Kustaantie
Kustaanoja
Rekolanojanpuisto
Partiomaja
Pp.tie


X=91800
Y=59100
Ulrikantori
Pysäköintitalo
Päiväkoti
Ulrikankuja
Pp.tie
Ulkoilureitti
Rekolanoja
483.0 : 0.0039
300.0 : 0.0035
KM 20+633.14
K=27.15
TG=5.497
KM 20+500
KM 20+600
KM 20+700
KM 20+800
R=4744.0
K1K1
R=4694.0
K2R1
R=5286.0
K3R1
R=2720.0
K4R2
4.552
4.572
16.490
4.540
4.555
15.462
4.512
4.705
13.289
KR=423.479
L=100.000
C4R2
Laituri
ALIKULKU KM 20+614.994
KM 20+706
Seponti e
Y=59300
X=91900


Y=59300
KM 20+900
KM 20+533.12
KM 21+000
KM 21+100
300.0 0.0035
600.2 0.0077
S=25000.0
K=28.20
TG=52.253
Rekolanoja
Ulkoilureitti
KR=857.009
L=56.000
KR=847.386
L=56.000
4.318
C1K2
6.208
C2R2
4.382
5.676
5.088
KR=967.320
L=50.000
130.660
55.721
C3R2
14.993
17.329
529.592
V415
161.222
110kV
Kejontie

Tilaaja

Suomirata

Toimittaja

SITOWISE

RAMBOLL

Hanke tai rataosa
LENTORATA

Suunnitteluvaihe
Esisuunnitelma

Piirustuksen sisältö

Pääraiteen 6 raiteinen vaihtoehto
Puolenvaitopaikan sijoitus VE 1
radan ylitys kmv 19 – 21

Piirt.	31.5.2023	KJa
Suunn.	31.5.2023	Kari Jalonen
Tark.		
Hyv.	31.5.2023	Seppo Veijovuori

Tarkastaja

Tark.		
Hyv.		

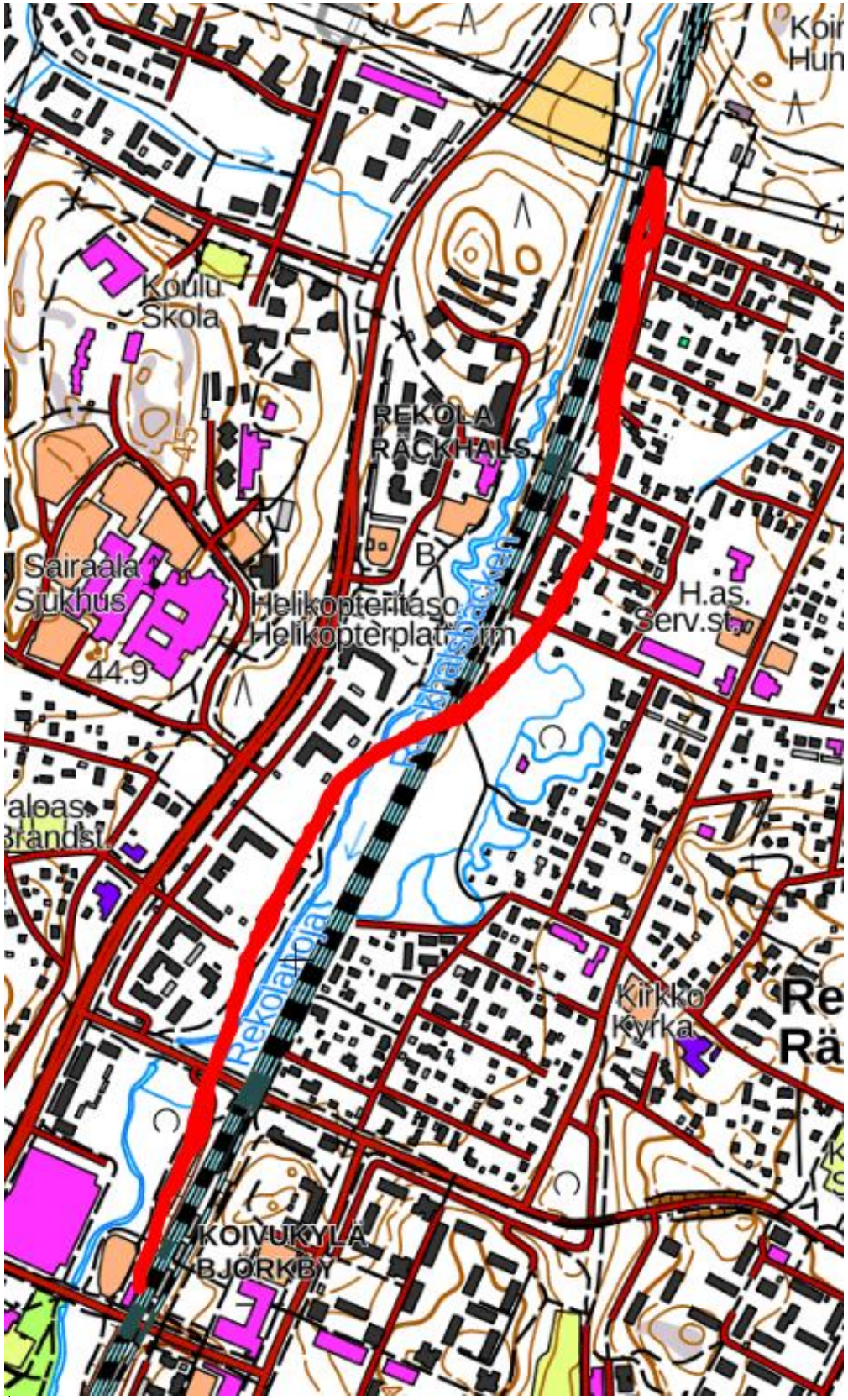
Mittakaava 1:2000, 1:200

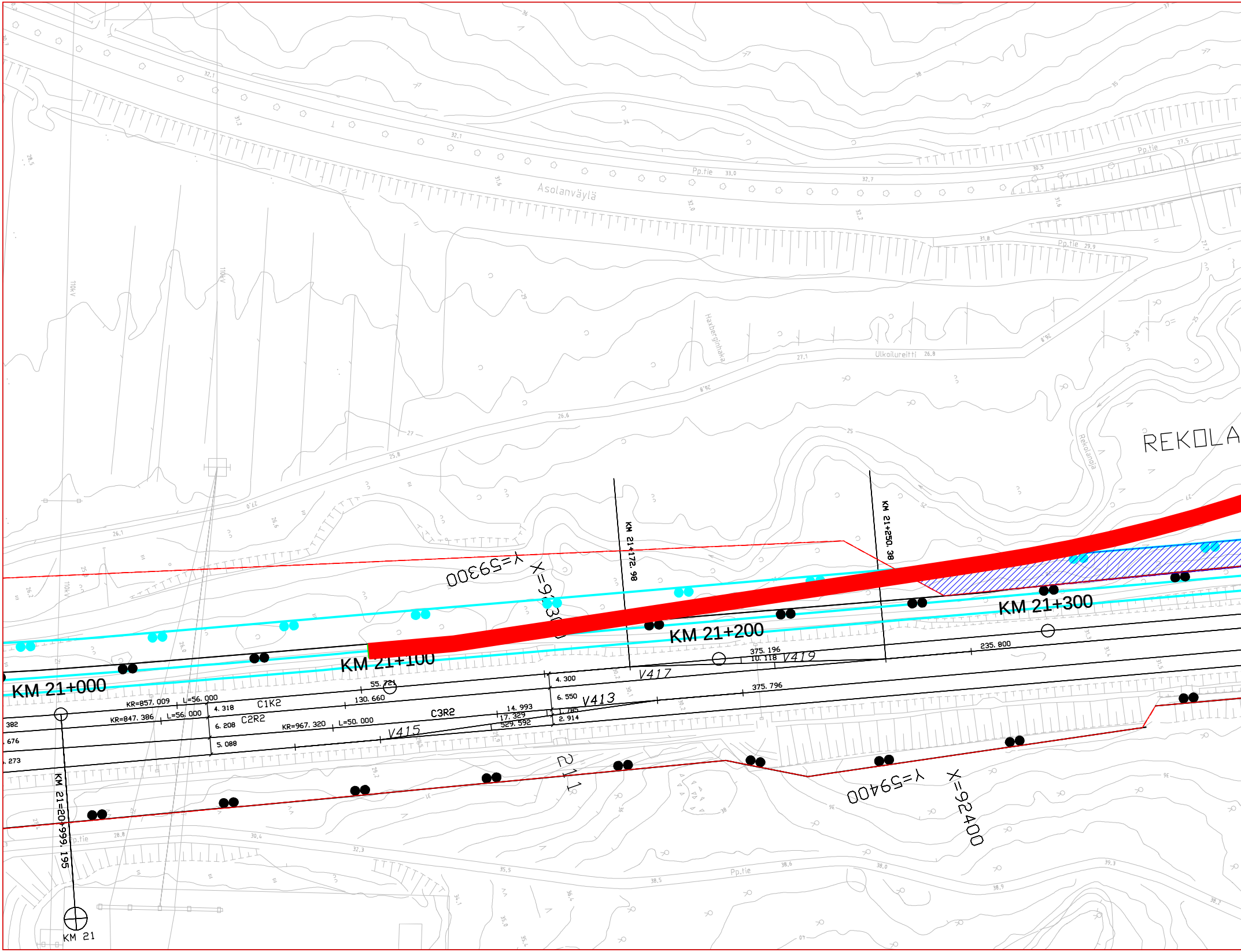
Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä ETRS-GK25 / N2000

Rataosan nro

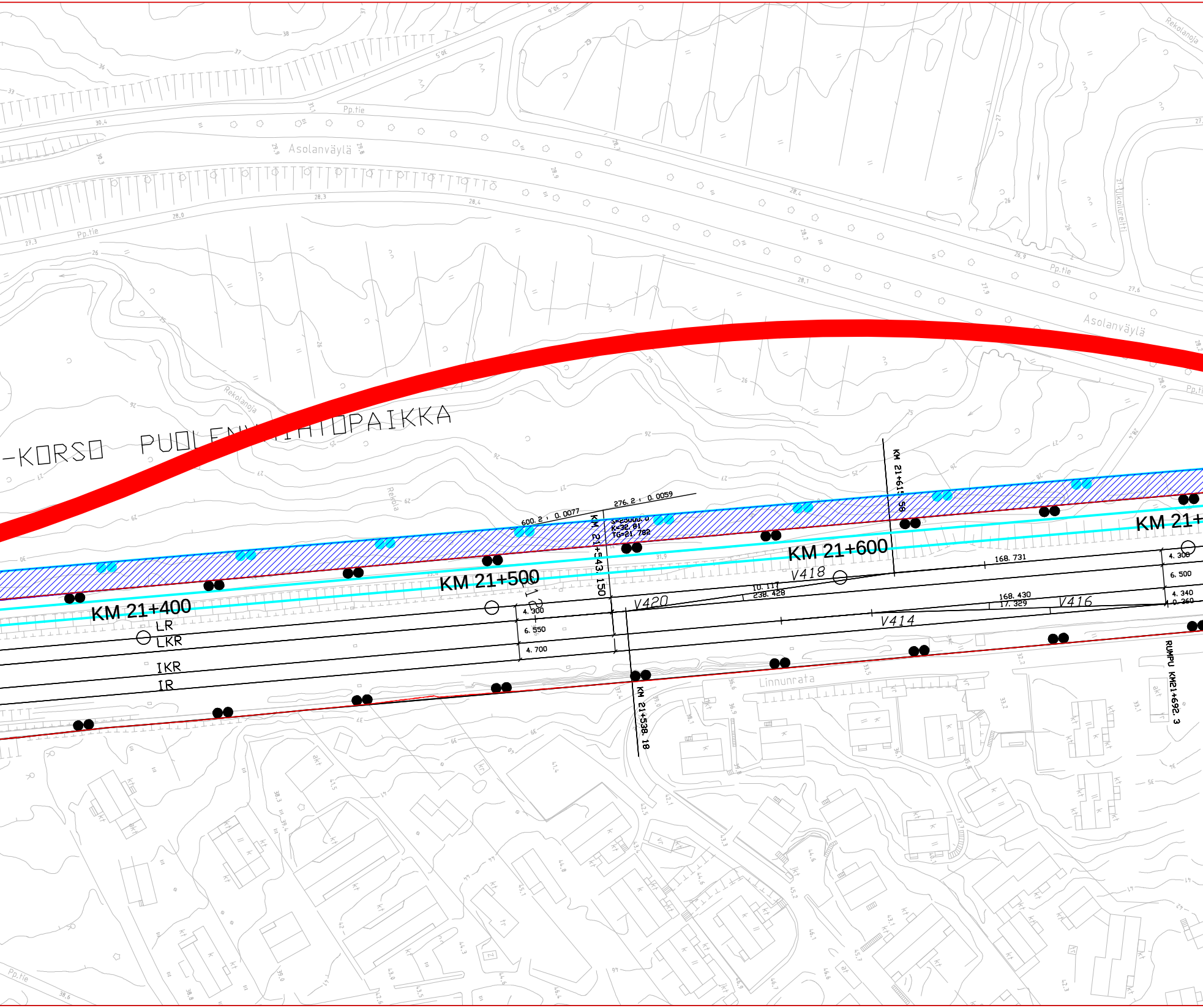
KM+M

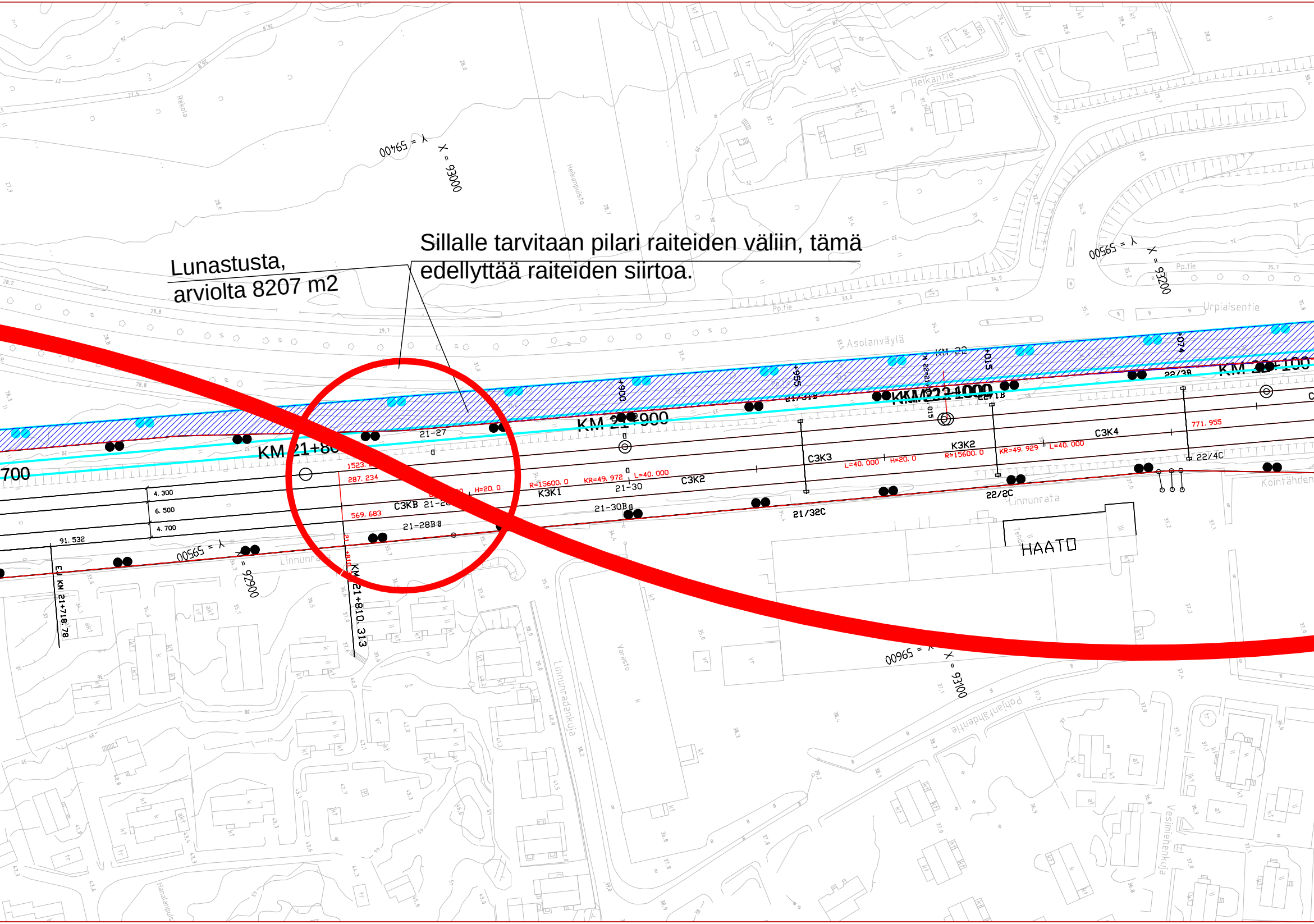
Paikka	Laji	Numero	Muut.	Lehti	Lehtiä
Liite 10	–	014			


Koulu
Skola
REKOLA
RÄCKHALS
Sairaala
Sjukhus
Helikopteritaso
Helikopterplattform
H.as.
Serv.st.
44.9
45
Rekolabäcken
Rekolanoja
Kirkko
Kyrka
KOIVUKYLÄ
BJÖRKBY



Asolanväylä
Pp.tie
Ulkoilureitti
Häxberginhaka
Rekolanoja
REKOLA
110kV
Y=59300
X=9230
KM 21+172. 98
KM 21+250. 98
KM 21+000
KM 21+100
KM 21+200
KM 21+300
KR=857. 009
L=56. 000
KR=847. 386
L=56. 000
KR=967. 320
L=50. 000
C1K2
C2R2
C3R2
4. 318
6. 208
5. 088
55. 721
130. 660
14. 993
17. 329
529. 592
4. 300
6. 550
1. 785
2. 914
375. 196
10. 118
375. 796
235. 800
V413
V415
V417
V419
382
. 676
. 273
211
Y=59400
X=92400
KM 21=20+999. 195
KM 21

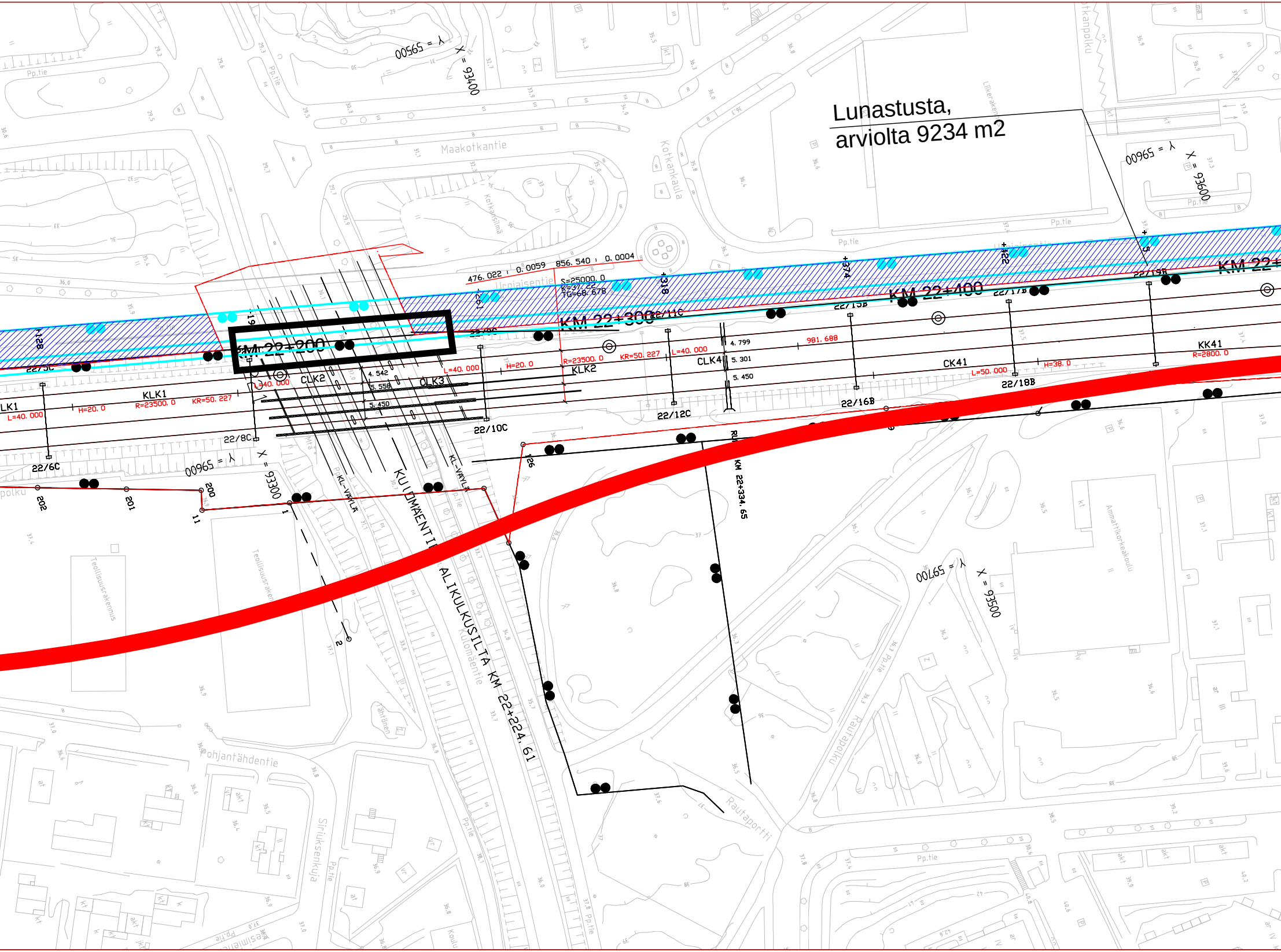

-KORSO PUOL HTOPAIKKA
Asolanväylä
Asolanväylä
Pp.tie
Pp.tie
Pp.tie
Pp.tie
Rekolanoja
Rekolanoja
Rekola
Linnunrata
KM 21+400
KM 21+500
KM 21+600
KM 21+
KM 21+543.150
KM 21+538.18
KM 21+615.58
RUMPU KM21+692.3
LR
LKR
IKR
IR
V420
V418
V416
V414
600.2 0.0077
276.2 0.0059
S=25000.0
K=32.81
TG=21.782
10.117
238.428
168.731
168.430
17.329
4.300
6.550
4.700
4.300
6.500
4.340
0.360

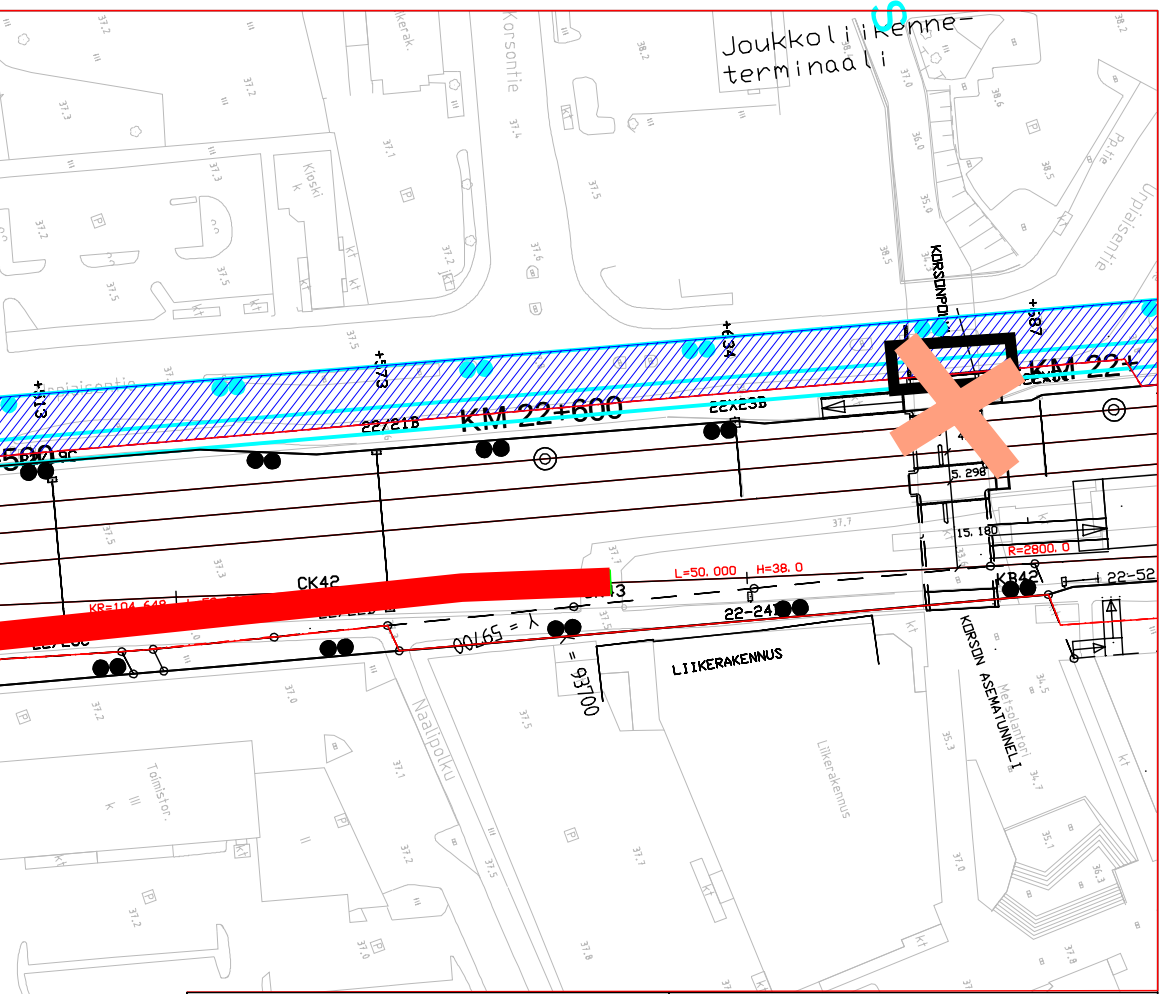


Sillalle tarvitaan pilari raiteiden väliin, tämä edellyttää raiteiden siirtoa.

Lunastusta, arviolta 8207 m2

KM 21+800
KM 21+900
KM 22+000
KM 22+100
700
KM 21+810.313
EU KM 21+718.78
Y = 59400
X = 93000
Y = 59500
X = 92900
Y = 59500
X = 93200
Y = 59600
X = 93100
C3K3
C3K2
C3K4
K3K1
K3K2
C3K8
21-27
21-28
21-30
21-30B
21/32C
22/2C
22/3B
22/4C
22/1B
4.300
6.500
4.700
91.532
1523.
287.234
569.683
771.955
R=15600.0
KR=49.972
KR=49.929
L=40.000
H=20.0
HAATO
Heikantie
Heikanpuisto
Asolanväylä
Urpiaisentie
Pp.tie
Linnunrata
Linnunradankuja
Kointähdentie
Pohjantähdentie
Vesimiehenkuja
Hanalanpuisto
Varasto
Rekola


Lunastusta,
arviolta 9234 m2
KM 22+200
KM 22+300
KM 22+400
KM 22+
476. 022 : 0. 0059
856. 540 : 0. 0004
S=25000. 0
KM 22+334. 65
KUULOMAENTIE
ALIKULKUSILTA KM 22+224. 61
KL-VÄYLÄ
CLK2
CLK3
CLK4
CK41
KK41
KLK1
KLK2
R=23500. 0
KR=50. 227
L=40. 000
L=50. 000
H=20. 0
H=38. 0
R=2800. 0
981. 688
4. 799
5. 301
5. 450
4. 542
5. 558
22/6C
22/8C
22/10C
22/12C
22/16B
22/18B
22/15B
22/17B
22/19B
Y = 59500
X = 93400
Y = 59600
X = 93600
Y = 59600
X = 93300
Y = 59700
X = 93500
Maakotkantie
Kotkankaula
Pohjantähdentie
Siriuksenkuja
Rautaportti
Rautaporttipolku
Urpiaisentie
Pp.tie
Ammattikorkeakoulu
Teollisuusrakennus
200
201
202
11
1
2
126


Joukkoliikenne-
terminaali
Korsontie
Kioski
Uppiasentie
KORSONPOLKU
KM 22+600
KM 22+
22-218
22-235
+513
+573
+634
+687
CK42
L=50.000
H=38.0
R=2800.0
KR=104.648
5.298
15.180
KB42
22-52
22-24
Y = 59700
X = 93700
LIIKERAKENNUS
Naalipolku
KORSON ASEMATUNNELI
Metsolantori
Liikerakennus
Toimistor.
Pp.tie

Tilaaja Suomirata	Hanke tai rataosa LENTORATA
	Suunnitteluvaihe Esisuunnitelma
Toimittaja SITOWISE RAMBOLL	Piirustuksen sisältö Pääraiteen 6 raiteinen vaihtoehto Puolenvaitopaikan sijoitus VE 2 radan ylitys kmv 21 – 23

Piirt.	31.5.2023	KJa
Suunn.	31.5.2023	Kari Jalonen
Tark.		
Hyv.	31.5.2023	Seppo Veljovuori
Tarkastaja		
Tark.		
Hyv.		

Mittakaava: 1:2000, 1:200

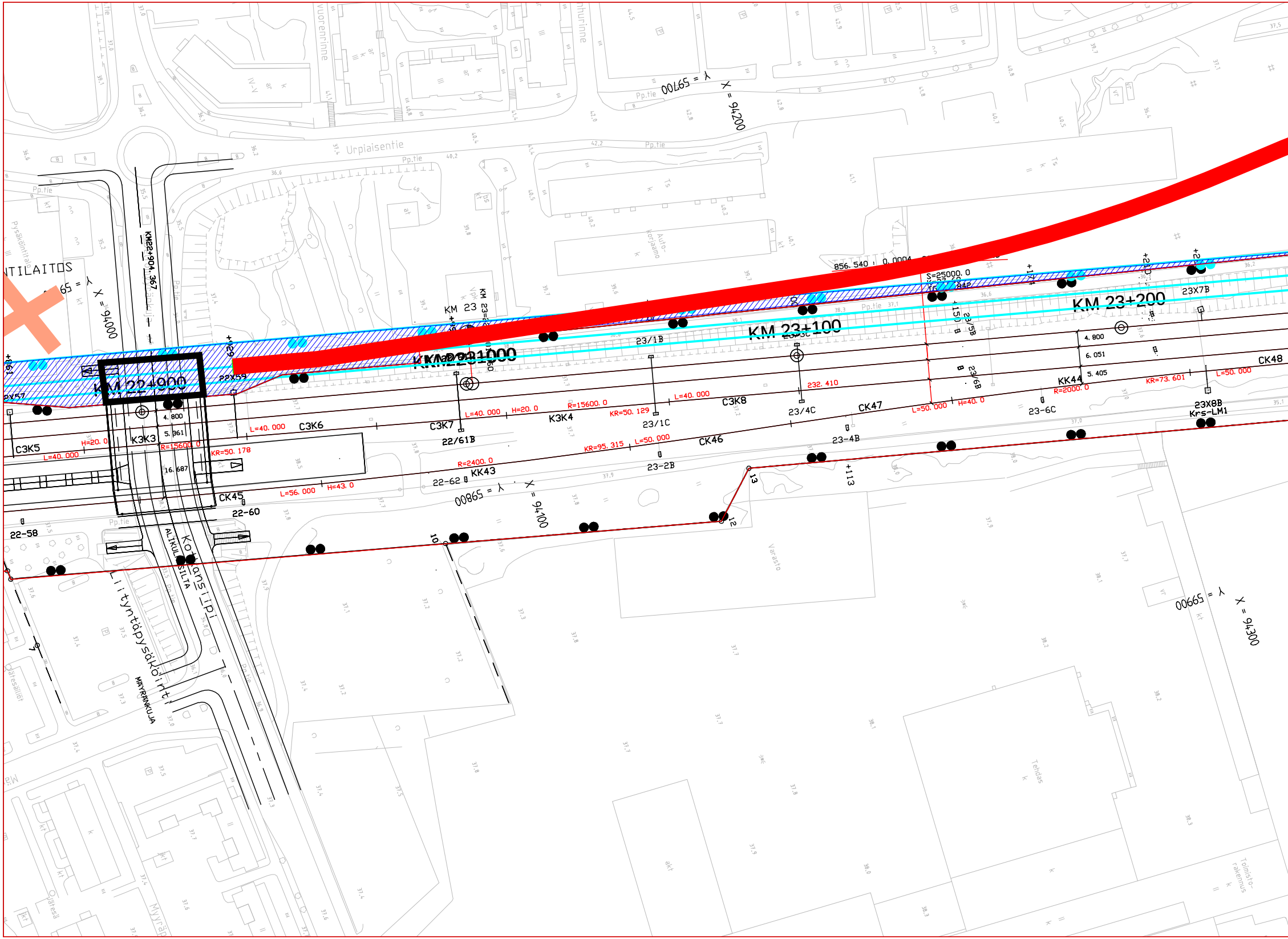
Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä: ETRS-GK25 / N2000

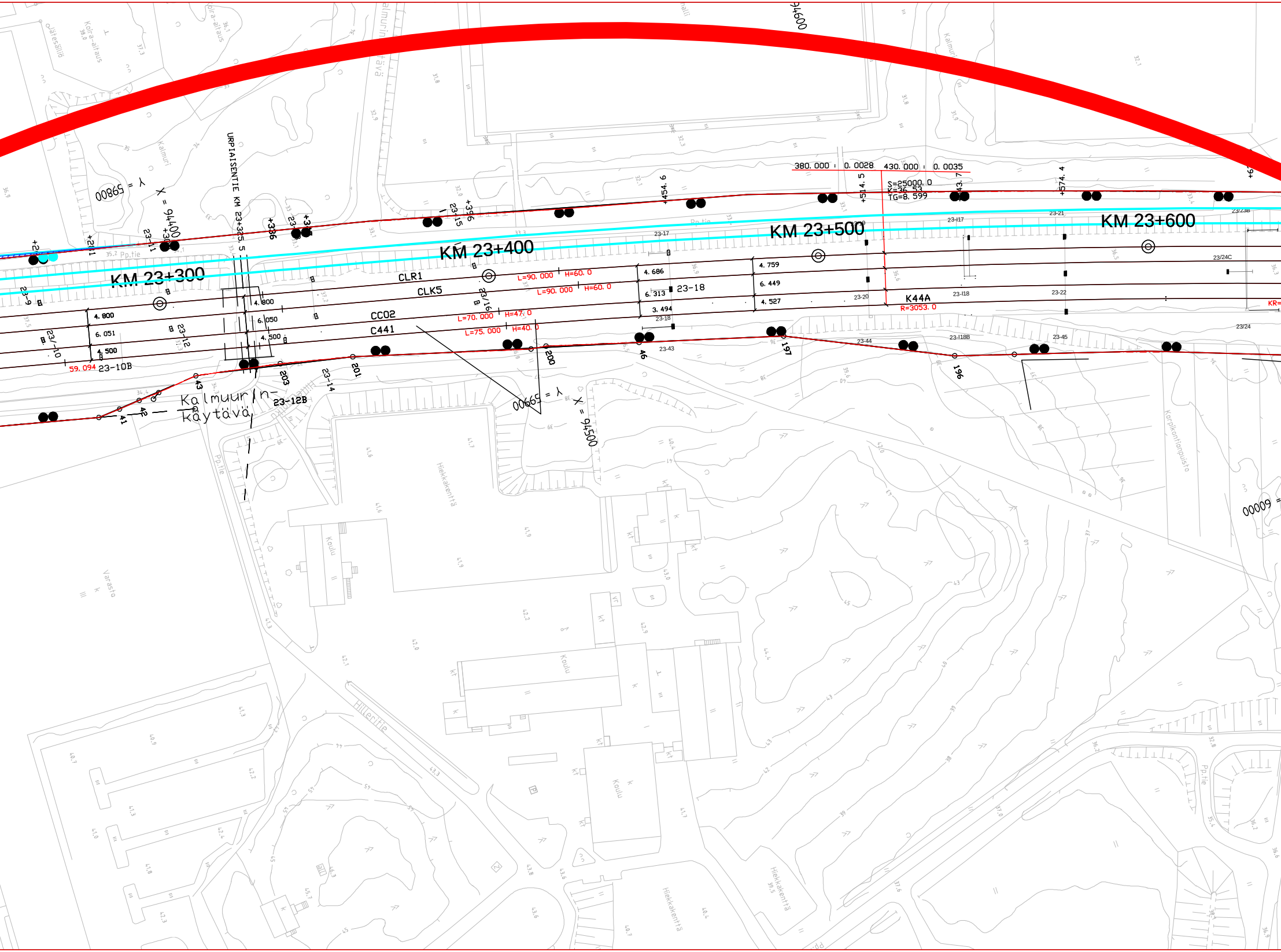
Rataosan nro

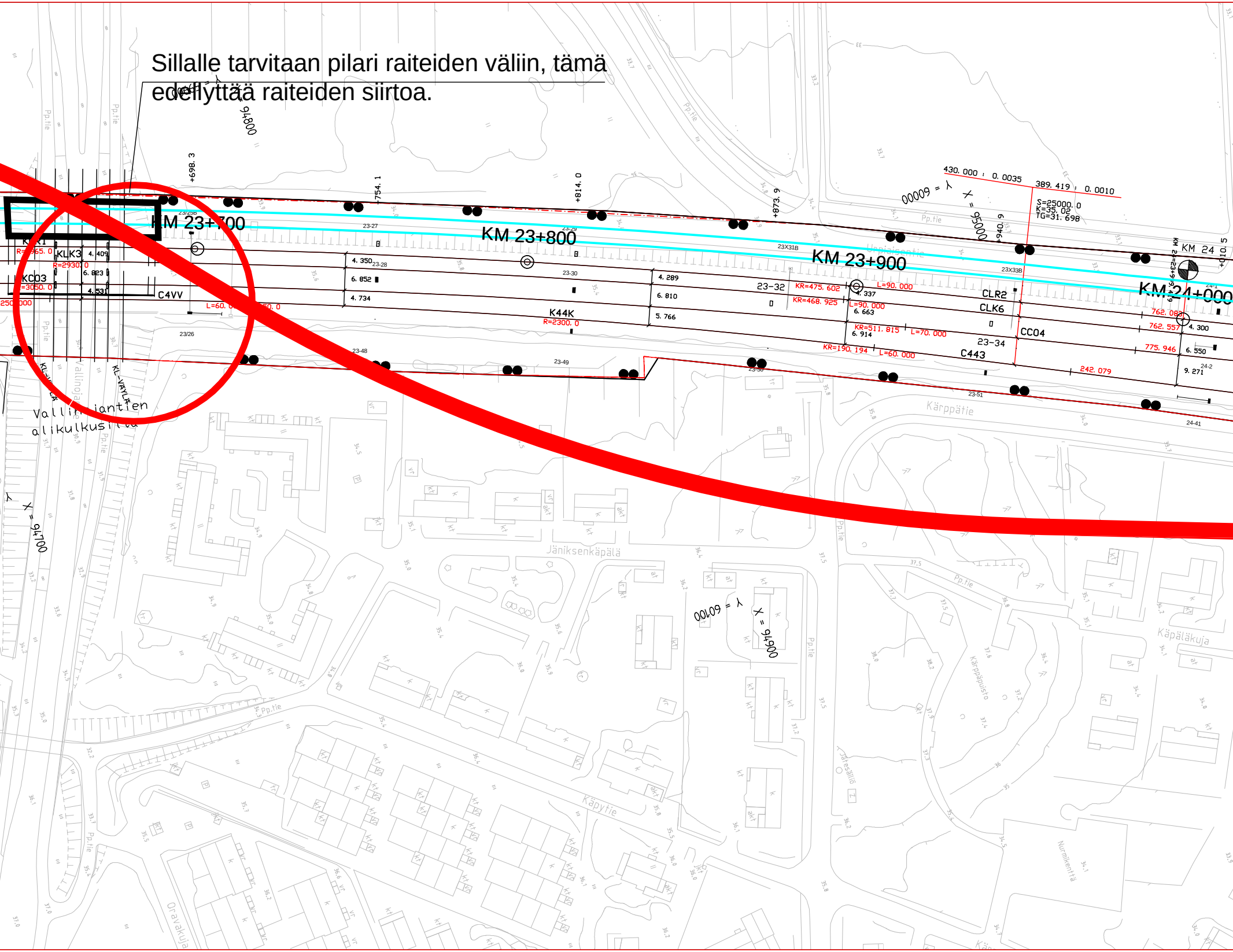
KM+M

Paikka	Laji	Numero	Muut.	Lehti	Lehtiä
Liite 10	-	015			


KORSO
Korsonoja
152
40
Koirapuisto
Hundpark

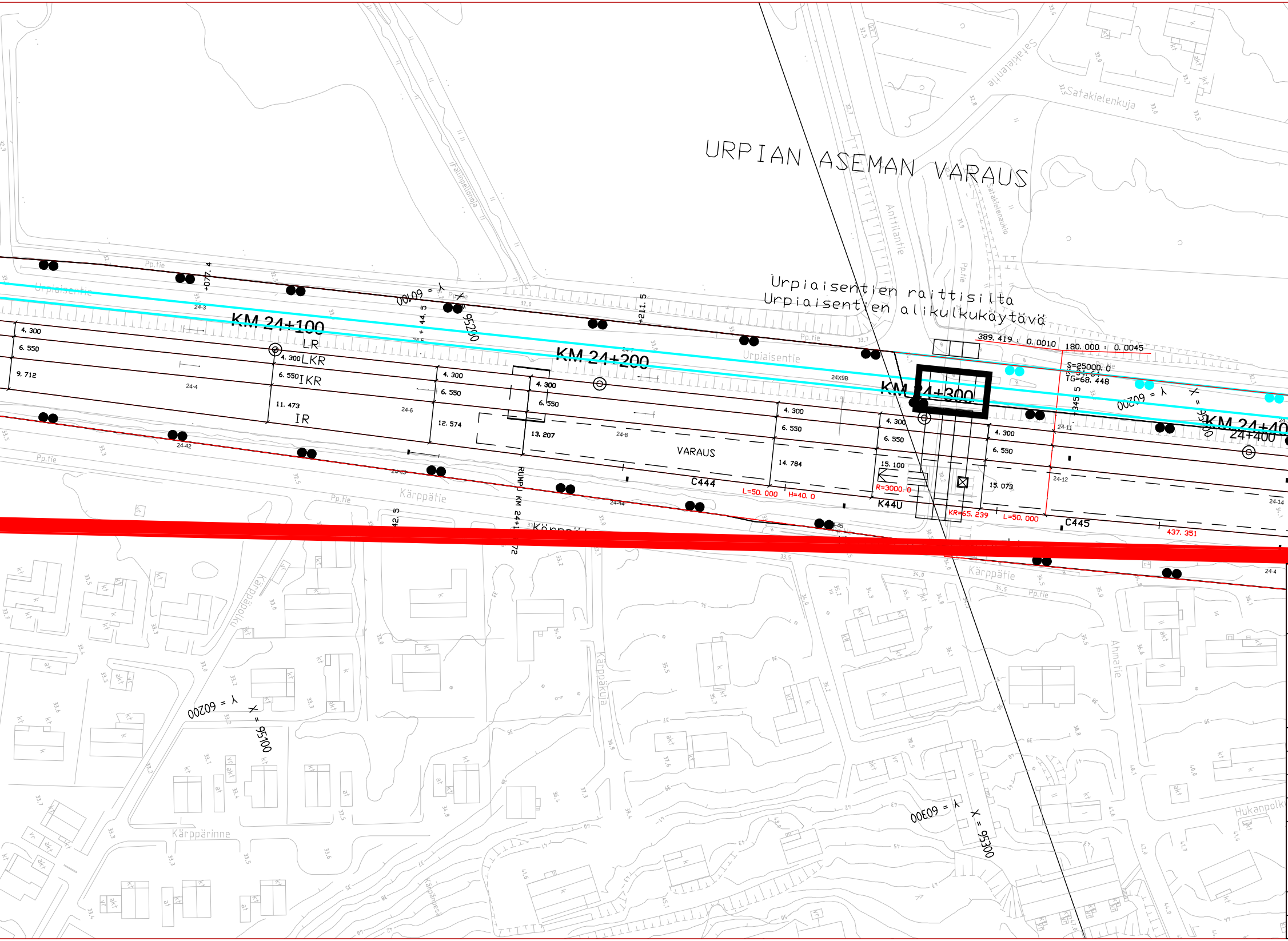

KM 22+900
KM 23+000
KM 23+100
KM 23+200
KM22+904.367
X = 94000
X = 94100
X = 94200
X = 94300
Y = 59700
Y = 59800
Y = 59900
Urpiaisentie
Vuorenrinne
Pp.tie
Kotkansiipi
ALIKULKUSILTA
Liityntäpysäköinti
MÄYRÄNKUJA
Varasto
Tehdas
Toimisto-rakennus
Auto-korjaamo
NTILAITOS
Pysäköintialue
C3K5
C3K6
C3K7
C3K8
K3K3
K3K4
CK45
CK46
CK47
CK48
KK43
KK44
22-58
22-60
22-62
22/61B
23/1B
23/1C
23/4C
23-2B
23-4B
23-6C
23/5B
23/6B
23X7B
23X8B
Krs-LM1
22X57
22X59
L=40.000
L=50.000
L=56.000
H=20.0
H=40.0
H=43.0
R=15600.0
R=2400.0
R=2000.0
KR=50.129
KR=50.178
KR=95.315
KR=73.601
232.410
S=25000.0
856.540
0.0004
4.800
5.361
16.687
6.051
5.405
10
12
13
+113

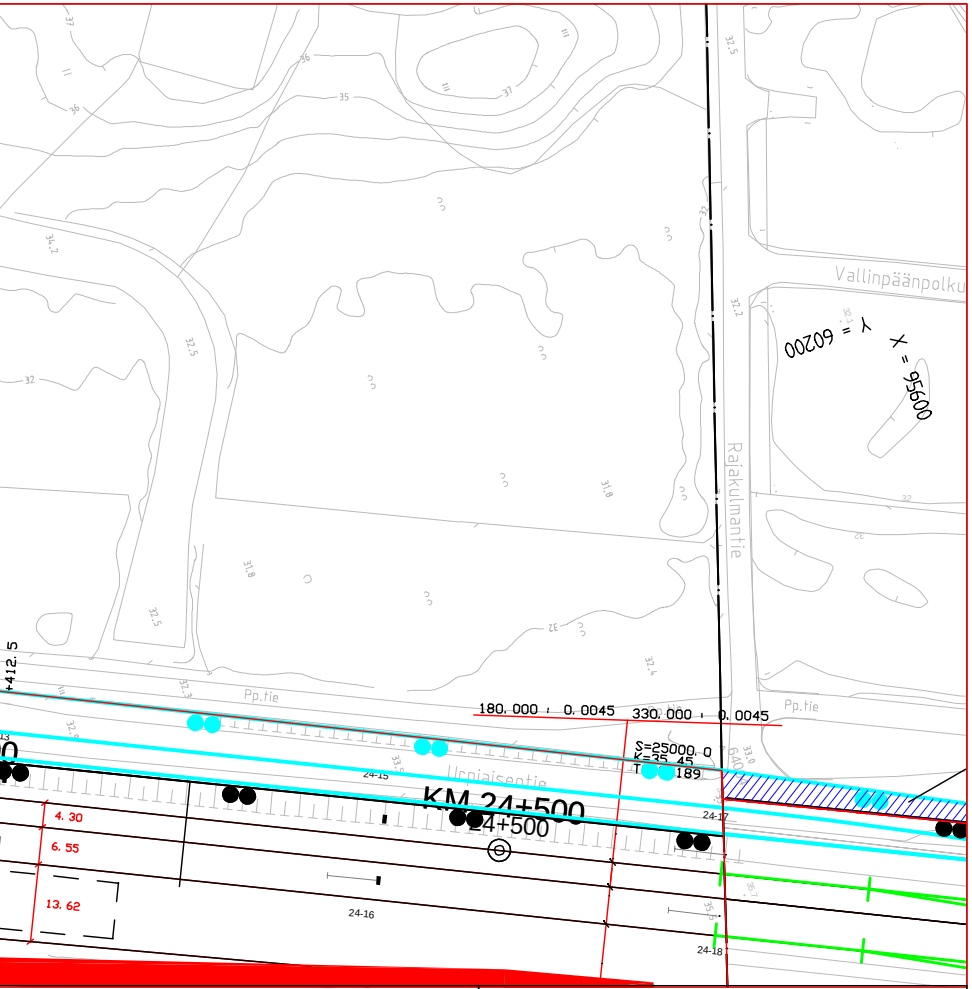

KM 23+300
KM 23+400
KM 23+500
KM 23+600
URPIAISENTIE KM 23+325.5
X = 94400
Y = 00865
X = 94500
Y = 00665
94600
Y = 00009
380.000
0.0028
430.000
0.0035
S=25000.0
K=36.53
TG=8.599
+454.6
+514.5
+543.7
+574.4
+396
+336
+281
CLR1
CLK5
CC02
C441
K44A
R=3053.0
L=90.000
H=60.0
L=70.000
H=47.0
L=75.000
H=40.0
4.800
6.051
4.500
6.050
4.686
6.313
3.494
4.759
6.449
4.527
59.094
23-9
23-10
23-10B
23-11
23-12
23-12B
23-14
23-15
23/16
23-17
23-18
23-20
23-21
23-22
23-43
23-44
23-45
23-I17
23-I18
23-I18B
23/23B
23/24C
23/24
41
42
43
46
196
197
200
201
203
Kalmuurin-
käytävä
Pp.tie
Koulu
Hiekkakenttä
Hillerintie
Varasto
Korpikontiopuisto
Koira-aitaus
Jäteasiä
Kalmuri

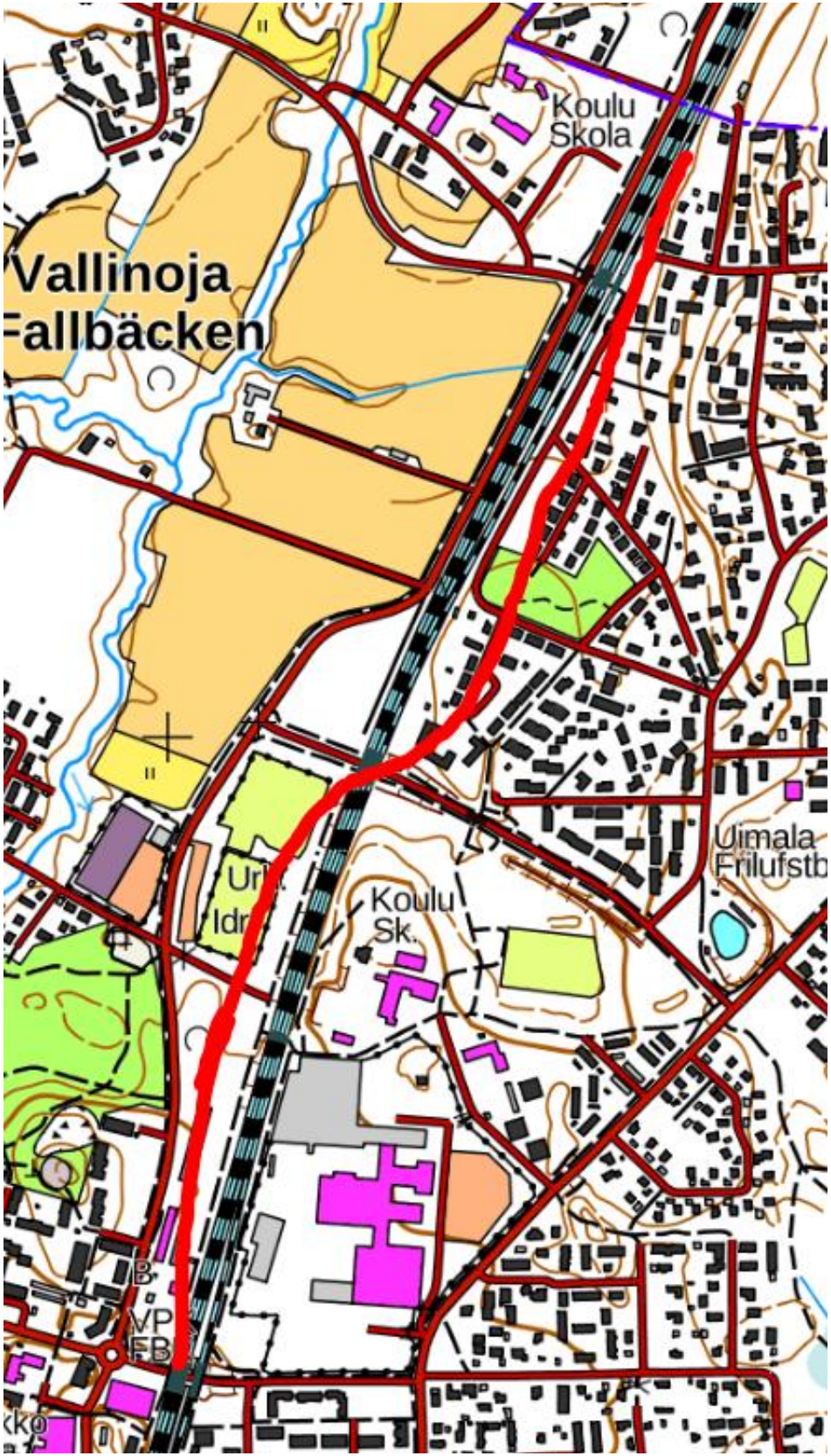


Sillalle tarvitaan pilari raiteiden väliin, tämä edellyttää raiteiden siirtoa.

KM 23+700
KM 23+800
KM 23+900
KM 24+000
KM 24
Y = 94800
Y = 95000
X = 60000
Y = 94700
Y = 94900
X = 60100
+698.3
+754.1
+814.0
+873.9
+940.9
+010.5
430.000 ; 0.0035
389.419 ; 0.0010
S=25000.0
K=35.02
TG=31.698
KLK1
KLK3
KC03
C4VV
K44K
R=2300.0
CLR2
CLK6
CC04
C443
23-32
23-34
KR=475.602
KR=468.925
KR=511.815
KR=190.194
L=90.000
L=70.000
L=60.000
L=60.0
762.082
762.557
775.946
242.079
4.350
6.852
4.734
4.289
6.810
5.766
4.337
6.663
6.914
4.300
6.550
9.271
4.409
6.823
4.531
R=2930.0
R=3050.0
KL-VÄYLÄ
Vallinojantien alikulkusilta
Vallinoja
Kärppätie
Jäniksenkäpälä
Käpäläkuja
Käpytie
Oravakuja
Kärppäpuisto
Nurmikenttä
Pp.tie


URPIAN ASEMAN VARAUS
Urpiaisentien raittisilta
Urpiaisentien alikulkukäytävä
KM 24+100
KM 24+200
KM 24+300
KM 24+400
24+400
+077.4
+44.5
+211.5
Y = 60100
X = 95200
Y = 60200
X = 95100
Y = 60300
X = 95300
LR
LKR
IKR
IR
4.300
6.550
9.712
11.473
12.574
13.207
14.784
15.100
15.073
VARAUS
C444
C445
K44U
RUMPU KM 24+1..72
389.419
0.0010
180.000
0.0045
S=25000.0
TG=68.448
L=50.000
H=40.0
R=3000.0
KR=65.239
437.351
24X9B
Urpiaisentie
Kärppätie
Satakielentie
Satakielenkuja
Satakielenaukio
Anttilantie
Iltatilanpellonoja
Kärppäpolku
Kärppäkuja
Kärppärinne
Ahmatie
Hukanpolku
Pp.tie


Vallinpäänpolku
Y = 60200
X = 95600
Rajakulmantie
Pp.tie
Pp.tie
Urpiaisentie
180.000 0.0045
330.000 0.0045
S=25000.0
K=35.45
T=189
KM 24+500
24+500
+412.5
4.30
6.55
13.62
24-15
24-16
24-17
24-18


Koulu
Skola
Vallinoja
Fallbäcken
Koulu
Sk.
Uimala
Frilufstb
Ur
Idr
B
VP
FB
Ko

Tilaaja

Suomirata

Hanke tai rataosa

LENTORATA

Suunnitteluvaihe

Esisuunnitelma

Toimittaja

SITOWISE RAMBOLL

Piirustuksen sisältö

Pääraiteen 6 raiteinen vaihtoehto
Puolenvaitopaikan sijoitus VE 3
radan ylitys kmv 23 – 25

Piirt.	31.5.2023	KJa
Suunn.	31.5.2023	Kari Jalonen
Tark.		
Hyv.	31.5.2023	Seppo Veijovuori

Tarkastaja

Tark.		
Hyv.		

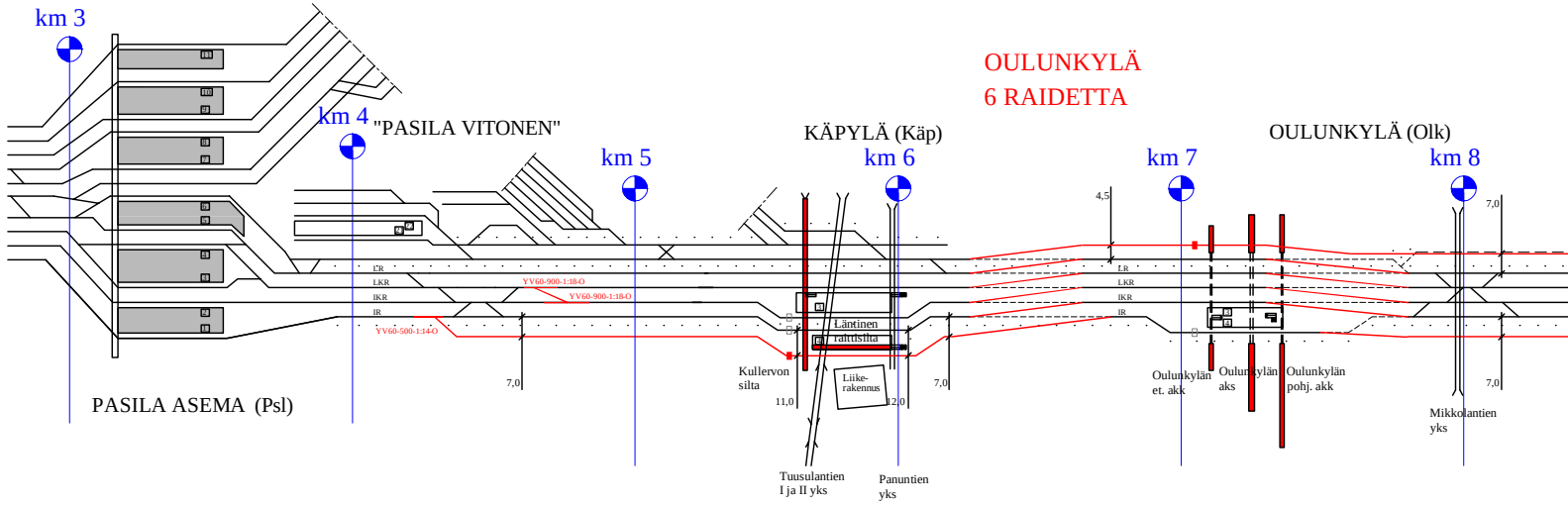
Mittakaava: 1:2000, 1:200

Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä: ETRS-GK25 / N2000

Rataosan nro

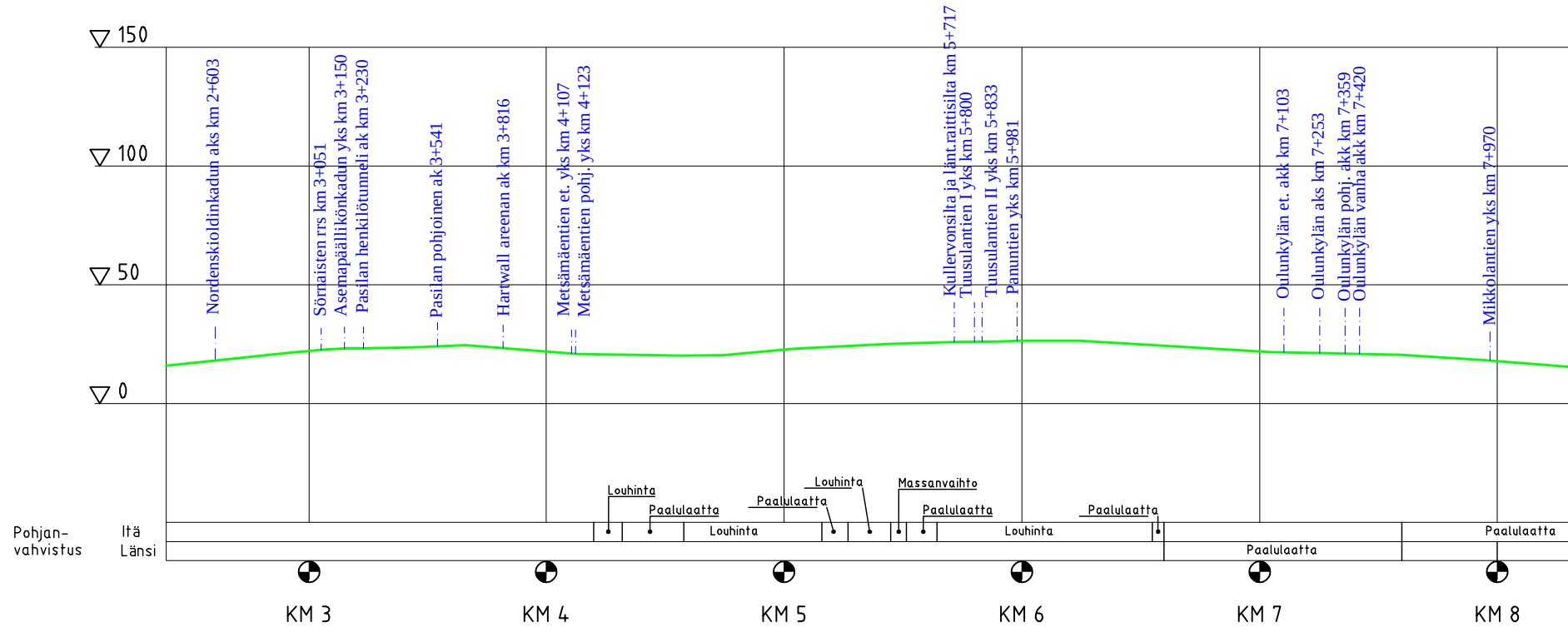
KM+M

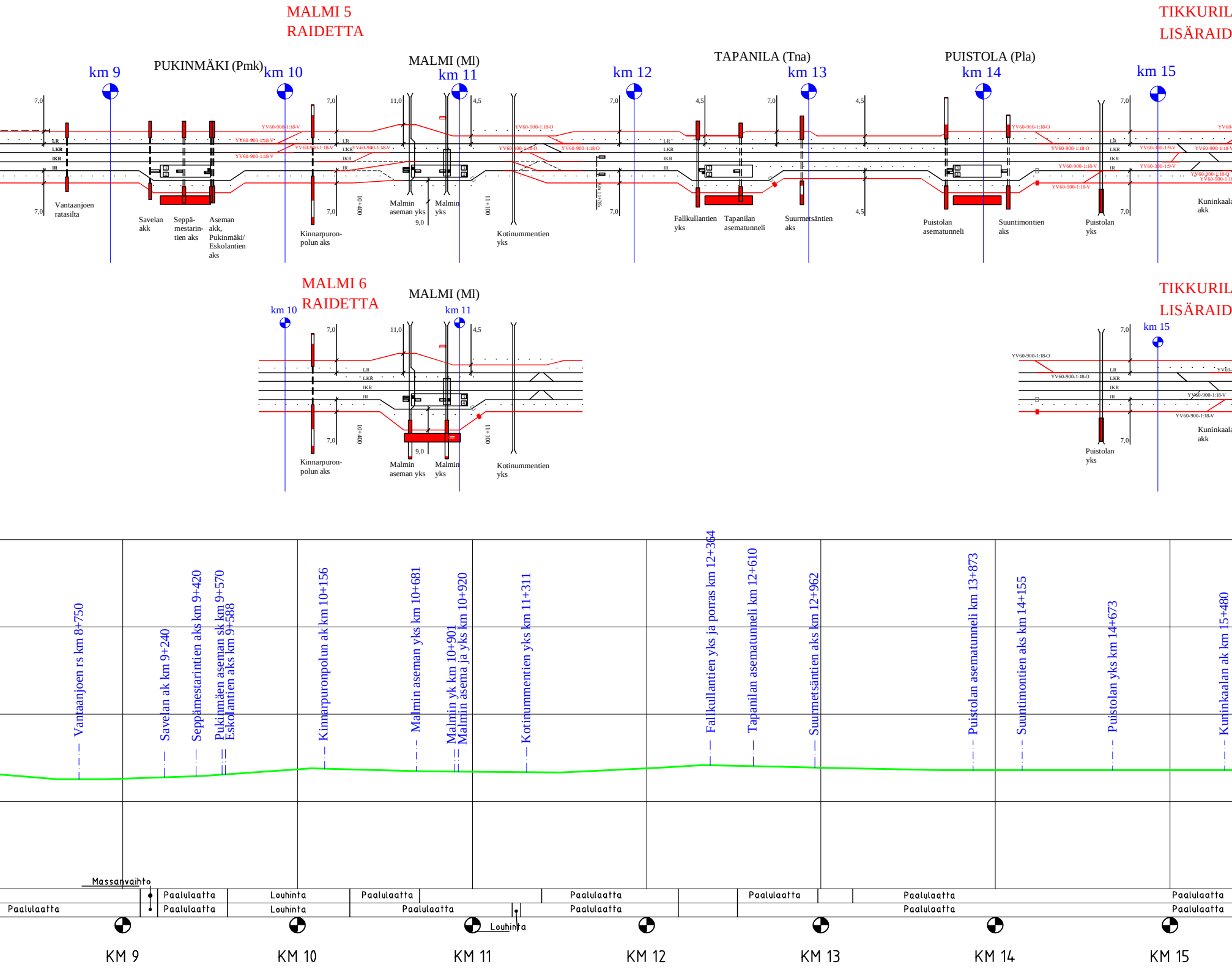
Paikka	Laji	Numero	Muut.	Lehti	Lehtiä
Liite 10	–	016			


km 3
km 4
"PASILA VITONEN"
km 5
KÄPYLÄ (Käp)
km 6
OULUNKYLÄ
6 RAIDETTA
km 7
OULUNKYLÄ (Olk)
km 8
PASILA ASEMA (Psl)
LR
LKR
IKR
IR
YV60-900-1:18-O
YV60-900-1:18-O
YV60-500-1:14-O
7,0
4,5
11,0
12,0
Läntinen raitiosilta
Liike-rakennus
Kullervon silta
Tuusulantien I ja II yks
Panuntien yks
Oulunkylän et. akk
Oulunkylän aks
Oulunkylän pohj. akk
Mikkolantien yks

MERKINNÄT

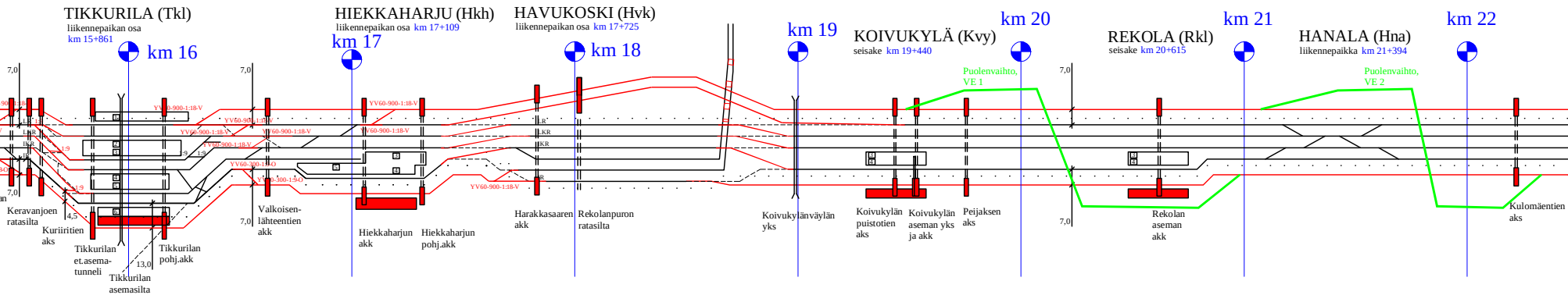
—	NYKYISET RAITEET JA RAKENTEET
· · ·	NYKYINEN SÄHKÖRATAPYLVÄSLINJA
🟥	UUSI LISÄRAIDE



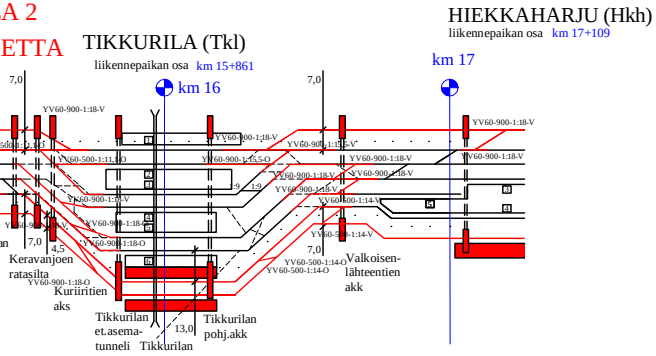

MALMI 5
RAIDETTA
TIKKURIL
LISÄRAID
PUKINMÄKI (Pmk)
MALMI (Ml)
TAPANILA (Tna)
PUISTOLA (Pla)
km 9
km 10
km 11
km 12
km 13
km 14
km 15
LR
LKR
IKR
IR
YV60-900-1:18-V
YV60-900-1:18-O
YV60-300-1:9-V
7,0
11,0
4,5
9,0
10+400
11+100
km 11+785
Vantaanjoen ratasilta
Savelan akk
Seppämestarintien aks
Aseman akk, Pukinmäki/ Eskolantien aks
Kinnarpuronpolun aks
Malmin aseman yks
Malmin yks
Kotinummentien yks
Fallkullantien yks
Tapanilan asematunneli
Suurmetsäntien aks
Puistolan asematunneli
Suuntimontien aks
Puistolan yks
Kuninkaala akk
MALMI 6
RAIDETTA
MALMI (Ml)
km 10
km 11
km 15
Vantaanjoen rs km 8+750
Savelan ak km 9+240
Seppämestarintien aks km 9+420
Pukinmäen aseman sk km 9+570
Eskolantien aks km 9+588
Kinnarpuronpolun ak km 10+156
Malmin aseman yks km 10+681
Malmin yk km 10+901
Malmin asema ja yks km 10+920
Kotinummentien yks km 11+311
Fallkullantien yks ja porras km 12+364
Tapanilan asematunneli km 12+610
Suurmetsäntien aks km 12+962
Puistolan asematunneli km 13+873
Suuntimontien aks km 14+155
Puistolan yks km 14+673
Kuninkaalan ak km 15+480
Massanvaihto
Paalulaatta
Louhinta
KM 9
KM 10
KM 11
KM 12
KM 13
KM 14
KM 15

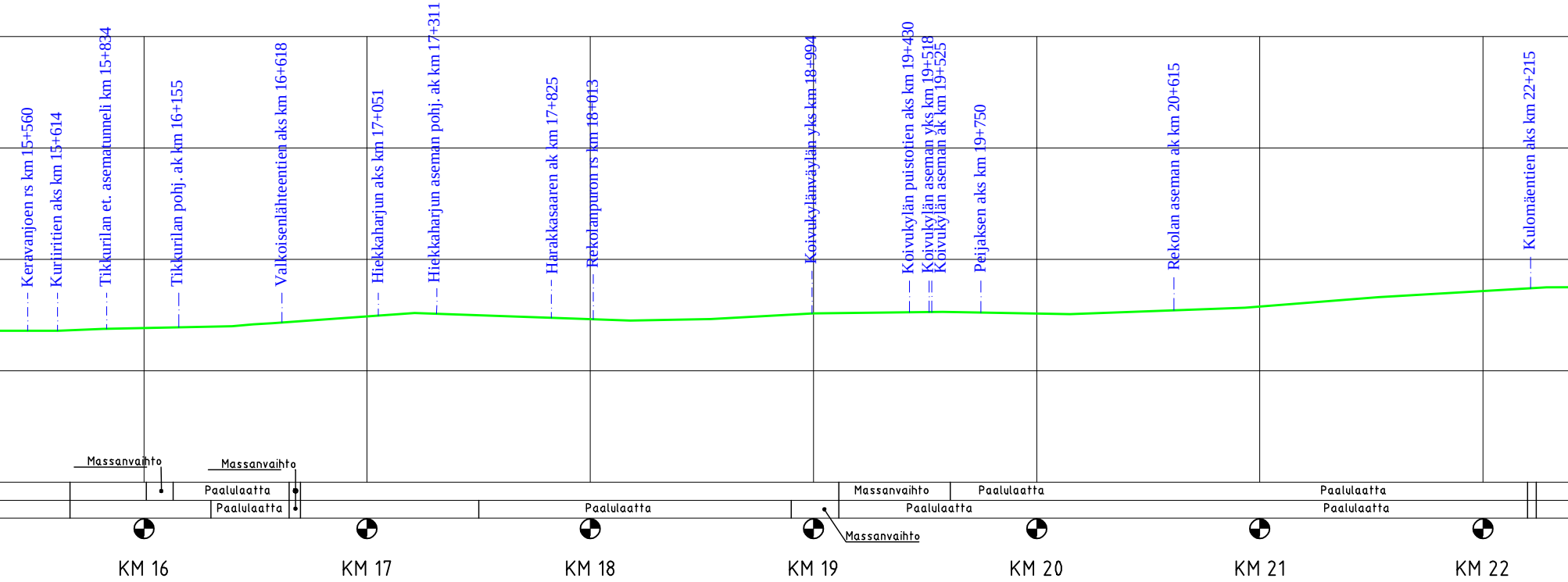
A 1
E

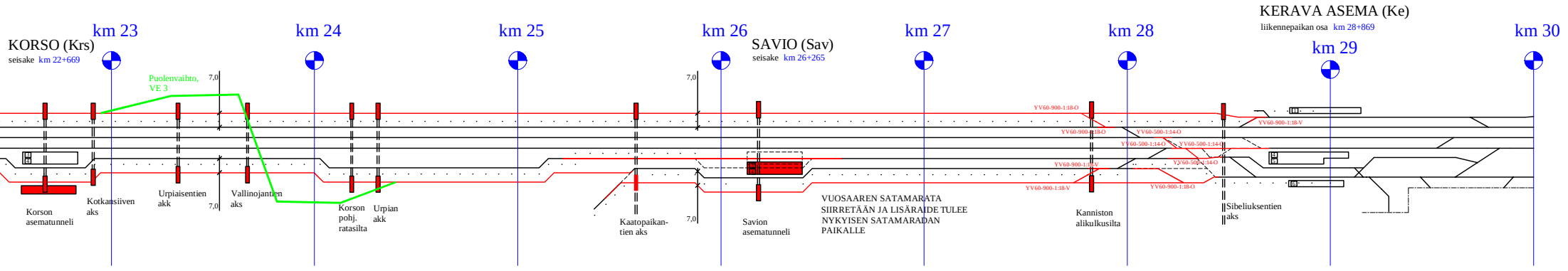
Vaihteet :
V212YV60-900-1:18O17+679
V210YV60-900-1:18O17+710

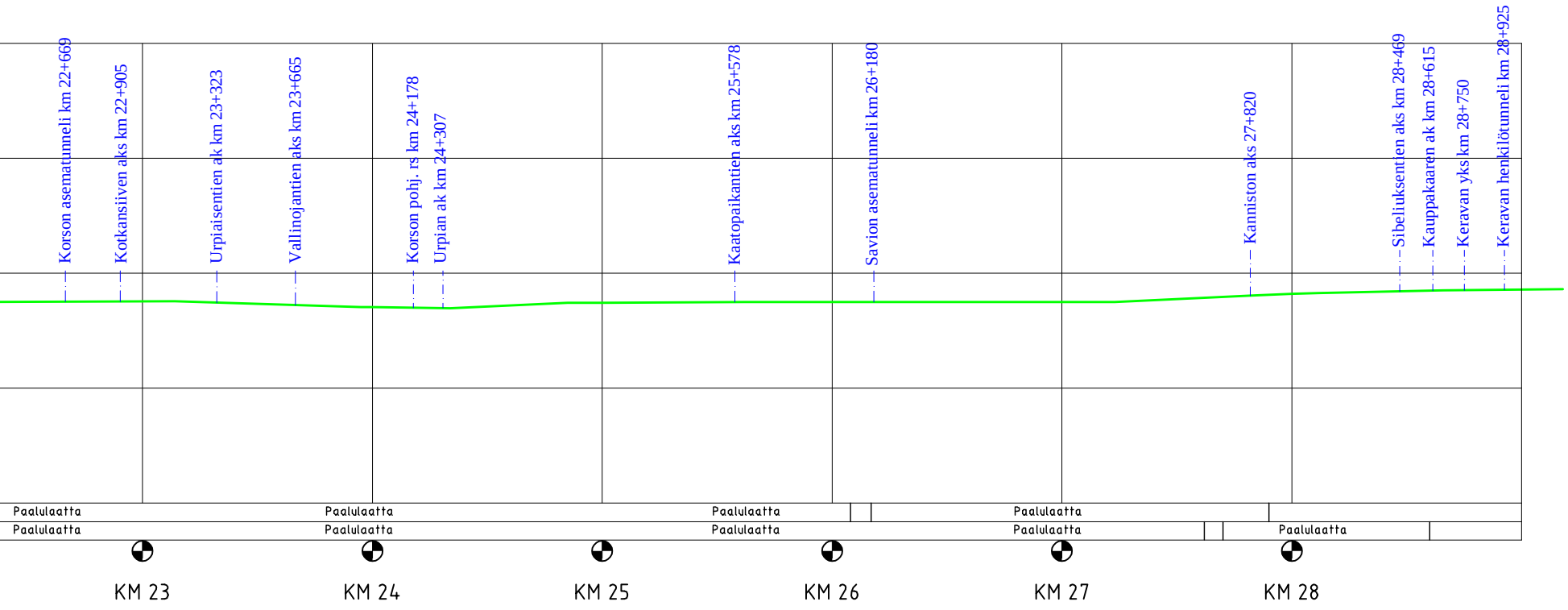

TIKKURILA (Tkl)
liikennepaikan osa
km 15+861
km 16
HIEKKAHARJU (Hkh)
liikennepaikan osa km 17+109
km 17
HAVUKOSKI (Hvk)
liikennepaikan osa km 17+725
km 18
km 19
KOIVUKYLÄ (Kvy)
seisake km 19+440
km 20
REKOLA (Rkl)
seisake km 20+615
km 21
HANALA (Hna)
liikennepaikka km 21+394
km 22
Puolenvaihto, VE 1
Puolenvaihto, VE 2
7,0
4,5
13,0
Keravanjoen ratasilta
Kuriiritien aks
Tikkurilan et.asema-tunneli
Tikkurilan asemasilta
Tikkurilan pohj.akk
Valkoisen-lähteentien akk
Hiekkaharjun akk
Hiekkaharjun pohj.akk
Harakkasaaren akk
Rekolanpuron ratasilta
Koivukylänväylän yks
Koivukylän puistotien aks
Koivukylän aseman yks ja akk
Peijaksen aks
Rekolan aseman akk
Kulomäentien aks
YV60-900-1:18-V
YV60-300-1:9-O

A 2
ETTA


HIEKKAHARJU (Hkh)
liikennepaikan osa km 17+109
TIKKURILA (Tkl)
liikennepaikan osa km 15+861
km 16
km 17
7,0
4,5
13,0
YV60-900-1:18-V
YV60-500-1:11,1-O
YV60-900-1:14-V
YV60-500-1:14-V
YV60-500-1:14-O
YV60-900-1:18-O
Keravanjoen ratasilta
Kuriiritien aks
Tikkurilan et.asema-tunneli
Tikkurilan
Tikkurilan pohj.akk
Valkoisen-lähteentien akk


Keravanjoen rs km 15+560
Kuriiritien aks km 15+614
Tikkurilan et. asematunneli km 15+834
Tikkurilan pohj. ak km 16+155
Valkoisenlähteentien aks km 16+618
Hiekkaharjun aks km 17+051
Hiekkaharjun aseman pohj. ak km 17+311
Harakkasaaren ak km 17+825
Rekolanpuron rs km 18+013
Koivukylänväylän yks km 18+994
Koivukylän puistotien aks km 19+430
Koivukylän aseman yks km 19+518
Koivukylän aseman ak km 19+525
Peijaksen aks km 19+750
Rekolan aseman ak km 20+615
Kulomäentien aks km 22+215
Massanvaihto
Massanvaihto
Paalulaatta
Paalulaatta
Paalulaatta
Massanvaihto
Paalulaatta
Paalulaatta
Paalulaatta
Paalulaatta
Massanvaihto
KM 16
KM 17
KM 18
KM 19
KM 20
KM 21
KM 22


KORSO (Krs)
seisake km 22+669
km 23
km 24
km 25
km 26
SAVIO (Sav)
seisake km 26+265
km 27
km 28
KERAVA ASEMA (Ke)
liikennepaikan osa km 28+869
km 29
km 30
Puolenvaihto,
VE 3
7,0
7,0
7,0
7,0
3
4
Korson
asematunneli
Kotkansiiven
aks
Urpiaisentien
akk
Vallinojantien
aks
Korson
pohj.
ratasilta
Urpian
akk
Kaatopaikan-
tien aks
Savion
asematunneli
VUOSAAREN SATAMARATA
SIIRRETÄÄN JA LISÄRAIDE TULEE
NYKYISEN SATAMARADAN
PAIKALLE
YV60-900-1:18-O
YV60-900-1:18-O
YV60-500-1:14-O
YV60-500-1:14-O
YV60-500-1:14-O
YV60-500-1:14-O
YV60-900-1:18-V
YV60-900-1:18-V
YV60-900-1:18-O
YV60-900-1:18-V
Kanniston
alikulkusilta
Sibeliuksentien
aks
1
4
5
6


Korson asematunneli km 22+669
Kotkansiiven aks km 22+905
Urpiaisentien ak km 23+323
Vallinojantien aks km 23+665
Korson pohj. rs km 24+178
Urpian ak km 24+307
Kaatopaikantien aks km 25+578
Savion asematunneli km 26+180
Kanniston aks 27+820
Sibeliuksentien aks km 28+469
Kauppakaaren ak km 28+615
Keravan yks km 28+750
Keravan henkilötunneli km 28+925
Paalulaatta
Paalulaatta
Paalulaatta
Paalulaatta
Paalulaatta
Paalulaatta
Paalulaatta
Paalulaatta
Paalulaatta
KM 23
KM 24
KM 25
KM 26
KM 27
KM 28

M	Selitys	dd/mm/yy	Nimi_T	dd/mm/yy	Nimi_H
MUUTOS	SELITYS	PVM	TEHNYT	PVM	HYVÄKSYNYT

Tilaaja

Suomirata

Hanke tai rataosa
LENTORATA

Suunnitteluvaihe
Esisuunnitelma

Toimittaja

SITOWISE RAMBØLL

Piirustuksen sisältö

Pääraiteen 6 raiteinen vaihtoehto
Kaavio ja pituusleikkaus
Käpylä – Kerava kmv 3 – 30

Piirt.	31.5.2023	KJa
Suunn.	31.5.2023	Kari Jalonen
Tark.		
Hyv.	31.5.2023	Seppo Veijovuori

Mittakaava

Tarkastaja

Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä: ETRS-GK25 / N2000

Rataosan nro

KM+M

Tark.		
Hyv.		

Paikka	Laji	Numero	Muut.	Lehti	Lehtiä
Liite 10	–	017			