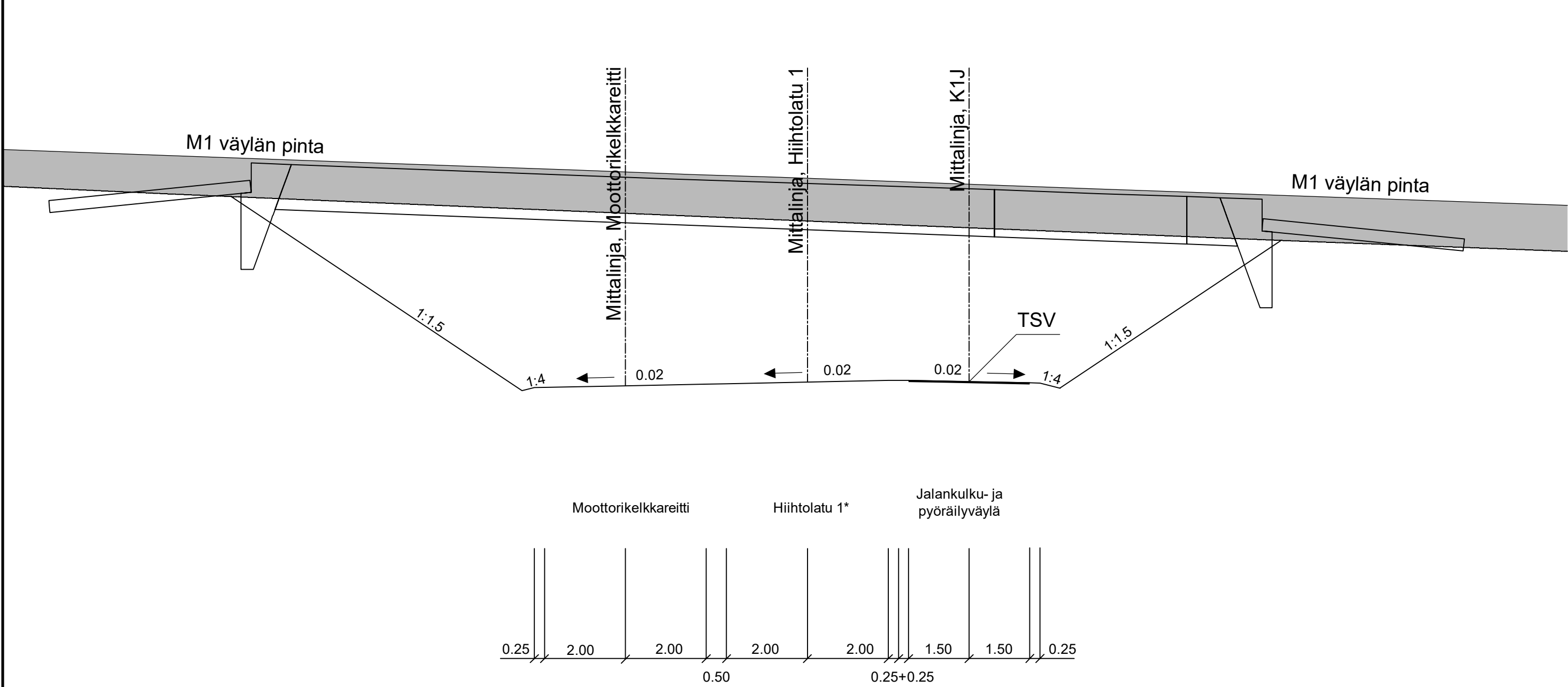
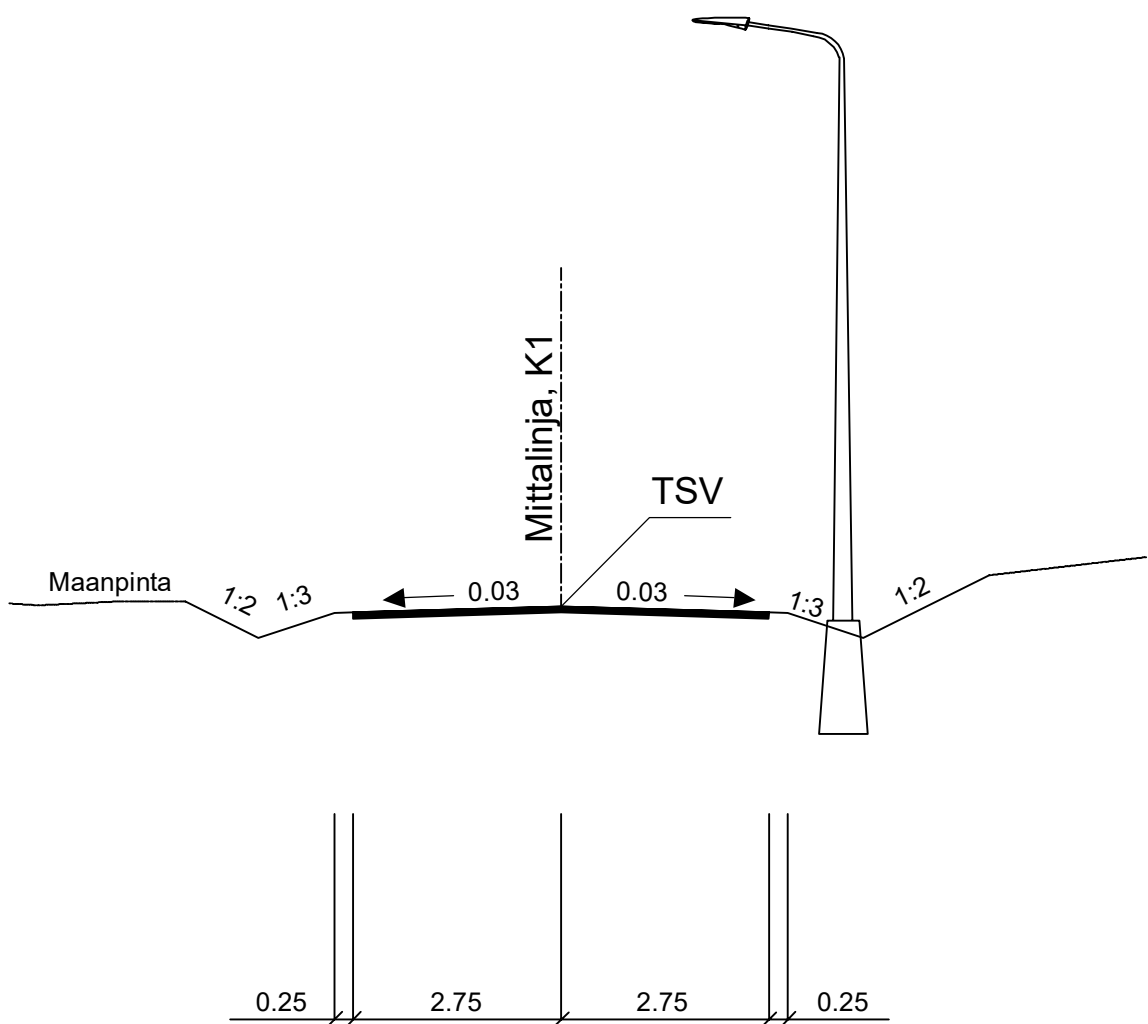


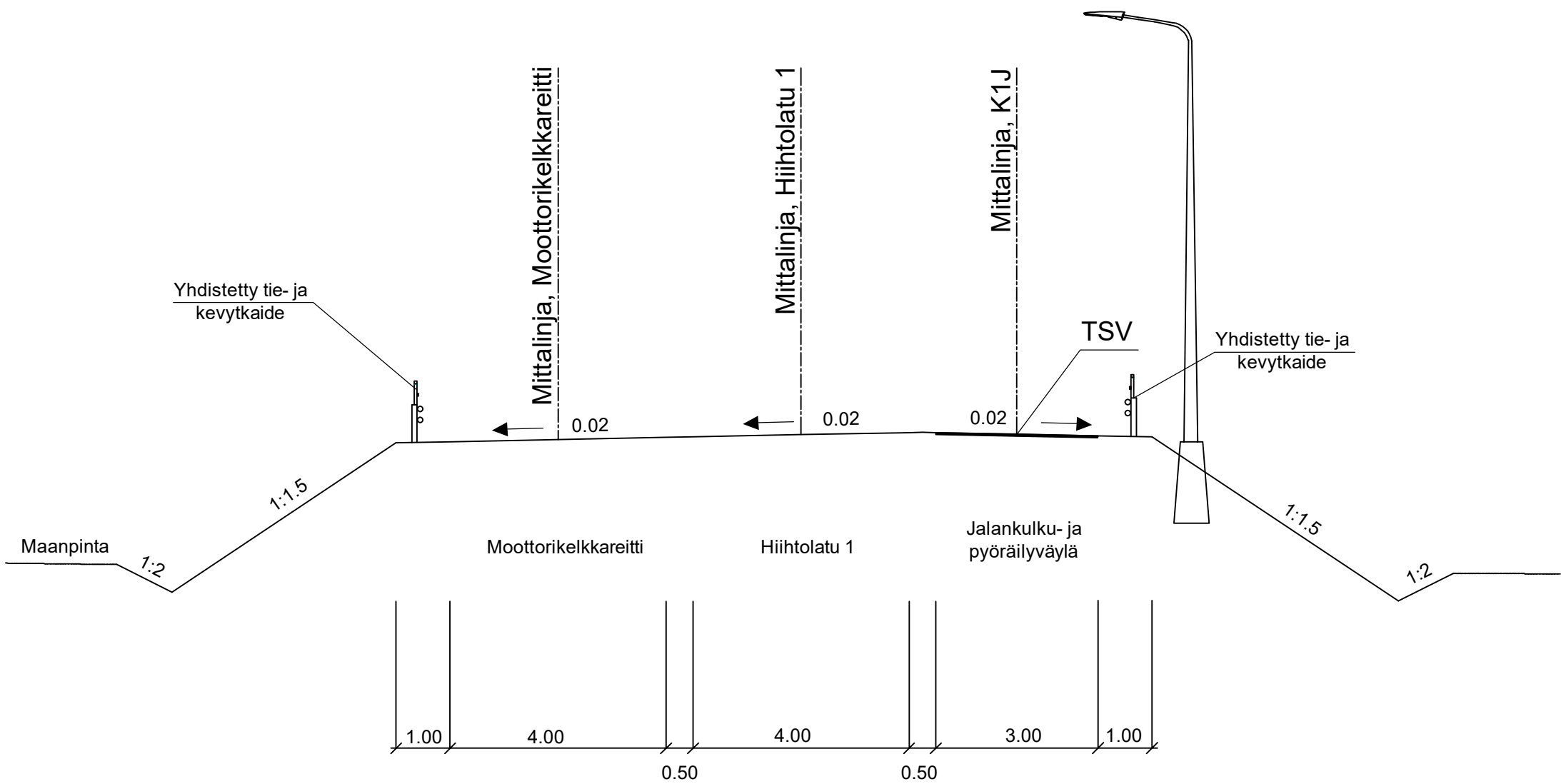
K1J Poikkileikkaus sillan kohta



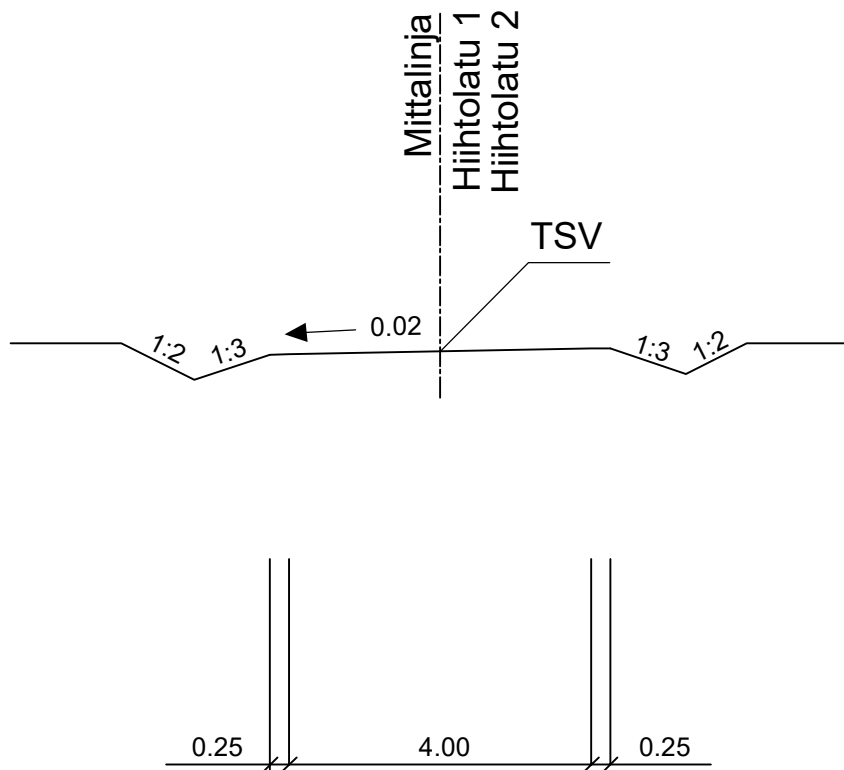
K1 Peruspoikkileikkaus



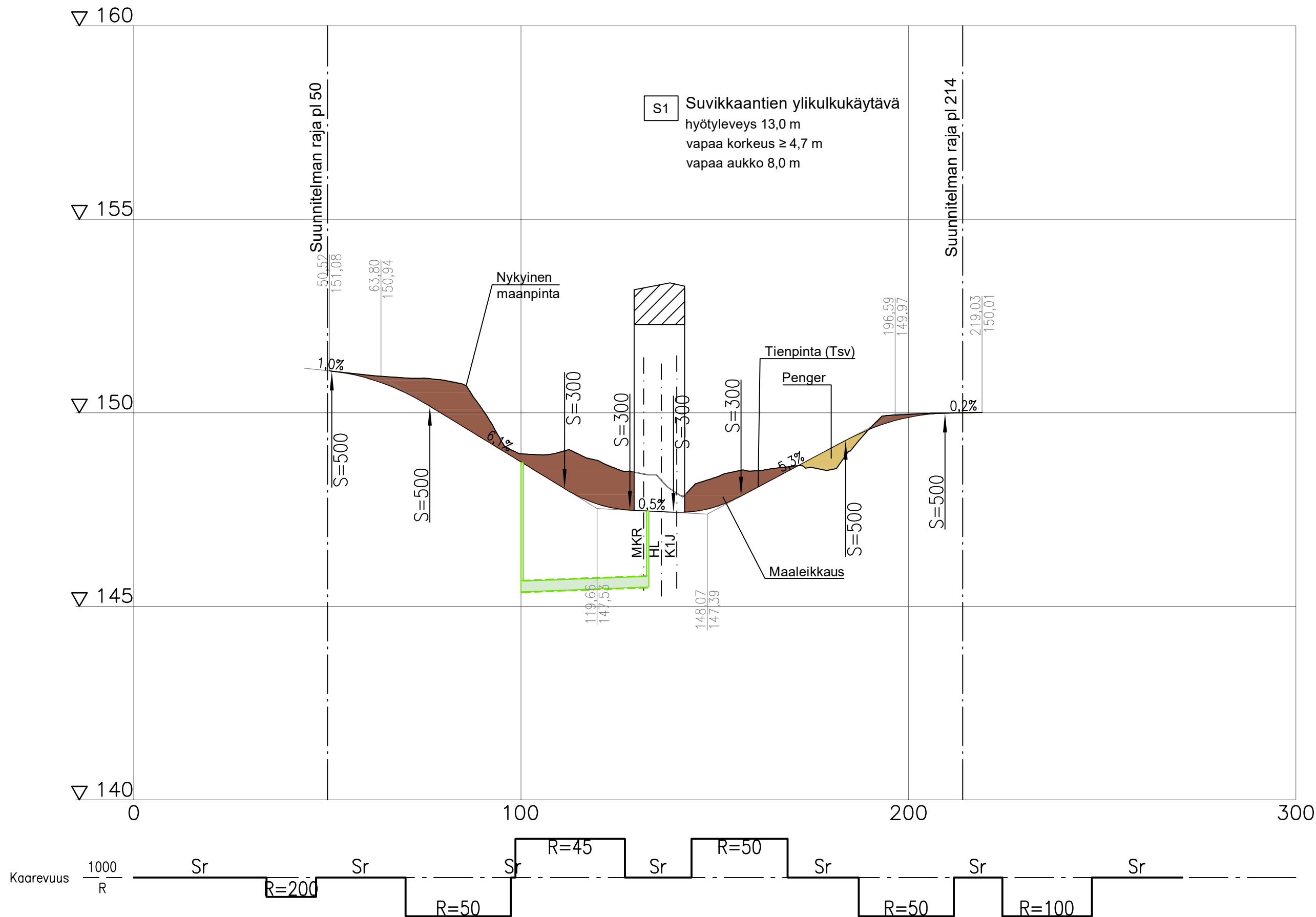
K1J Poikkileikkaus korkea penger

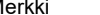


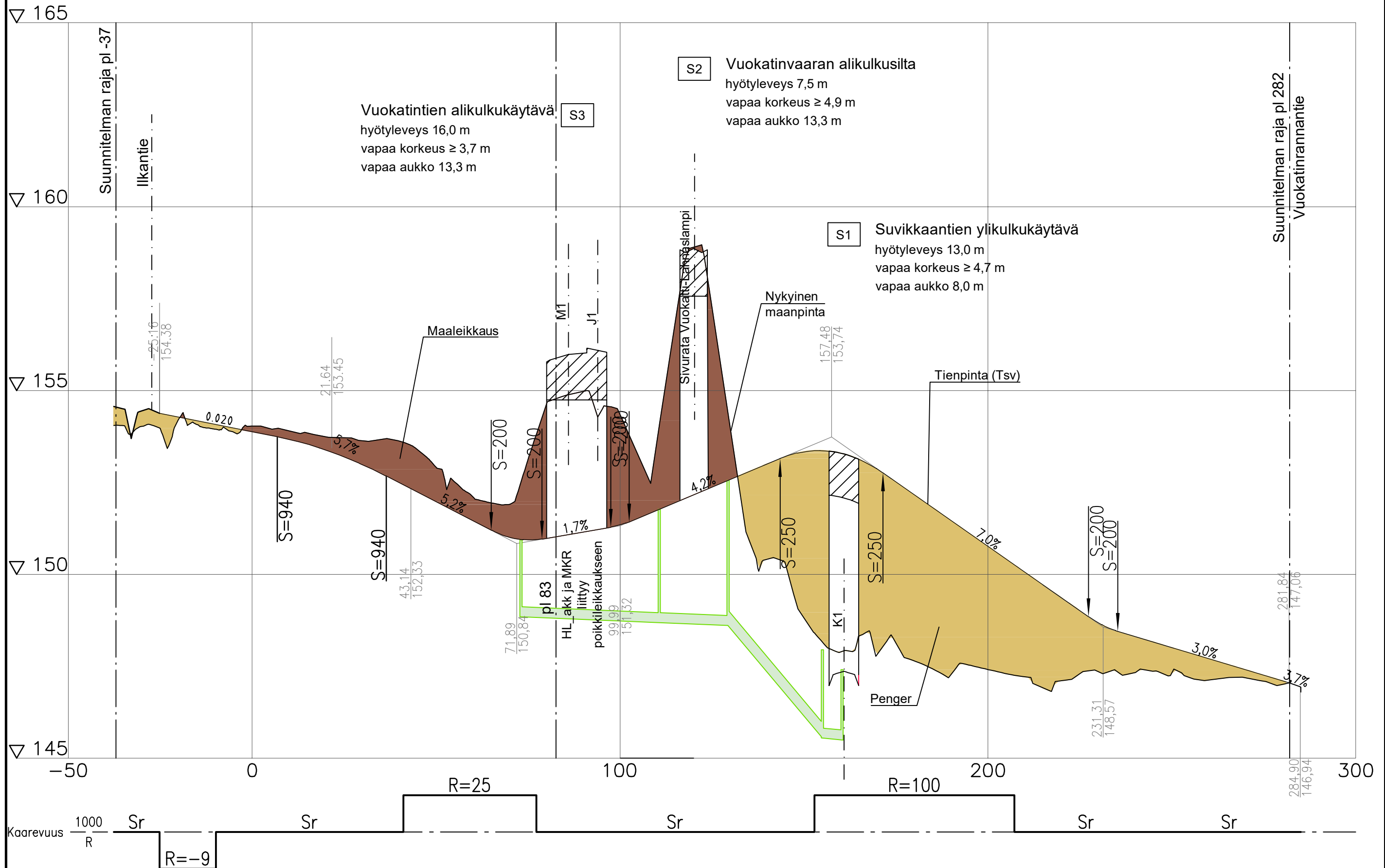
Hiihtolatu 1 plv 0-60 ja hiihtolatu 2



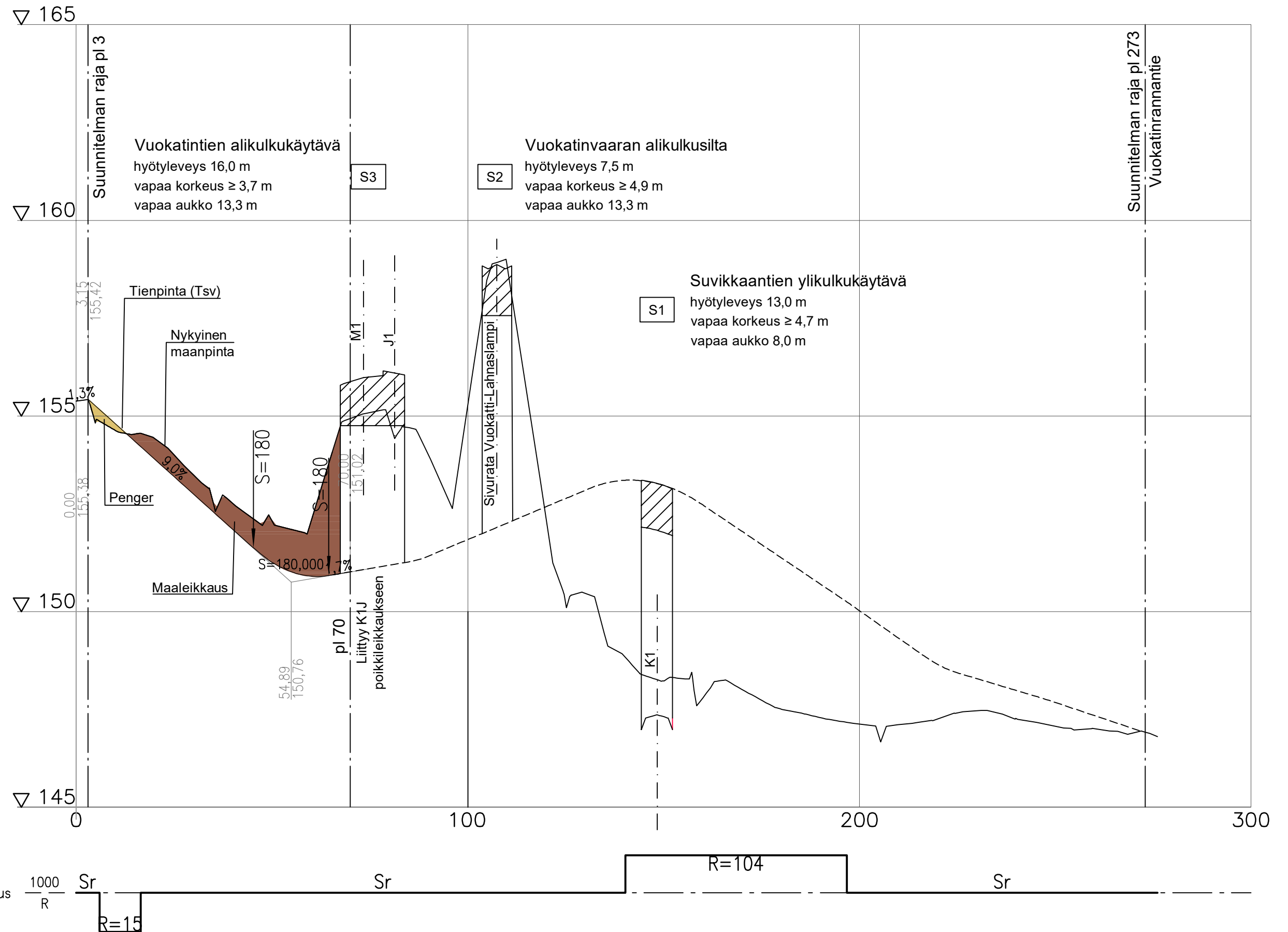
Merkki		Muutos								Pvm.		Suunn.		Tark.		Koord. järj.		Hanke	
				Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus Veteraaninkatu 1 PL 86, 90101 OULU puh. 0295 038 000 fax. 08 518 2889		Sotkamon kunta Markkinalle 1 88600 SOTKAMO puh. 08 6155 811		WSP Finland Oy Yhtäpöörantie 10 90230 OULU puh. 0207 864 11		ETRS-GK28, N2000		Tierek. tunnus 76 / 2 / 872 - 76 / 2 / 1125		Piirustus Peruspoikkileikkaukset K1J, Hiihtolatu 1 ja 2 ja moottorikelkkareitti, K1		Mittakaava 1:100		Piir. nro T311-1	
Pvm.		Tark.		Pvm.		Tark.		Pvm.		Suunn.		Matti Jussila							
31.12.2024		Hyv. Jouni Heikkilä		31.12.2024		Hyv. Harri Helenius		31.12.2024		Proj. pääll. Viljo Heikkinen									



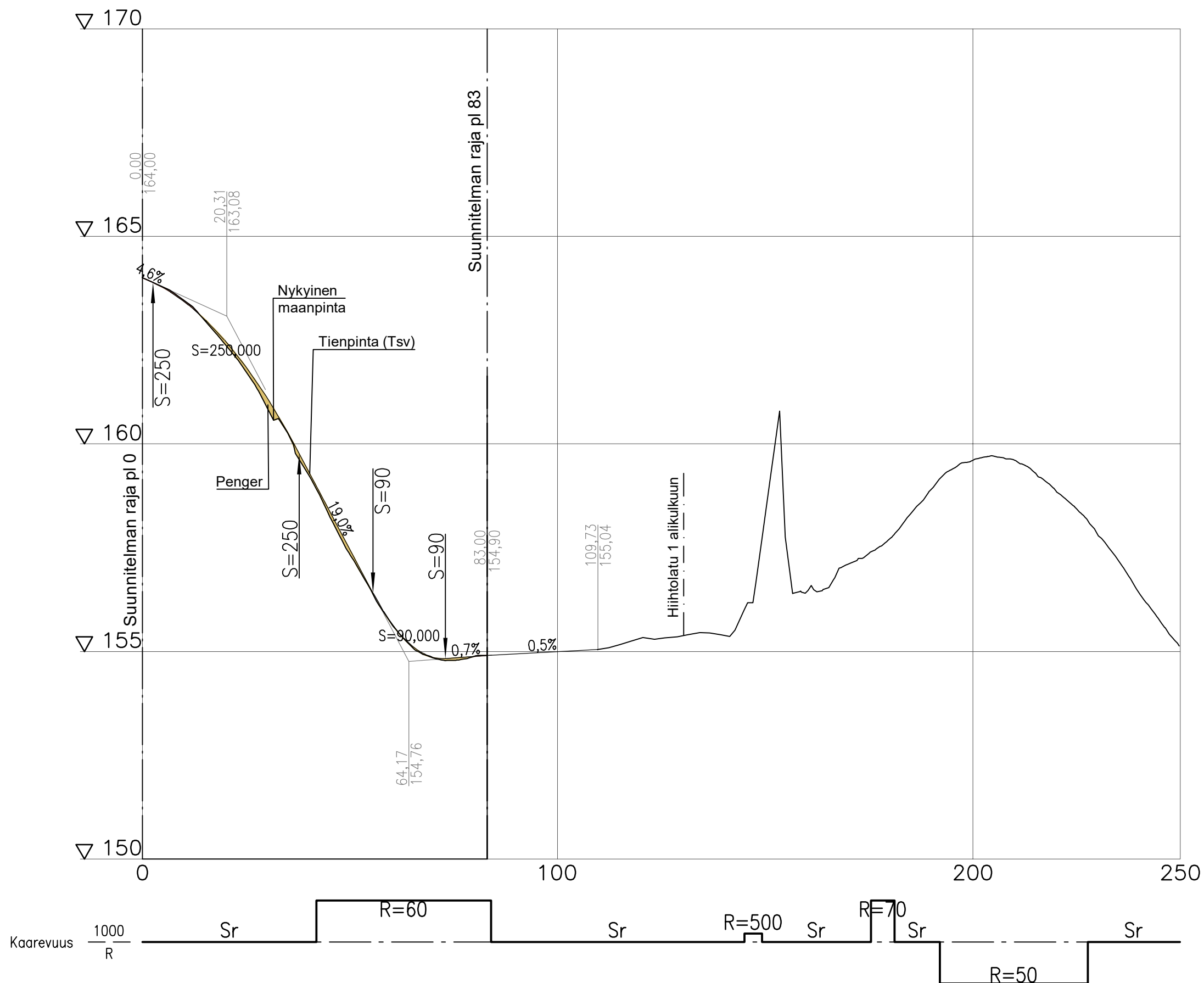
Merkki		Muutos				Pvm.	Suunn.	Tark.	Koord.järj.		Hanke								
		Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus				Veteraaninkatu 1 PL 86, 90101 OULU puh.0295 038 000 fax. 08 816 2869		Sotkamon kunta		Markkinatie 1 88600 SOTKAMO puh.08 6155 811				WSP Finland Oy		Yrttipellontie 10 90230 OULU puh. 0207 864 11		Kantatien 76 (Vuokatintie) ja rautatien alikulku, Sotkamo, tiesuunnitelma	
Pvm.		Tark.		Pvm.		Tark.		Pvm.		Suunn.		Tierek.tunnus		Piirustus		Mittakaava		Piir.nro	
31.12.2024		Hyv. Jouni Heikkilä		31.12.2024		Hyv. Harri Helenius		31.12.2024		Matti Jussila		76 / 2 / 872 - 76 / 2 / 1125		Pituusleikkaus K1		1:1000/1:100		T311-2	
										Proj.pääll. Viljo Heikkinen									



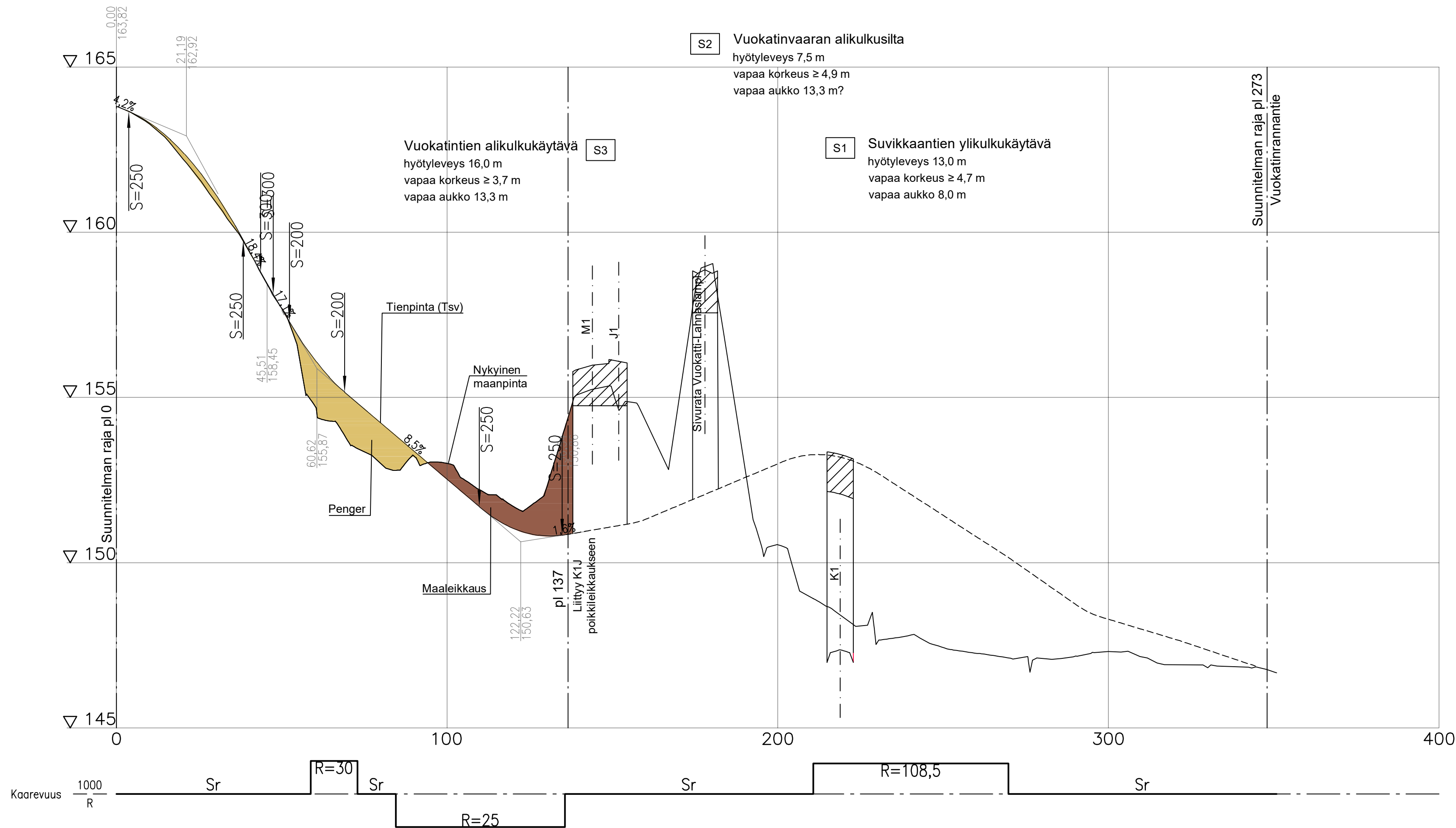
Merkki		Muutos				Pvm.		Suunn.		Tark.		Koord.järj.		Hanke									
		Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus		Veteraaninkatu 1 PL 86, 90101 OULU puh.0295 038 000 fax. 08 816 2869				Sotkamon kunta		Markkinatie 1 88600 SOTKAMO puh.08 6155 811				WSP Finland Oy		Yrittäjäntie 10 90230 OULU puh. 0207 864 11		ETRS-GK28, N2000		Kantatien 76 (Vuokatintie) ja rautatien alikulku, Sotkamo, tiesuunnitelma			
Pvm.		Tark.		Pvm.		Tark.		Pvm.		Suunn.		Tierek.tunnus		Piirustus		Mittakaava		Piir.nro					
31.12.2024		Hyv. Jouni Heikkilä		31.12.2024		Hyv. Harri Helenius		31.12.2024		Matti Jussila		76 / 2 / 872 - 76 / 2 / 1125		Pituusleikkaus K1J		1:1000/1:100		T311-3					
										Proj.pääll. Viljo Heikkinen													



Merkki		Muutos		Pvm.		Suunn.		Tark.		Koord.järj.		Hanke		
		Veteraaninkatu 1 PL 86, 90101 OULU puh.0295 038 000 fax. 08 816 2869				Markkinatie 1 88600 SOTKAMO puh.08 6155 811				Yrttipellontie 10 90230 OULU puh. 0207 864 11		Kantatien 76 (Vuokatintie) ja rautatien alikulku, Sotkamo, tiesuunnitelma		
Pvm.	Tark.	Pvm.	Tark.	Pvm.	Suunn.	Matti Jussila		Tierek.tunnus		Piirustus		Mittakaava		Piir.nro
31.12.2024	Hyv. Jouni Heikkilä	31.12.2024	Hyv. Harri Helenius	31.12.2024	Proj.pääll.	Viljo Heikkinen		76 / 2 / 872 - 76 / 2 / 1125		Pituusleikkaus hiihtolatu 1		1:1000/1:100		T311-4



Merkki		Muutos				Pvm.		Suunn.		Tark.		Koord.järj.		Hanke					
		Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus				Sotkamon kunta				WSP Finland Oy		Koord.järj. ETRS-GK28, N2000		Kantatien 76 (Vuokatintie) ja rautatien alikulku, Sotkamo, tiesuunnitelma					
Pvm.		Tark.		Pvm.		Tark.		Pvm.		Suunn.		Tierek.tunnus		Piirustus		Mittakaava		Piir.nro	
31.12.2024		Hyv. Jouni Heikkilä		31.12.2024		Hyv. Harri Helenius		31.12.2024		Matti Jussila		76 / 2 / 872 - 76 / 2 / 1125		Pituusleikkaus hiihtolatu 2		1:1000/1:100		T311-5	
										Proj.pääll. Viljo Heikkinen									



Merkki		Muutos		Pvm.		Suunn.		Tark.		Koord.järj.		Hanke		
		Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus				Sotkamon kunta				WSP Finland Oy		Kantatien 76 (Vuokatintie) ja rautatien alikulku, Sotkamo, tiesuunnitelma		
Pvm.		Tark.		Pvm.		Tark.		Pvm.		Suunn.		Piirustus		
31.12.2024		Hyv. Jouni Heikkilä		31.12.2024		Hyv. Harri Helenius		31.12.2024		Matti Jussila		Pituusleikkaus moottorikelkkareitti		
										Proj.pääll. Viljo Heikkinen		Mittakaava		
												1:1000/1:100		
												Piir.nro		
												T311-6		

Jäätiönlahti
EI ASEMAKAAVAA

Sotkamo

ASEMAKAAVA-ALUE

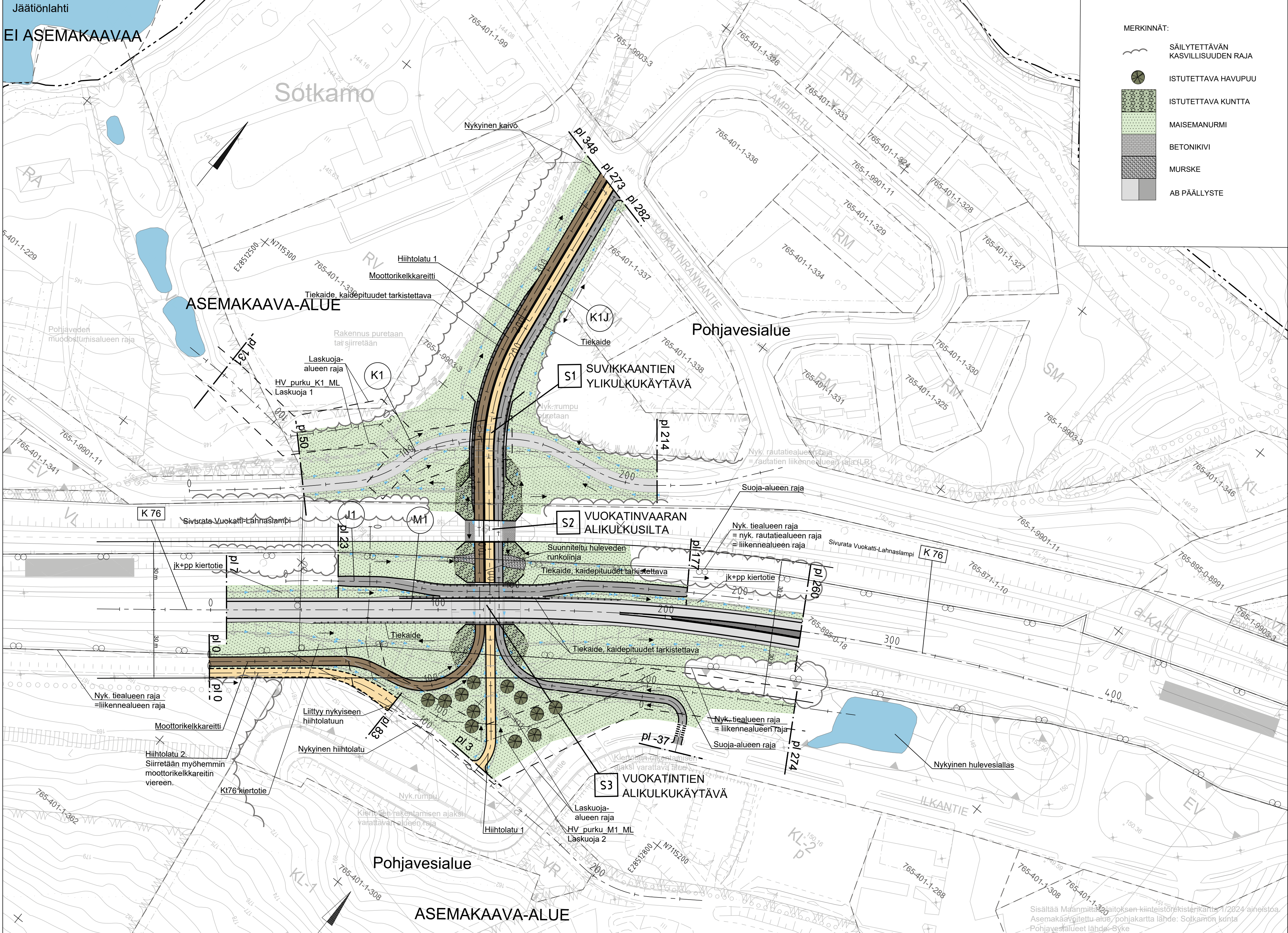
Pohjavesialue

Pohjavesialue

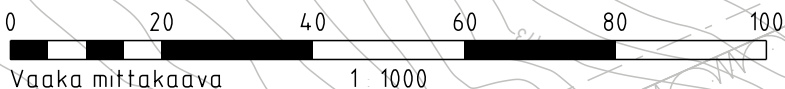
ASEMAKAAVA-ALUE

MERKINNÄT:

- SÄILYTETTÄVÄN KASVILLISUUDEN RAJA
- ISTUTETTAVA HAVUPUU
- ISTUTETTAVA KUNTTA
- MAISEMANURMI
- BETONIKIVI
- MURSKE
- AB PÄÄLLYSTE



Merkki		Muutos		Sotkamon kunta		Pvm.		Suunn.		Tark.		Koord. järj.		Hanke	
Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus		Veteraaninkatu 1 FI-66 90101 OULU puh. 0295 038 000 fax. 08 916 2869		Markkinatie 1 86600 SOTKAMO puh. 08 6155 811		wsp		WSP Finland Oy		Yhteisötie 10 00250 OULU puh. 08 207 86411		ETRS-GK28, N2000		Kantatien 76 (Vuokatintie) ja rautatien alikulku, Sotkamo, tiesuunnitelma	
Pvm.		Tark.		Pvm.		Tark.		Pvm.		Suunn.		Minna Penttilä		Tiiekk. tunnus	
31.12.2024		Hyv. Jouni Heikkilä		31.12.2024		Hyv. Harri Helenius		31.12.2024		Proj.pääll. Viljo Heikkinen		76 / 2 / 872 - 76 / 2 / 1125		Piirustus	
														Ympäristösuunnitelmakartta	
														Mittakaava	
														1:1000	
														Piir.nro	
														T322	



Sisältää Maanmittauslaitoksen kiinteistörekisterikartan 1/2024 aineistoa.
Asemakaavotettu alue, pohjakartta lähde: Sotkamon kunta
Pohjavesialueet lähde: Syke



POP-ELY

Kt 76 (Vuokatintie) ali- ja ylikulkujärjestelyt, Sotkamo

Suunniteltavien toimenpiteiden vaikutus Vuokatin
pohjavesialueeseen
T330-2

17.12.2024

Suunnittelijat: Antti Laurila, WSP Finland Oy
Vastaava geosuunnittelija: Teuvo Holappa, WSP Finland Oy

Sisällysluettelo

1.	Taustaa.....	3
2.	Pohjasuhteet	3
2.1.	Maaperäolosuhteet	3
2.2.	Pohjavesi.....	4
3.	Toimipiteiden vaikutus pohjaveteen	4
3.1.	Riskitekijöiden tunnistaminen	4
3.2.	Pohjaveden suojaustarve.....	4
3.2.1.	Tienpito ja liikenne.....	4
3.2.3.	Pohjavesialueen herkkyys sekä nykyinen ja suunniteltu käyttö vedenotossa	4
3.3.	Pohjaveden virtaus väyläleikkauksiin	5
3.4.	Suotovesitarkastelu	5
3.4.1.	Laskentatulokset.....	7
3.4.2.	Johtopäätökset laskelmista	7
4.	Pohjaveden suojelutoimenpiteiden tarve.....	7
5.	Pohjaveden virtauksen rajoittamisen tarve	8
	Liitteet	8

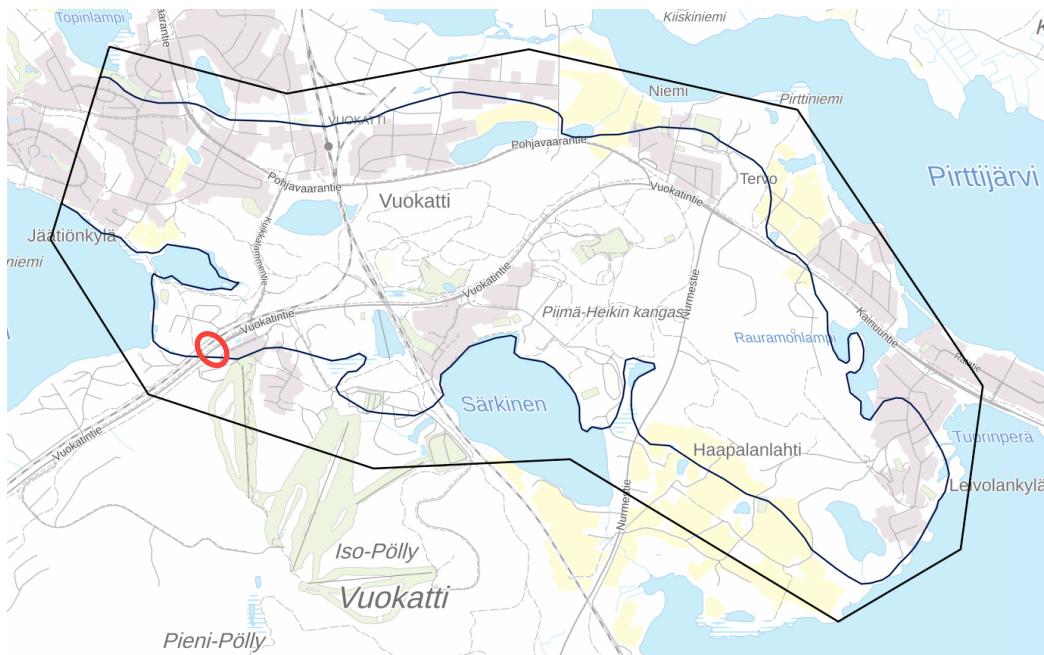
1. Taustaa

Suunnittelukohde sijaitsee Vuokatissa, Vuokatinharjun laskettelurinteiden ja Nuasjärven välissä, Vuokatin keskuksesta lounaaseen. Suunniteltavana on kantatien 76 ja radan Lahnalampi-Vuokatti alittavat kaksi alikulkusiltaa ja Suvikkaantien ylittävä ylikulkusilta sekä alueen rakennettavat väylät.

Kohdalle rakennetaan sillat uuden jalankulku ja pyöräilyväylän, ladun ja moottorikelkkareitin mahdollistamiseksi Vuokatinvaaralta Vuokatin keskuksen suuntaan. Ympäristön näkökulmasta tavoitteena on säilyttää alueen pohjavesien tila sekä määrällisesti ja laadullisesti ennallaan.

Kantatien 76 keskivuorokausiliikenne on suunnittelualueella 4905 ajon./vrk.

Suunnittelualue sijoittuu Vuokatin pohjavesialueelle (1176502 A), varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen rajalle. Pohjavesialueen reuna on noin 300 m päässä lounaaseen. Vuokatin pohjavesialue on 1. luokan pohjavesialue, jonka kokonaispinta-ala on 9,52 km² ja muodostumisalueen pinta-ala 5,92 km². Alueella on arvioitu muodostuvan pohjavettä 5 500 m³/vrk. Alueella on kaksi vedenottamoaa.



Kuva 1. Suunnittelualueen sijainti pohjavesialueella (Vuokatti, 1176502 A)

2. Pohjasuhteet

2.1. Maaperäolosuhteet

Maanpinta vaihtelee suunnittelualueella noin tasovälillä +146.8...+162.8.

Siltapaikkojen kohdalla pohjamaa on pääosin löyhää/keskitiivistä silttiä, hiekkaista silttiä, silttistä hiekkaa ja löyhää silttistä hiekkamoreenia 6...12 m syvyyteen maanpinnasta. Silttisen maakerroksen hienoainespitoisuus on (0,063 läp.-% on pääosin > 10 %). Pohjamaanäytteiden

mukaan maaperässä esiintyy myös savisia silttikerroksia (0,063 läp.-% on pääosin 20...40 %). Pohjamaan vedenläpäisevyydessä väyläleikkausten alueella ei pohjatutkimusten perusteella ole nähtävissä merkittävää vaihtelua.

Rata ja kantatie ovat siltapaikkojen kohdalla penkereillä, pengermassat vaihtelevat näytetietojen perusteella silttisestä hiekkamoreeniin soraamoreeniin. Kalliopinta on suunnittelualueen eteläpuolella n. 1 m syvyydellä, tasolla +161.8 ja laskee nopeasti siltapaikkoja kohti, pohjoisen ja lounaan suuntaan tasolle noin +140 ja siitä edelleen länsi-lounaan suuntaan loivasti alaspäin. Siltapaikkojen kohdalla kallio on 12...14 metrin syvyydessä maanpinnasta.

2.2. Pohjavesi

Pohjaveden pinta mitattiin suunnittelualueella neljästä pohjavesiputkesta pohjatutkimusten toteutuksen yhteydessä 3. ja 15.10.2024. Pohjavesiputkista mitatut korkeimmat pohjavesipinnat (15.10.2024) suunnittelualueella ovat olleet tasovälillä +147...+151.2, mikä on ollut noin 0,91...2,05 m maanpinnasta. Pohjaveden pinnan viettosuunta/virtaussuunta on mittausten mukaisesti suunnittelualueen kohdalla alueen topografiaa mukaillen länsi-lounaan suuntaan, kohti Nuasjärven Jäätiönlahtea.

3. Toimipiteiden vaikutus pohjaveteen

3.1. Riskitekijöiden tunnistaminen

Pohjaveden suojelutoimenpiteiden tarpeen arvioinnin perustana on tienpidon ja liikenteen riskien ja vaikutusten arviointi, jota sovelletaan kaikille pohjavesialueille. Erityistä huomiota tulee kiinnittää vedenottamoihin ja pohjaveden muodostumisalueisiin.

Rakentamistoimenpiteiden pohjavesivaikutusten arvioinnin perustana on pohjavesivirtausten vaikutusten arviointi. Pohjaveden virtaus tieleikkaukseen arvioidaan alueen pohjamaa- ja pohjavesitietojen perusteella.

3.2. Pohjaveden suojaustarve

3.2.1. Tienpito ja liikenne

Tiesuunnitelman mukaiset toimenpiteet sijoittuvat Vuokatin pohjaveden muodostumisalueen rajalle n. 300 m pohjavesialueen rajan sisäpuolelle.

Kt76 kuuluu talvihoitoluokkaan Is. Talvihoitoluokassa Is tie on yleensä talviaikaan paljas ja liukkauden torjunta tehdään pääosin suolalla. Kt 76 ei ole vaarallisten aineiden kuljetusten reittirajoituksia.

3.2.3. Pohjavesialueen herkkyys sekä nykyinen ja suunniteltu käyttö vedenotossa

Vuokatin pohjavesialue on luokiteltu 1-luokkaan. Pohjaveden arvioitu muodostusmäärä Vuokatin pohjavesialueella on 5 500 m³/vrk.

Pohjavesialue-tie (Kt76) -parille tässä selvityksessä laskettu riskiluku (TSRR) on 60 (Liite 3)

Pohjavesialueen merkitys Sotkamon alueen vedenhankinnalle on suuri. Pohjavesialueella on kaksi pohjavedenottamoa.

3.3. Pohjaveden virtaus väyläleikkauksiin

Suvikkaantien sekä Kt76 Vuokatintien alitavan pyöräily ja jalankuluväylän tasaukset on suunniteltu riittävän alikulkukorkeuden saavuttamiseksi tasolle, jolla päällyssakenteen kuivatustaso ulottuu n. 0...1,2 m olemassa olevan pohjavesipinnan alapuolelle. Rakennuspaikalla tehdään siten vähäistä pohjaveden pinnan pysyvää alentamista. Siltapaikkojen alueella ja läheisyydessä siltainen pohjamaa on pohjatutkimusten perusteella heikosti vettäjohtavaa.

Siltapaikkojen alin suunniteltu kuivatustaso tiesuunnitelmavaiheessa on Suvikkaantien (K1) alikulkusillan kohdalla, ollen n. +146.5. Suvikkaantien rakenteen kuivatustaso on korkeimman mitatun pohjavesipinnantason alapuolella noin plv 95-165 ja kuivatus vaikuttaa siten tällä välillä pohjavesipintaa alentavasti. Syvimmillään pohjavesi alenee Suvikkantien leikkauskassa mitattuun pohjavesitasoon nähden 1-1,2 m tasauksen alimmissa kohdassa.

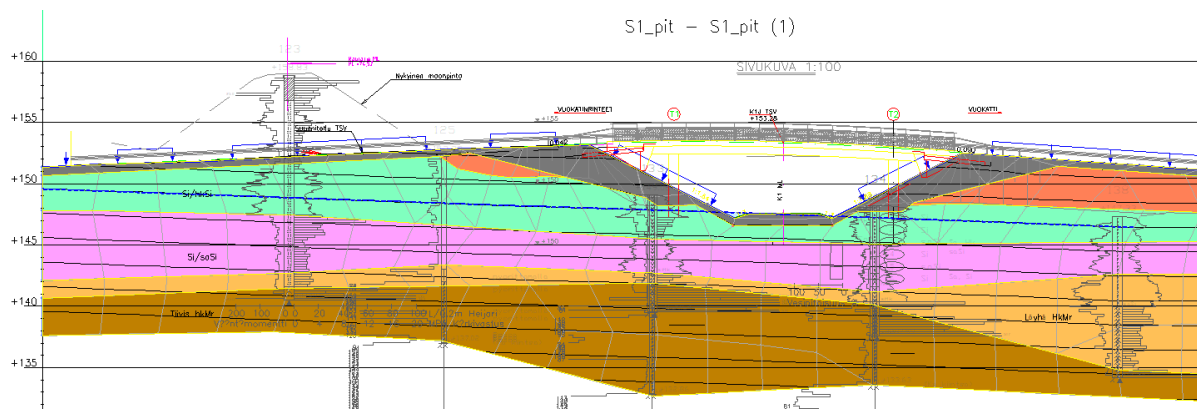
Pohjavettä alentava vaikutusetaisyys on laskettu SEEP/W -ohjelmalla tehdyillä suotovirtauslakelmilla.

Kt76 Vuokatintien suunnitellun alittavan JK+PP väylän (K1J) rakenteen kuivatustaso on korkeimman mitatun pohjavesipinnan alapuolella noin plv 35-90, kun väylän tasaus on kohdalla n. +151 ja kuivatustaso n. +149.45. Pohjavesi alenee mitattuun pohjavesitasoon nähden n. 1 m.

3.4. Suotovesitarkastelu

Suotovirtaustarkastelussa tutkittiin Suvikkantien (K1) ylikulkusillan kohtaa, jossa suunniteltu tieleikkauksen kuivatustaso on eniten pohjavesipinnan alapuolella. Laskentaleikkaus on Suvikkaantien ylikulkusillan pituussuuntainen leikkaus (Kuva 2). Kuivatustasona käytettiin laskennassa Suvikkaantien alinta kuivatustasoa, joka on n. +146,5.

Leikkauksesta tehty suotovesitarkastelu kuvaa hyvin suunnittelualueen alinta kuivatustasoa ja suotovesimääristä sekä kuivatuksen vaikutusalueesta saadaan kattava kuva. Pohajolosuhteiden ollessa samankaltaiset Kt76 Vuokatintien suunnitellun alittavan JK+PP väylän (K1J) kohdalla, voidaan tuloksia soveltaa myös siihen.



Kuva 1. Maakerrokset ja elementtiverkko laskentaleikkauksessa.

Suotovirtaukset laskettiin SEEP/W (GeoStudio 2020, GEO-SLOPE International Ltd.) elementtimenetelmäohjelmalla, joka on tarkoitettu suotovesivirtauksien ja huokosvedenpaineen mallintamiseen huokoisessa materiaalisessa kyllästyneessä ja kyllästymättömässä maaperässä. Hydraulisen vedenjohtavuuden funktion arviointiin käytettiin Van Genuchtenin menetelmää. Suotovesivirtauslaskennoissa käytettiin yksinkertaistettua mallia, jossa jätettiin huomioimatta pohjamaan pienipiirteisyys.

Pohjavesi mallinnettiin pysyvänä pintana mitattujen maksimipohjavesitasojen mukaisesti. Sadanta on mallinnettu laskentaan olettaen, että alueen vuotuinen sademäärä on n. 600 mm ja että jakaantuu tasaisesti koko vuodelle. Suomessa sadannasta imeytyy maaperään 30...200 mm riippuen sijainnista, haihdunnasta ja ylivalunnasta.

Alittavan väylän kuivatusrakenne (salaoja) mallinnettiin väylärakenteen alapinnan tasoon.

Maalajien vedenläpäisevyyksien suuruusluokat arvioitiin laskentaan käyttäen Kozeny-Carmanin ja Hazenin menetelmiä, jonka laskentaperiaate esitetty taulukossa 1. Laskennassa käytety kaikkien maakerrosten materiaaaliparametrit on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 1. Suotautumisen kannalta merkittävimpien maalajikerrosten rakeisuuden (d_{10}) perusteella johdetut vedenläpäisevyyssarvot Kozeny-Carmanin ja Hazenin menetelmillä

	Kozeny-Carmanin menetelmä					Hazenin menetelmä	
	viskositeetti huokoisuus				Kozeny-Carman	Hazen	
Maalaji	g [m/s ²]	v [m ² /s]	vakio	n [-]	d ₁₀ [mm]	k [m/s]	Hazenin vakio k [m/s]
Si, hkSi, siHk	9,81	1,00E-06	8,30E-03	0,40	0,0030	1,30E-07	0,01157 1,04E-07
saSi	9,81	1,00E-06	8,30E-03	0,40	0,001	1,44E-08	0,01157 1,16E-08

*veden kinemaattinen viskositeetti ($1,0020 \times 10^{-6}$ m²/s +20 °C:ssa)

Taulukko 2. Laskennassa käytetyt materiaaaliparametrit.

Materiaali	Kyllästyneen tilan vedenjohtavuus K_{sat} [m/s]	Kyllästyneen tilan vesipitoisuus θ_w [m ³ /m ³]	Jäännösvesipitoisuus θ_r [m ³ /m ³]
Tierak/Murske	$5,0 \cdot 10^{-4}$	0,3	0,01
Penger (HkMr)	$1,0 \cdot 10^{-6}$	0,28	0,08
Si, hkSi, siHk	$1 \cdot 10^{-7}$	0,35	0,10
SaSi	$1 \cdot 10^{-8}$	0,42	0,16
Löyhä moreeni	$1,0 \cdot 10^{-6}$	0,25	0,05
Tiivis moreeni	$1,0 \cdot 10^{-7}$	0,20	0,05

3.4.1. Laskentatulokset

Laskennan tuloksena saatiin käsitys kuivatuksen vaikutusalueesta sekä suotovesimäärästä, joka suotautuu leikkauksen kuivatusrakenteeseen (Taulukko 3). Laskentaleikkaus on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 1.

Taulukko 3. Tierakenteen kuivanapidon vaikutusmatka pohjaveden alenemiseen sekä kaivantoon suotautuva vesimäärä vuorokaudessa kuivatusmetriä kohti ja koko Suvikkaantien pohjavettä kuivattavalle osuudelle (70 m) 1vrk, 1vk ja 1 kk aikana.

Vaikutusalue [m] (Vasen / oikea)	Suotovesimäärä, 1 vrk m3/vrk/1m	Suotovesimäärä, 1 vrk m3/vrk/70m	Suotovesimäärä, 1 vk m3/vk/70m	Suotovesimäärä, 1 kk m3/kk/70m
25 m / 25 m	0,013	0,94	6,6	18,3

3.4.2. Johtopäätökset laskelmista

Kt76 Vuokatintien siltapaikkojen läheisyydessä pohjamaa on arvioitu pohjatutkimusten perusteella heikosti vettäjohtavaksi. Suotovesitarkastelut tehtiin käyttäen pohjamaan vedenläpäisevyytenä rakeisuuden perusteella laskettuja arvoja.

Maaleikkaustöiden alkuvaiheessa suotovesimäärä on suurimmillaan. Laskennallinen suotovesimäärä on enimmillään kaivun alkuvaiheessa noin 1 m³/vrk. Pitkällä aikavälillä veden tulon tasaannuttua, kuivatukseseen suotautuva pohjavesimäärä vaihtelee välillä 0,65...0,94 m³/vrk koko suunnitellun Suvikkaantien leikkauspohjan kuivatuksen alueella. Todellisuudessa kuivatukseseen tuleva vesimäärä on tätäki pienempi, koska laskentaleikkauksessa pohjaveden korkeutaso suhteessa kuivatustasoon on suurimmillaan ja kuivatustaso nousee ylemmäs kadun tasauksen noustessa.

Pohjaveden kuivatuksen vaikutusalue ja suotovirtausmäärät arvioidaan suotovirtaustarkastelun perusteella pieneksi. Suvikkaantien leikkauksessa kuivattava vaikutus ulottuu noin 3500 m² alalle. K1J:n leikkauksessa pohjavettä alentava vaikutus on ulottuu noin 1400 m² alalle.

4. Pohjaveden suojelutoimenpiteiden tarve

Tiesuunnitelman mukaisten muutosten, sen johdosta tehtävän tienpidon ja siitä aiheutuvan liikenteen pohjavesiriskejä voidaan pitää vähäisinä, koska

- Tiesuunnitelman mukaiset toimet eivät lisää liikenteen tai tienpidon aiheuttamaa riskiä pohjaveteen. Liikenneturvallisuuksia parannetaan ja suunniteltavat tiekaiteet ehkäisevät aiempaa paremmin suistumisia siltapaikan kohdalla.
- Pohjamaa on siltistä (Si, hkSi, siHk, saSi), joten veden virtaus ja haitta-aineiden liikkuminen on hidasta.
- Pohjaveden virtaussuunta suunnittelualueelta on länsi-lounaaseen kohti Nuasjärveä, ei pohjavesialueen suuntaan
- Suunnittelualue on pistemäinen alue kantatiellä 76, joten siltapaikan suojauksen vaikutukset jäävät pohjavesialueen kokoon nähden pieniksi.

- Suunnitelmissa esitetään vaatimus, että suunnittelualueen rakenteissa käytetään vain puhtaita ja inerttejä luonnomateriaaleja
- Pohjavesialue-tie (Kt 76) -parille laskettu riskiluku on 60.

Koska tienpidon ja liikenteen pohjavesiriskit ja riskien lisääntyminen ovat vähäisiä, pohjaveden suojausta ei tarvita. Riittävä toimenpide on kloridipitoisuuksien seuranta.

5. Pohjaveden virtauksen rajoittamisen tarve

Suunnittelualueen pohjamaan heikon vedenjohtavuuden sekä pienen vaikutusalueen vuoksi siltojen ja leikkausten rakentaminen voidaan toteuttaa ilman kaukalo tai bentoniittisuojausrakenteita tai muita suotovesien rajoittamiseen liittyviä erityistoimenpiteitä. Pohjaveden alentamisen vaikutusalueelle ei sijoitu rakennuksia, rakenteita tai vedenottoa, joihin vähäisellä pohjaveden alenemisella voisi olla vaikutusta. Väylärakenteiden kuivatus tapahtuu saloituksella viettoputkia käyttäen kohti Nuasjärveä, pohjavesialueelta pois päin.

Rakentamisvaiheen kaivannon kuivanapitoon ja vesien johtamiseen pois kaivannosta tulee kiinnittää erityistä huomiota.

Riittävä toimenpide on pohjavedenpinnan seuranta.

Liitteet

Liite 1: Pohjaveden kuivatuksen vaikutusalue kartta

Liite 2: Suotovirtauslaskenta, Suvikaantien ylikulkukäytävä

Liite 3: Vuokatin pohjavesialueen riskipisteytys

TSRR Pisteet

Lähde: Maankamara (GTK), Hertta pohjavesialueiden tiedot

PvAlueNimi	KuntaNimi	TieNro	Olemassa oleva PV suoja	PVluokka	Pva_luokka_Pisteet	maalajimerkintä GTK:sta (maankamara)	Maalaji tien alueella	Tien sijainti suhteessa pohjavesialueeseen	Talvihoito-luokka	Tien kunnossapitoluokka	Suolausaluekategoria	Kuljetuskuorma (Vaarallisten aineiden kuljetukset [t/a]):
Vuokatti 1176502 A	Sotkamo	Kt76	ei tietoa, ei suoj.	I-luokka	20	hinoainesmoreeni/hiekka	2	1	Is	9	1	8

Imeytymiskerroin vedenottoalueella	Virtaussuunta tien ja vedenottoalueen välissä	Virtausesteet tien ja vedenottoalueen välissä	Vedenoton tilanne	Tien sijainti suhteessa vedenottoalueeseen	Kloridipitoisuus vedenottoalueella	Pisteet yhteensä
4	3	3	5	4	0	60

SOTKAMON KUNTA

KANTATIE 76 – VUOKATINTIEN JA RAUTATIEN ALIKULKU, TIESUUNNITEL- MAN MELUSELVITYS RAPORTTI

4.10.2024

319832

REV:



Sisällysluettelo

1. Johdanto.....	3
2. Lähtötiedot ja menetelmät.....	3
2.1. Laskentamalli.....	3
2.2. Laskentamallissa käytetyt liikennemäärät	4
2.3. Laskentamallin epävarmuus	4
2.4. Ympäristömelun ohjearvot	4
2.4.1. Melutason ohjearvojen soveltaminen	5
3. Tulokset	5
4. Johtopäätökset	6
Viitteet	6
Liitteet.....	6

4.10.2024

1. Johdanto

WSP Finland Oy on laatinut Sotkamon kunnan toimeksiannosta ympäristömeluselvityksen liittyen kantatien 76 (Vuokatintie) ja rautatien alikulun tiesuunnitelmaan.

Selvityksessä on tarkasteltu liikenteen aiheuttamia päivä- ja yöajan keskiäänitasoja ($L_{Aeq07-22}$ ja $L_{Aeq22-07}$) tiesuunnitelman vaikutusalueella sijaitsevien asuin- ja lomarakennusten piha-alueilla nyky- ja ennustetilanteessa.

2. Lähtötiedot ja menetelmät

Tiesuunnitelmaan sisältyvä suunnitteluosuus Sotkamossa sijoittuu kantatielle 76 Vuokatin matkailualueen kohdalle, jossa kantatie kulkee rinnakkain rautatien ja kadun kanssa.



Kuva 1. Hankkeen sijainti.

2.1. Laskentamalli

Melulaskennat tehtiin Cadna/A 2022 melunlaskentaohjelmiston pohjoismaisella tieliikennemelun laskentamallilla (Nordic Council of Ministers 1996). Laskentamalli on muodostettu Maanmittauslaitoksen aineistosta. Laskentamalliin on sisällytetty tiesuunnitelman mukainen tiegeometria, joka on saatu WSP:n suunnittelijoilta.

Laskentamalli ottaa huomioon melun etenemisen arvioinnissa geometrisen vaimentumisen, maanpinnan, rakennettujen esteiden ja maaston muotojen vaikutukset. Melulaskennoissa maanpinta on oletettu akustisesti pehmeäksi.

Melulaskennan laskentapisteen sijainti on 5 metrin välein 2 metrin korkeudella maan pinnasta. Laskentatulokset on esitetty karttapohjalle tulostettuina 5 desibelin meluvyöhykkeinä.

2.2. Laskentamallissa käytetyt liikennemäärät

Melulaskennassa käytetyt liikennemäärät on esitetty taulukossa 1. Keskiarkivuorokausiliikenteestä (KAVL) 90 prosenttia on jaettu päiväajalle ja kymmenen prosenttia yöajalle. Päiväajalla tarkoitetaan klo 7–22 ja yöajalla klo 22–7 välistä aikaa.

Nykytilanteen liikennemäärät on katsottu Väylän aineistosta (suomenvaylat.vayla.fi). Ennustetilanteen liikennemääränä on käytetty nykyisestä liikennemäärästä kasvukertoimella laskettua vuoden 2040 ennusteliikennemäärää (Traficom).

Taulukko 1. Melulaskennassa käytetyt liikennemäärät.

	KAVL (ajon/vrk), nykytilanne	KAVL (ajon/vrk), en- nustetilanne 2040	Raskaan liiken- teen osuus (%)	Nopeus- rajoitus (km/h)
Vuokatintie	5299	6088	7,1	60/80
Vuokatintie (Kuikkalammentiestä itään)	4423	4423	6,0	80
Kuikkalammentie	2845	2845	3,6	50
Suvikkaantie	300	300	10	40

2.3. Laskentamallin epävarmuus

Tieliikennemelun laskentamallin tulokset ja mittaustulokset ovat hyvin vertailukelpoisia silloin, kun maasto on tasainen ja sääolosuhteet vastaavat mallissa asetettuja sääolosuhdevaatimuksia. Tällöin tulokset eroavat ± 1 dB toisistaan. Mitä monimutkaisempi maasto on, sitä enemmän lasketut ja mitatut tulokset eroavat toisistaan.

Laskentamallivertailussa tieliikenteen aiheuttamalle melulle mitatut ja lasketut tasot mäki-ssä maastossa erosivat suurimmillaan 5–6 dB (Eurasto 2005).

Tässä selvityksessä tarkasteltua suunnittelualueita voidaan pitää hieman tasaista maastoa monimutkaisempina laskentaympäristönä, minkä vuoksi arvioimme, että laskentamallin tarkkuus tieliikennemelun osalta on tässä tapauksessa luokkaa ± 3 dB.

2.4. Ympäristömelun ohjearvot

Valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 on annettu maankäytön ja rakentamisen, liikenteen suunnittelussa ja rakentamisen lupamenettelyssä sovellettavat melutason ohjearvot. Näitä ohjearvoja sovelletaan myös ympäristölupaharkinnassa (taulukko 2).

Taulukko 2. Melutason yleiset ohjearvot (Vnp 993/1992).

Alueen kuvaus	Päiväajan (klo 7 – 22) keskiäänitason ohjearvot	Yöajan (klo 22 – 7) keskiäänitason ohjearvot
Ulkona		
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välitörmässä läheisyydessä sekä hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45 – 50 dB ^{1) 2)}
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ^{3) 4)}
Sisällä		
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoustilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

- 1) Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB.
- 2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.
- 3) Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleensä käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.
- 4) Taajamissa loma-asumiseen käytettävillä alueilla voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja $L_{Aeq07-22} = 55$ dB ja $L_{Aeq22-07} = 50$ dB (vanhat alueet), 45 dB (uudet alueet).

Jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista ohjearvoon.

2.4.1. Melutason ohjearvojen soveltaminen

Asuinrakennusten ulko-oleskelualueilla sovelletaan tässä tapauksessa päiväajan keskiäänitason ohjearvoa 55 dB ja yöajan keskiäänitason ohjearvoa 50 dB.

3. Tulokset

Tulokset on esitetty meluvyöhykekarttoina liitteessä 1. Päiväajan keskiäänitasot ovat yli 5 dB suuremmat kuin yöajan keskiäänitasot (päivä- ja yöajan ohjearvojen ero on 5 dB), joten ne ovat mitoittavia ohjearvoon verrattaessa. Näin ollen tulosten tarkastelu keskittyy päiväajan melutasoihin.

4.10.2024

Nykytilanteessa Vuokatintien liikenteen aiheuttama päiväajan 55 dB keskiäänitaso leviää enimmillään noin 170 metrin etäisyydelle tiestä. Päiväajan ohjearvotaso 55 dB ei ylitä yhdenkään asuinrakennuksen piha-alueella. Julkisivuille kohdistuvat päiväajan keskiäänitasot ovat korkeimmillaan 51 dB (Liite 1, kartta 1).

Nykytilanteessa, kun suunniteltu alikulku on toteutettu kasvavat keskiäänitasot suunnittelualueen piha-alueilla noin 0–1 dB ja julkisivuilla 1–3 dB. Päiväajan ohjearvotaso 55 dB ei ylitä yhdenkään asuinrakennuksen piha-alueella. Julkisivuille kohdistuvat päiväajan keskiäänitasot ovat korkeimmillaan 54 dB (Liite 1, kartta 2).

Ennustetilanteessa melutasot kasvavat noin 0–1 dB nykyisestä liikennemäärän kasvun seurauksena. Päiväajan 55 dB keskiäänitaso leviää enimmillään noin 180 metrin etäisyydelle tiestä. Päiväajan ohjearvotaso 55 dB ei ylitä yhdenkään asuinrakennuksen piha-alueella. Julkisivuille kohdistuvat päiväajan keskiäänitasot ovat korkeimmillaan 54 dB (Liite 1, kartta 3).

4. Johtopäätökset

Suunniteltu alikulku sekä tieliikenteen lisääntyminen ennustetilanteessa aiheuttaa pientä melutasojen kasvua. Alikulun rakentamisen seurauksena keskiäänitasot suunnittelualueen asuinrakennusten piha-alueilla nousevat 0–1 dB ja julkisivuilla 1–3 dB nykytilanteeseen verrattuna ja ennusteliikenteen seurauksena vielä 0–1 dB.

Viitteet

Nordic Council of Ministers 1996: Road Traffic Noise – Nordic Prediction Method. – TemaNord 1996: 525.

Eurasto, Raimo. Ympäristöministeriö 2005. Ympäristömeludirektiivin täytäntöönpanoon liittyvät laskentamallivertailut.

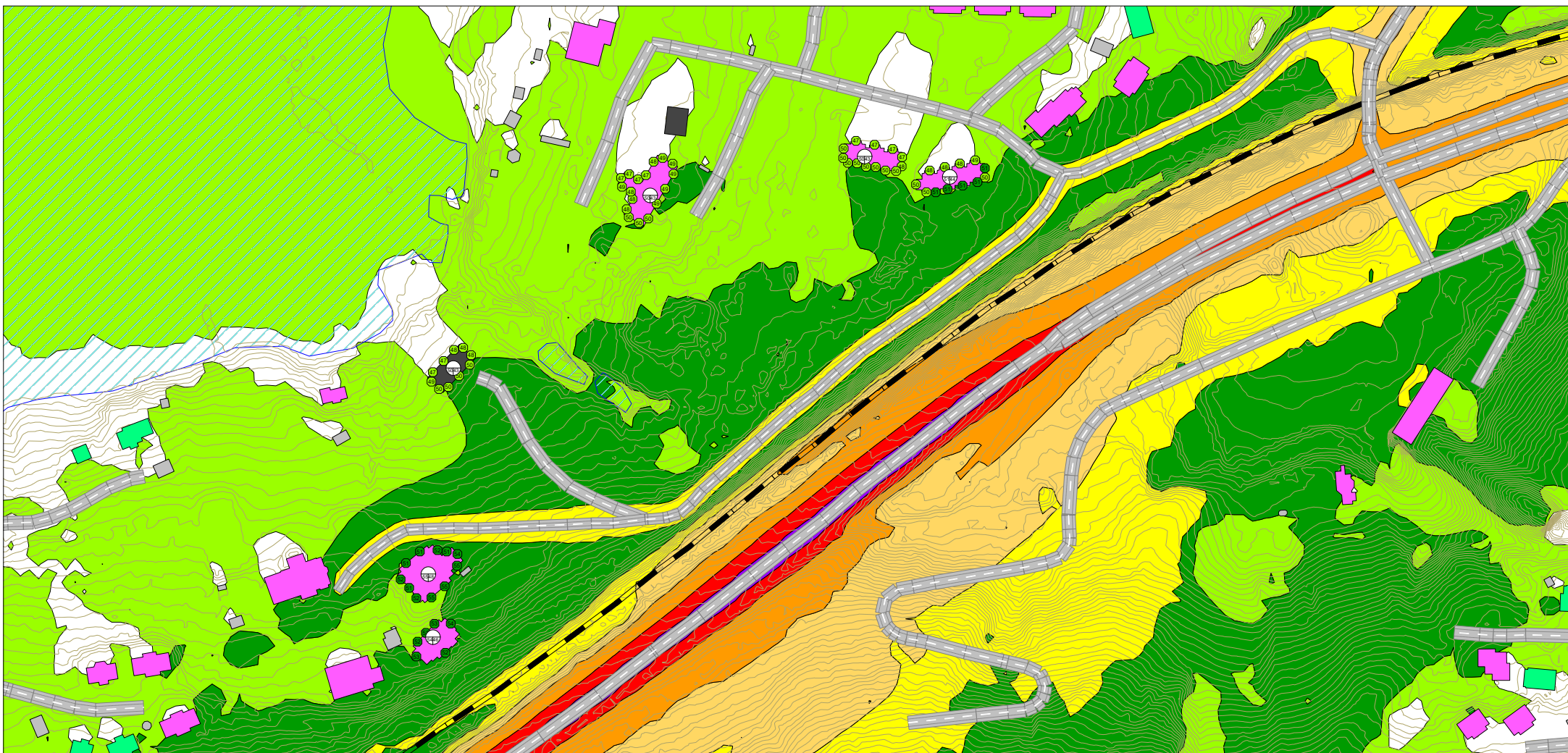
Valtioneuvoston päätös 993/1992

Suomen Väylät. <https://suomenvaylat.vayla.fi/>

Traficom. Valtakunnalliset liikenne-ennusteet 2024

Liitteet

- 1) Meluvyöhykekartat



KANTATIE 76

VUOKATINTIEN JA RAUTATIE ALIKULKU

TIESUUNNITELMAN MELUSELVITYS

Nykytilanteen liikenne

Keskiäänitaso ennen alikulun rakentamista

- Asuinrakennus
- Liike- tai julkisen rakennus
- Lomarakennus
- Teollinen rakennus
- Kirkollinen rakennus
- Muu rakennus



Päiväajan keskiäänitaso LAeq07-22 [dB]

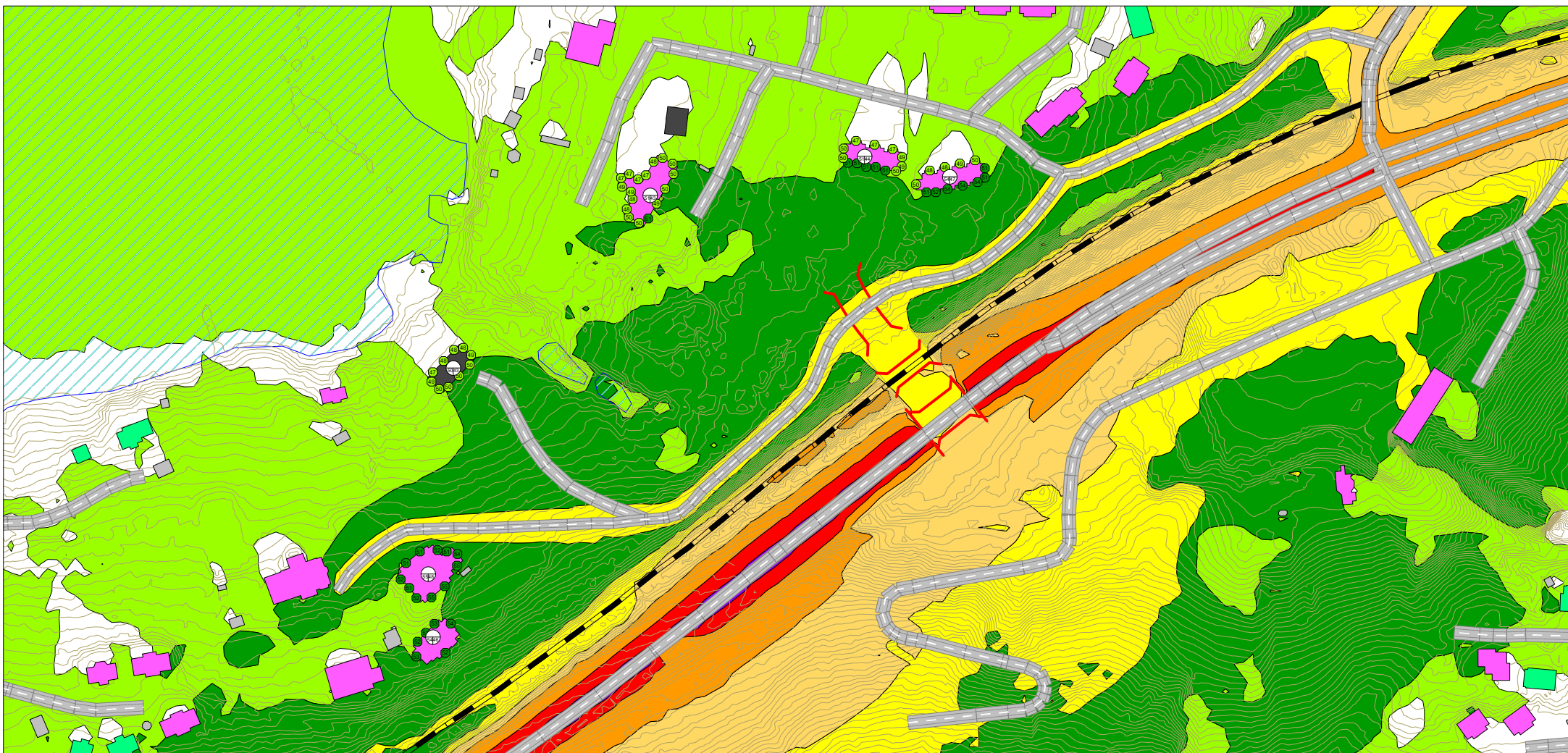
- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB

Pohjoismainen
tieliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m



Mittakaava: 1:3000 (A4)

WSP Finland Oy
4.10.2024



KANTATIE 76

VUOKATINTIEN JA RAUTATIE ALIKULKU

TIESUUNNITELMAN MELUSELVITYS

Nykytilanteen liikenne

Keskiäänitaso alikulun rakentamisen jälkeen

- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Lomarakennus
- Teollinen rakennus
- Kirkollinen rakennus
- Muu rakennus



Päiväajan keskiäänitaso LAeq07-22 [dB]

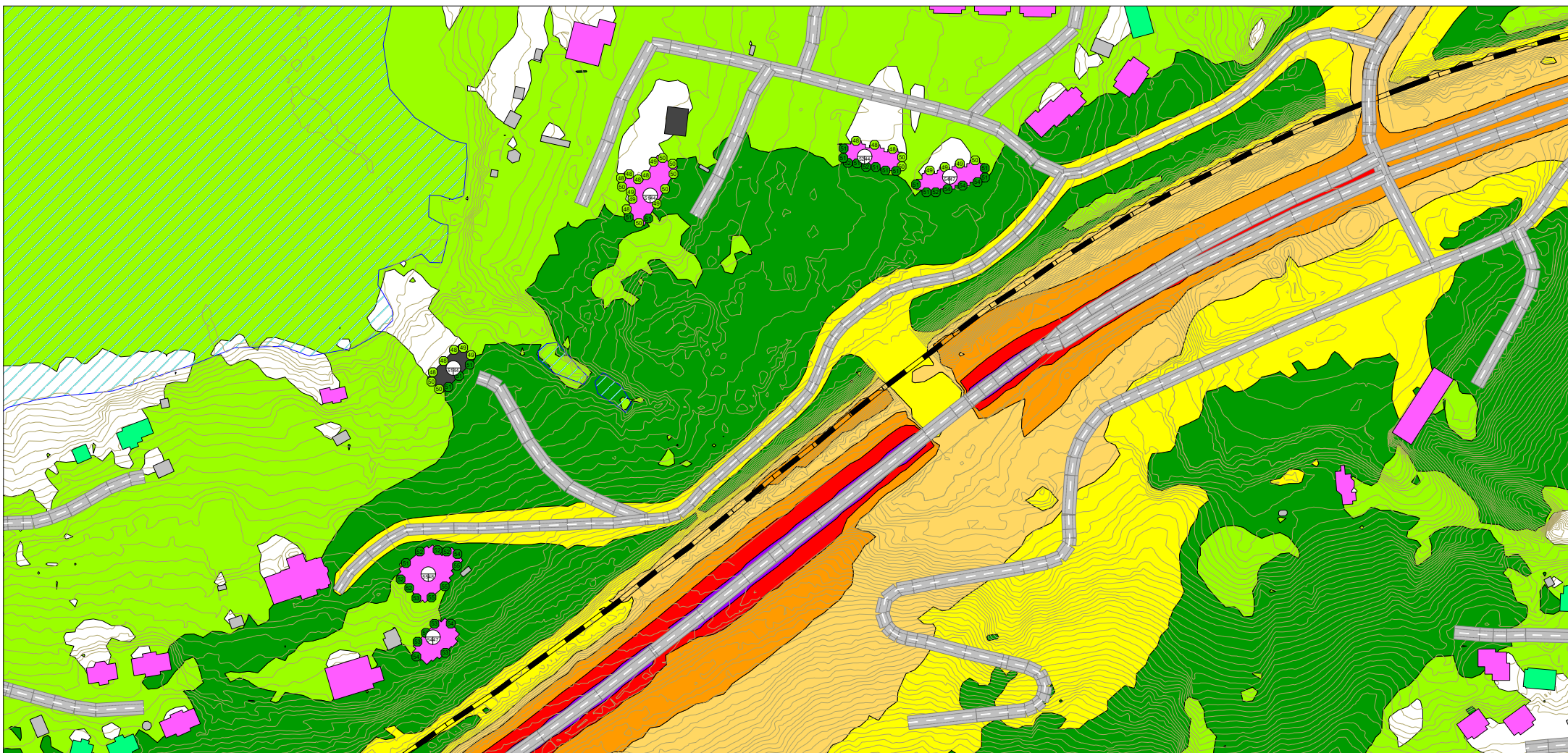
- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB

Pohjoismainen
teliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m



Mittakaava: 1:3000 (A4)

WSP Finland Oy
4.10.2024



KANTATIE 76

VUOKATINTIEN JA RAUTATIEN ALIKULKU

TIESUUNNITELMAN MELUSELVITYS

Ennustetilanteen 2040 liikenne

Keskiaänitaso alikulun rakentamisen jälkeen

- Asuinrakennus
- Liike- tai julkinen rakennus
- Lomarakennus
- Teollinen rakennus
- Kirkollinen rakennus
- Muu rakennus



Päiväajan keskiäänitaso LAeq07-22 [dB]

- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB

Pohjoismainen
tieliikennemelumalli:
laskentakorkeus 2 m
laskentatiheys 5 x 5 m



Mittakaava: 1:3000 (A4)

WSP Finland Oy
4.10.2024