

30.9.2020

Projekti 313413

Zeniitti, Kempele

Alueellinen rakennettavuusselvitys

Asiakkaan tiedot

Kempeleen kunta

Yhteyshenkilö Kaija Muraja

p. +358 503163769

kaija.muraja@kempele.fi

30.9.2020

Sisällys

1.	Toimeksianto.....	3
2.	Tutkimusalue.....	3
3.	Tehdyt tutkimukset.....	4
4.	Tutkimustulokset.....	4
4.1.	Nykytila.....	4
4.2.	Pohjasuhteet.....	4
4.3.	Kallioperä.....	4
4.4.	Pohjavesi.....	4
4.5.	Maaperän pilaantuneisuus.....	5
4.6.	Happamat sulfaattimaat.....	5
4.7.	Radon.....	5
5.	Alueen rakennettavuus.....	6
6.	Pohjarakentamisen periaatteet.....	6
6.1.	Maanvarainen perustaminen.....	6
6.2.	Esikuormitus.....	Error! Bookmark not defined.
6.3.	Massanvaihto.....	7
6.4.	Paalutetut perustukset.....	7
6.5.	Routasuojaus.....	7
6.6.	Salaojitus ja kuivatus.....	7
6.7.	Kadut ja pihat.....	7
6.8.	Johdot ja laitteet.....	8
6.9.	Kaivannot.....	8
6.10.	Täytöt.....	8
7.	Jatkotoimenpiteet.....	8
	Liitteet.....	9
	Jakelu.....	Error! Bookmark not defined.

30.9.2020

1. Toimeksianto

WSP Finland Oy laatii Linnakankaan Zeniitin asemakaava-alueelle yleissuunnitelmaa, joka sisältää liikenne- ja katuverkon yleissuunnitelman, kunnallistekniikan yleissuunnitelman sekä ympäristön yleissuunnitelman. Samassa yhteydessä laaditaan rakennettavuusselvitys alueelle.

Rakennettavuusselvityksen tavoitteena oli selvittää kaavoitettavan alueen pohjaolosuhteet ja alueen soveltuvuus rakentamiseen. Lisäksi tavoitteena oli antaa yleispiirteiset perustamistapaesitykset erityyppisille rakenteille ja rakennuksille.

Tähän työhön liittyen tutkimusalueella on tehty pohjatutkimuksia kesällä 2020. Tutkimukset suoritti Kempeleen kunnan toimeksiannosta Pohjatutkimus- ja Mittauspalvelu Oy.

Kohteelle laaditaan erillisenä työnä sulfaattimaaselvitys sekä louhosalueen pohjavesiselvitys.

2. Tutkimusalue

Tutkimusalueen suurpiirteinen raja on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 1).



Kuva 1. Tutkimusalueen raja.

Alueen koillisosaan on tehty rakennettavuusselvitys vuonna 2019 Pöyry Finland Oy:n (nyk. AFRY) toimesta, liittyen Linnakankaan alueen asemakaavalaajennukseen. Kyseinen alue on rajattu pois tästä rakennettavuusselvityksestä.

30.9.2020

3. Tehdyt tutkimukset

Alueella tehtiin tähän työhön liittyen kesällä 2020 painokairauksia 44 pisteessä, porakonekairauksia 17 tutkimuspisteessä ja otettiin häiriintyneitä maanäytteitä 15 tutkimuspisteestä sekä asennettiin viisi uutta pohjavesiputkea. Maanäytteistä tutkittiin rakeisuus ja vesipitoisuus.

Tutkimuspisteiden korkeudet on mitattu, lisäksi alue sekä Salmiojan seutu on kartoitettu. Mittaukset on sidottu ETRS-GK26 -koordinaattijärjestelmään sekä N2000-korkeusjärjestelmään.

Tutkimuspisteiden sijainti on esitetty pohjatutkimuskartalla, piir.n:o 1. Pohjatutkimustulokset on esitetty pohjatutkimusleikkauksissa, piir.n:o 2 ja piir. n:o 3.

4. Tutkimustulokset

4.1. Nykytila

Tarkasteltava alue sijaitsee Kempeleen kunnan alueella. Tutkimusalueella ei ole voimassa olevaa asemakaavaa. Alueen kaavoitustyö on parhaillaan käynnissä, ja tämän työn tuloksia tullaan hyödyntämään ko. työssä.

Alue rajautuu lännessä E8-moottoritiehen, pohjoisessa Ouluntullintiehen, lännessä Linna-kaartoon ja etelässä kaavoitettuun alueeseen (Satulinnantie, Pikkurölli, Isorölli, Kuusirinne/Pelaajapolku). Käytöstä poistuva kallioulouhosalue ja sen eteläpuolella oleva Linna-kankaan Palloiluhallin alue eivät kuulu tarkasteltavaan alueeseen.

Alue on pääosin rakentamatonta metsämaastoa. Alueella on nykyisiä teitä ja polkuja, alueen länsiosassa alueella on metsäojia. Alue on pääosin kangasmaastoa, louhosalueen koillispuolella on soistunut alue. Luonnontilaisen maanpinnan korkeus vaihtelee tasovälillä +22.....+30. Maanpinta on korkeimmillaan alueen koillisosassa.

4.2. Pohjasuhteet

Tutkimusalueella pohjasuhteet ovat pääpiirteissään seuraavat:

- pinnassa löyhä hiekka tai silttinen hiekkakerros, jonka paksuus 0,4...2,0 m tai turvekerros, jonka paksuus 0,4...1,8 m
- löyhä-keskitiivis silttinen hiekka tai moreeni
- tiivis moreeni

4.3. Kallioperä

Alueella vuonna 2020 tehtyjen porakonekairausten perusteella kallionpinta on alueella tasolla +17,00...+22,82.

4.4. Pohjavesi

Tutkimusalue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Lähin pohjavesialue, Kempeleenharju, vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, sijaitsee noin 2,5 km tutkimusalueesta lounaaseen.

30.9.2020

Alueelle on asennettu viisi uutta pohjavesiputkea vuonna 2020. Lisäksi alueella on 2 vuonna 2009 asennettua putkea.

Pohjavesiputki P59 sijaitsee alueen keskiosassa. Mitattu pohjavedenpinta pohjavesiputkessa on ollut tasovälillä +19,84...+20,24 (5,4...5,8 metrin syvyydellä maanpinnasta) aikavälillä 11.6.2020-26.8.2020.

Pohjavesiputki P57 sijaitsee alueen länsiosassa. Mitattu pohjavedenpinta pohjavesiputkessa on ollut tasovälillä +16,76...+16,20 (3,44...4,0 metrin syvyydellä maanpinnasta) aikavälillä 11.6.2020-26.8.2020.

Pohjavesiputki P58 sijaitsee alueen länsiosassa. Mitattu pohjavedenpinta pohjavesiputkessa on ollut tasovälillä +18,50...+23,29 (5,46...0,67 metrin syvyydellä maanpinnasta) aikavälillä 11.6.2020-26.8.2020.

Pohjavesiputki P61 sijaitsee alueen pohjoisosassa. Mitattu pohjavedenpinta pohjavesiputkessa on ollut tasovälillä +21,21...+20,96 (2,35...2,6 metrin syvyydellä maanpinnasta) aikavälillä 11.6.2020-26.8.2020.

Pohjavesiputki P60 sijaitsee alueen kaakkoisosassa. Mitattu pohjavedenpinta pohjavesiputkessa on ollut tasovälillä +27,39...+26,61 (1,02...1,8 metrin syvyydellä maanpinnasta) aikavälillä 11.6.2020-26.8.2020.

Vuonna 2009 on alueelle asennettu pohjavesiputket NYKVP1 sekä NYKVP2. Näistä NYKVP1 sijaitsee alueen länsiosassa ja siitä on mitattu 27.5.2020 pohjaveden korkeus tasolla +16,18 (2,54 metrin syvyydellä maanpinnasta). NYKVP2 sijaitsee alueen koillisosassa ja siitä 5.6.2020 mitattu pohjavedentaso on ollut +28,60 (0,42 metrin syvyydellä maanpinnasta).

Pohjavesiputkien vesipinnan mittausväli on lyhyt, eikä tämän vuoksi pohjavedenpinnan vaihteluvälistä ole kattavaa tietoa.

4.5. Maaperän pilaantuneisuus

Pohjatutkimustöiden yhteydessä ei havaittu merkkejä maaperän pilaantuneisuudesta, eikä tiedossa ole maaperältään pilaantuneita kohteita. Mikäli myöhemmin pohjatutkimuksien perusteella tai maarakennustöiden yhteydessä havaitaan poikkeavaa hajua tms., tulee maaperän pilaantuneisuus selvittää.

4.6. Happamat sulfaattimaat

Tutkimusalueelle on laadittu sulfaattimaaselvitys. Tehdyt tutkimukset, havainnot ja johtopäätökset on esitetty erillisessä raportissa.

4.7. Radon

Suomen rakentamismääräyskokoelman osan B3 (Pohjarakenteet, Määräykset ja ohjeet) mukaan rakennuspaikan radonriskit on otettava huomioon suunnittelussa ja rakentamisessa. Em. määräyksissä suunnittelun ohjearvoksi on annettu 200 Bq/m³. Säteilylain nojalla annettavassa sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa uusien rakennusten viitearvoksi asetetaan sama 200 Bq/m³.

30.9.2020

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaan rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava, että rakennus suunnitellaan ja rakennetaan siten, että sen sisäilma on terveellinen ja turvallinen. Säteilylain nojalla annettavassa sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa uusien rakennusten viitearvoksi asetetaan 200 Bq/m³.

Säteilyturvakeskuksen tekemien mittausten perusteella Oulun alueella radonpitoisuus alittaa enimmäisarvon 200 Bq/m³ säännönmukaisesti, joten Oulun alueella radonin esiintymistä ei ole välttämätöntä huomioida rakenteiden suunnittelussa.

5. Alueen rakennettavuus

Tutkimusalue voidaan jakaa pohjaolosuhteiden perusteella kolmeen hieman toisistaan poikkeavaan alueeseen:

Alueella I maanpinnassa on ohut kerros löyhää hiekkaa/moreenia, minkä alla on tiivistä moreenia.

Rakennettavuus: Rakennukset voidaan perustaa maanvaraisesti. Pinnassa olevat löyhät maakerrokset tulee tiivistää tai korvata hyvin tiivistettävällä kitkamaatäytöllä.

Alueella II on maanpinnassa löyhää silttistä hiekkaa n. 0,4...1,6 metrin syvyyteen saakka. Löyhän maakerroksen alla on pääosin tiivistä silttistä hiekkaa, jossa esiintyy paikoitellen löyhiä välikerroksia.

Rakennettavuus: Rakennukset voidaan perustaa maanvaraisesti. Pinnassa olevat löyhät maakerrokset tulee tiivistää tai korvata hyvin tiivistettävällä kitkamaatäytöllä.

Alueella III on maanpinnassa turvetta 0,4...1,8 metrin syvyyteen maanpinnasta. Turpeen alla on tiiviydeltään vaihtelevia kerroksia silttistä hiekkaa sekä moreenia, jonka alla on tiivis hiekka- tai moreenikerros.

Rakennettavuus: Alueella rakentaminen vaatii turpeen poiston rakennusten ja rakenteiden alta ennen rakentamista. Rakennukset voidaan perustaa pehmeiden maakerrosten alapintaan ulottuvan massanvaihdon varaan.

6. Pohjarakentamisen periaatteet

6.1. Maanvarainen perustaminen

Maanvaraisessa perustamisessa rakennus perustetaan seinä- tai pilarianturoilla suoraan kantavan pohjamaan varaisesti. Rakennuksen alueelta poistetaan humusmaakerros ja perustusten alle tehdään alustäyttö kalliomurskeesta, tarvittaessa perustamistasoa nostetaan alustäytöllä.

Alapohjat perustetaan maanvaraisesti tai kantavina (ryömintätilalliset tuulettuvat alapohjat). Maanvaraisten alapohjien alle tehdään salaojasorasta kapillaarisen veden nousun katkaiseva kerros.

30.9.2020

6.2. Massanvaihto

Massanvaihdoissa poistetaan rakennuksen alta pehmeät, painuvat maakerrokset ja korvataan ne kerroksittain tiivistettävällä hiekka-/sora- tai mursketäytöllä. Massanvaihto ulotetaan sivusuunnassa vähintään 2:1-linjassa (mielellään 1:1-linjassa) anturan ulkoreunasta rakennuksesta poispäin.

Yleensä massanvaihto on teknistaloudellisesti järkevää, mikäli massanvaihtosyvyys on alle 3 m. Potentiaalisten sulfaattimaiden alueella massanvaihdon kannattavuus tulee tarkastella tapauskohtaisesti.

6.3. Paalutetut perustukset

Mikäli painuvat maakerrokset ovat paksut ja/tai rakennus on raskas tai ei siedä epätasaisia painumia, suositellaan rakennukset perustettavaksi paaluille. Tällöin alapohjat tehdään yleensä kantavina. Paalutus on yleensä edullisempi vaihtoehto, kun massanvaihtosyvyys ylittää 3 metriä.

Paaluina suositellaan käytettävän teräsbetonisia lyöntipaaluja, jotka lyödään tukipaaluiksi tiiviiseen pohjamaakerrokseen. Paalukoko valitaan rakennuksen kuormien perusteella, yleensä käytetään kokoja 250x250 mm² tai 300x300 mm². Myös lyötävien teräspaalujen käyttö on mahdollista, tällöin on selvittävä maaperän korroosio-ominaisuudet.

6.4. Routasuojaus

Pohjamaa on pääsääntöisesti routivaa, joten rakennukset ja rakenteet tulee eristää ulkoisella routaeristeellä, mikäli perustamissyvyys tai routimattomasta hiekasta tai sorasta tehty massanvaihto jää roudattoman perustamissyvyyden yläpuolelle. Rakennusten routamitoitus tehdään perustamissyvyyden ja alapohjan lämmönvastuksen perusteella kerran 50 vuodessa toistuvalla pakkasmäärällä (F_{50}), joka on Oulun seudulla n. 50 000 Kh.

Routimattomaan syvyyteen maanvaraisesti perustetun lämpimän rakennuksen roudaton perustamissyvyys on ulkoseinälinjalla vähintään 1,6 metriä ja nurkissa vähintään 2,0 metriä sekä kylmällä rakenteella 2,1 metriä. Routaeristeet mitoitetaan ohjeen "RIL 261–2013 Routasuojaus" mukaisesti erikseen lämpimille ja kylmille rakennusosille sekä nurkille.

Pohjamaan routivuuden vuoksi eri tavoin routivien rakenteiden rajakohtiin esitetään tehtäväksi routakiilat.

6.5. Salaojitus ja kuivatus

Rakennukset ja rakenteet esitetään salaojitettavaksi, koska pohjavedenpinta saattaa olla lähellä maanpintaa ja maaperä on pääosin huonosti vettä läpäisevää. Salaojat tehdään muovisilla salaojaputkilla, lujuusluokka SN8. Salaojat sijoitetaan ensisijaisesti ulkoseinälinjoille, salaojitustaso matalaperustuksilla vähintään 0,2 m perustustason alapuolella, muuten vähintään 0,4 m alapohjan lämmöneristeiden alapuolella. Salaojien ympärille ja alaohjan alle on tehtävä vähintään 0,2 m paksu kapillaarisen nousun katkaiseva salaojituserkerros.

6.6. Kadut ja pihat

Kadut ja piha-alueet voidaan perustaa maanvaraisesti. Suunnittelussa tulee huomioida löyhien maakerrosten kokoonpuristumisesta sekä alueellisista täytöistä aiheutuvat painumat.

30.9.2020

Päälysrakenteiden mitoituksessa pohjamaa tulee luokitella routivaksi (silttinen hiekka, kelpoisuusluokka H4, routaturpoama $t = 12\%$ ja E-moduuli 20 MPa). Oulun seudulla tierakenteen mitoitusroudansyvyys on 1,9 metriä. Pohjamaan kelpoisuusluokka tulee tarkastaa jatkosuunnittelun yhteydessä tonttikohtaisten pohjatutkimusten perusteella.

Pohjamaan routivuuden vuoksi eri tavoin routivien rakenteiden ja kaivutasojen muutoskohtiin suositellaan tehtäväksi siirtymäkiilat.

6.7. Johdot ja laitteet

Putkijohdojen routasyvyys mitoitetaan siten, että vesi- ja viemärijohdot pysyvät jäätymättöminä. Vesijohdon roudaton asennussyvyys on lumen peittämällä alueella 1,7 metriä ja lummottomalla alueella maalajista riippuen noin 2,7 metriä.

Putkijohdot ja laitteet voidaan pääsääntöisesti perustaa maanvaraisesti sora/murskearinalle.

6.8. Kaivannot

Rakennuspohjilta on poistettava humuspitoinen pintamaa sekä eloperäinen aines kuten turve.

Kaivut voidaan lähtökohtaisesti tehdä luiskattuina. Pohjamaassa voi olla vettä hyvin johtavia hiekkakerroksia, joten vedentulo kaivantoihin voi olla kohtalaista. Pohjavedenpinnan alapuolelle ulottuvissa kaivannoissa on varauduttava pohjavedenalentamiseen ennen kaivutöitä.

Silttialueella alle 2 m syvät kaivannot voidaan tehdä kaltevuuteen 1:2, mikäli kaivu ei ulotu pohjavesipinnan alapuolelle. Syvemmät kaivannot sekä pohjavedenpinnan alapuolelle ulottuvat kaivannot suunnitellaan erikseen.

6.9. Täytöt

Alueella voi olla tarve tehdä laajoja alueellisia täyttöjä. Täytöt tulee tehdä kerroksittain tiivistäen.

Rakennusten alapuoliset täytöt on rakennettava karkearakeisesta ja routimattomasta maa-ainesta, jolla estetään kapillaariveden nousu perustuksiin ja maanvaraisiin lattioihin. Myös katu- ja kunnallisteknisten järjestelmien alku- ja vierustäytöt tulee tehdä routimattomasta kiviaineksestä.

7. Jatkoimenpiteet

Tämä rakennettavuusselvitys perustuu karttatarkasteluun ja tehtyihin alustaviin pohjatutkimuksiin. Esitettyjä perustamissuosituksia ei voi käyttää rakennussuunnitteluun ilman tarkempia rakennuspaikkakohtaisia selvityksiä pohjaolosuhteista.

Lopullinen perustamistavan valinta ja rakenteiden suunnittelu edellyttää kohteen mukaan määritetyt yksityiskohtaiset pohjatutkimukset rakennettavuuden, perustamistavan ja mahdollisten pohjanvahvistusmenetelmien määrittämistä varten. Pohjatutkimuksilla tulee tarkentaa jatkosuunnittelussa etenkin pohjarakennusolosuhteiden rajakohtia ja pohjanvahvistamista vaativia alueita.

30.9.2020

Alueelle tulee lisätä pohjavesiputkia ja nykyisten pohjavesiputkien seurantaan tulee jatkaa pohjavesitason ja pohjavedenpinnan vaihtelun määrittämiseksi.

Oulussa 30.9.2020

WSP Finland Oy

Laatinut:

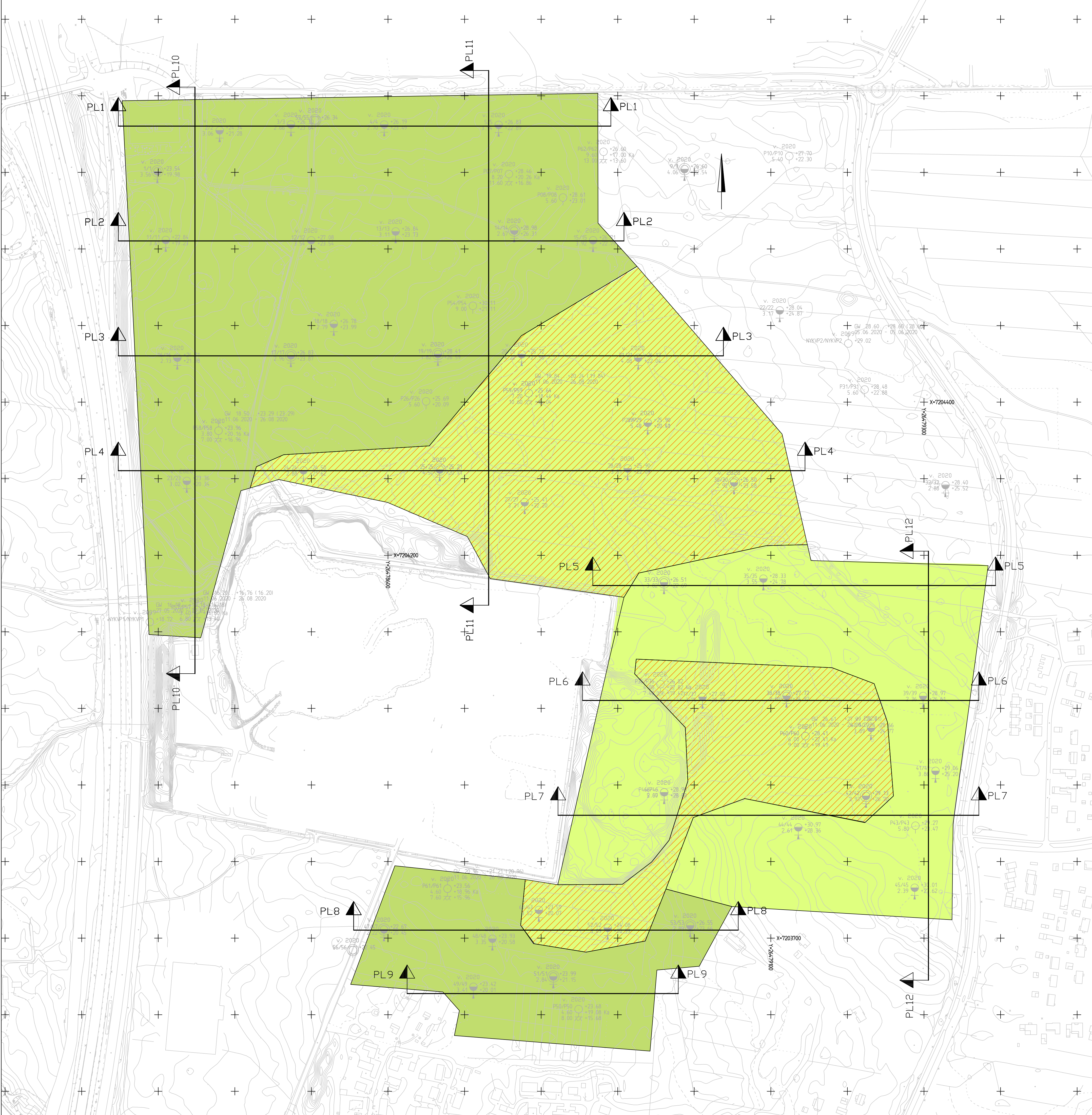
Tarkastanut:

Heidi Luusua, dipl.ins.
Suunnittelija
Pohjarakennus

Hannu Siira, dipl.ins
Tiimipäällikkö
Pohjarakennus

Liitteet

- 1) Pohjatutkimus- ja rakennettavuuskartta
- 2) Pohjatutkimusleikkaukset



Alue I

MAAPERÄ: Pinnassa löyhää hiekkaa/ moreenia 1...2 metrin syvyyteen maanpinnasta, jonka alla tiivistä hiekkaa, siltiä tai moreenia.

RAKENNETTAVUUS: Rakennukset voidaan perustaa maanvaraisesti. Pinnassa olevat löyhät maakerrokset tulee tiivistää tai korvata hyvin tiivistettävällä kittamaatyöllä.

Alue II

MAAPERÄ: Pinnassa löyhää siltistä hiekkaa, kerroksen paksuus 0,4...1,6 m. Löyhän maakerroksen alla on pääosin tiivistä siltistä hiekkaa, jossa esiintyy paikoitellen löyhä välikerroksia.

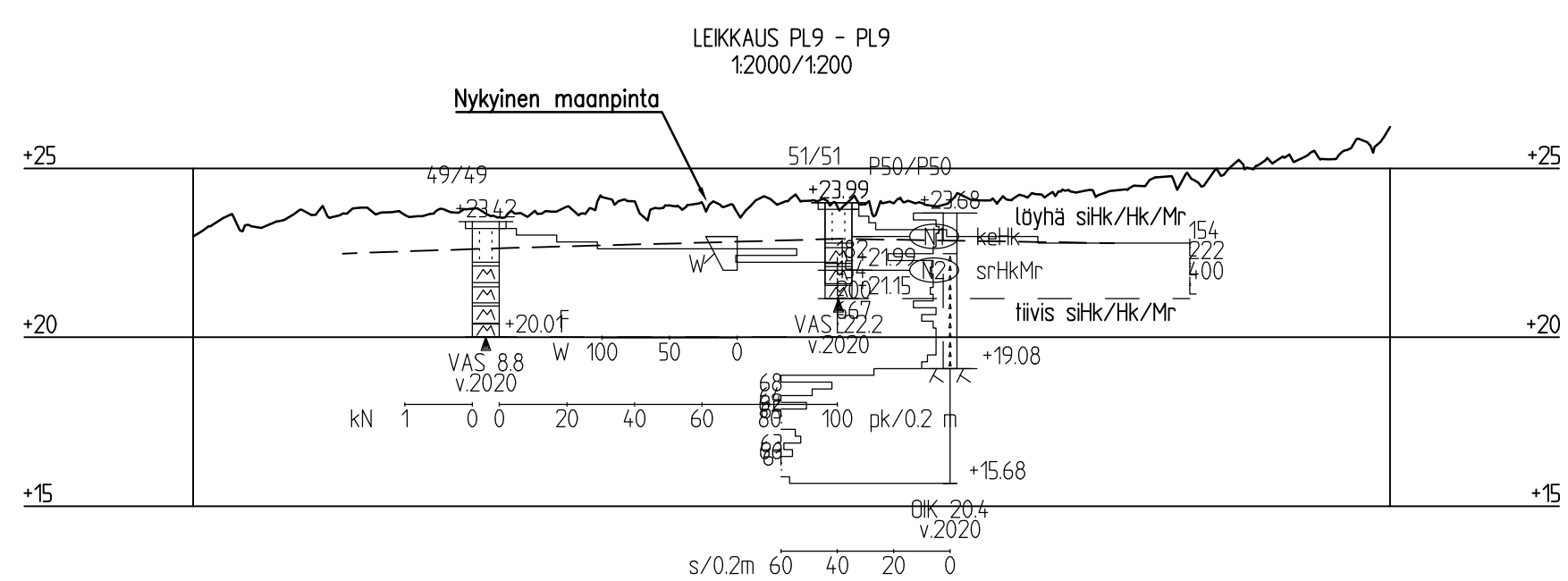
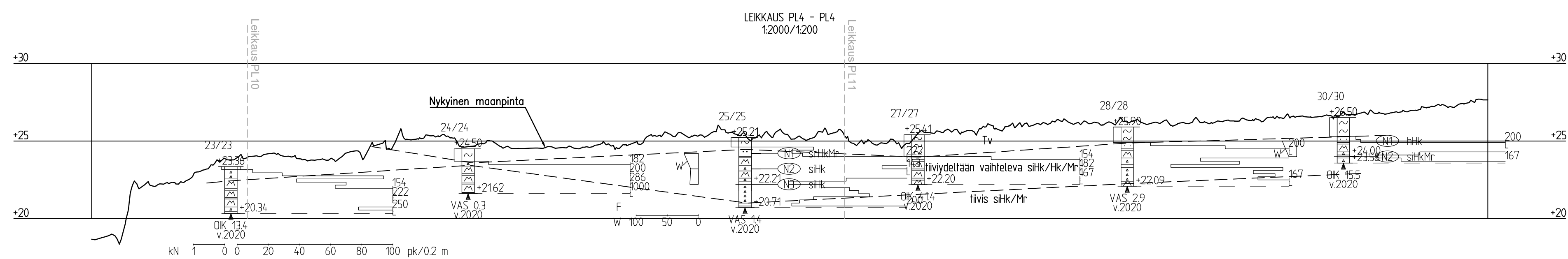
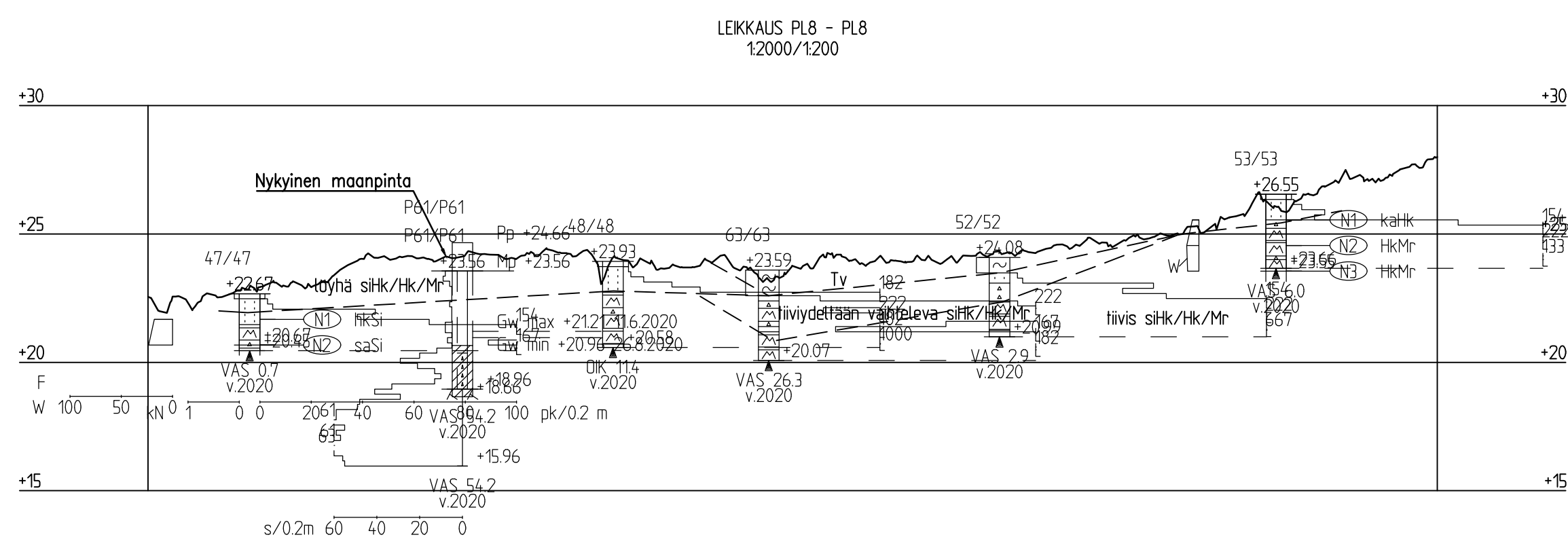
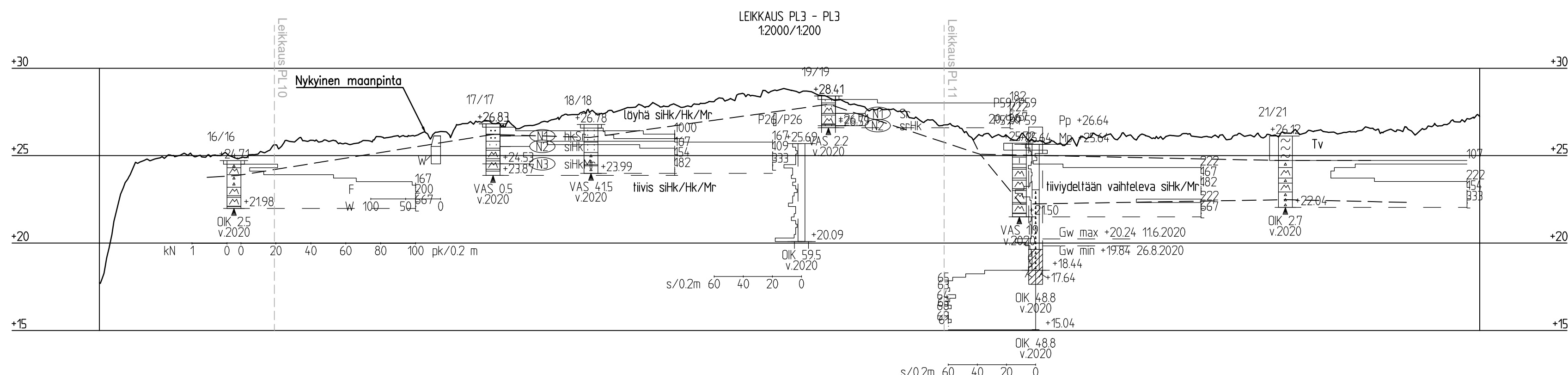
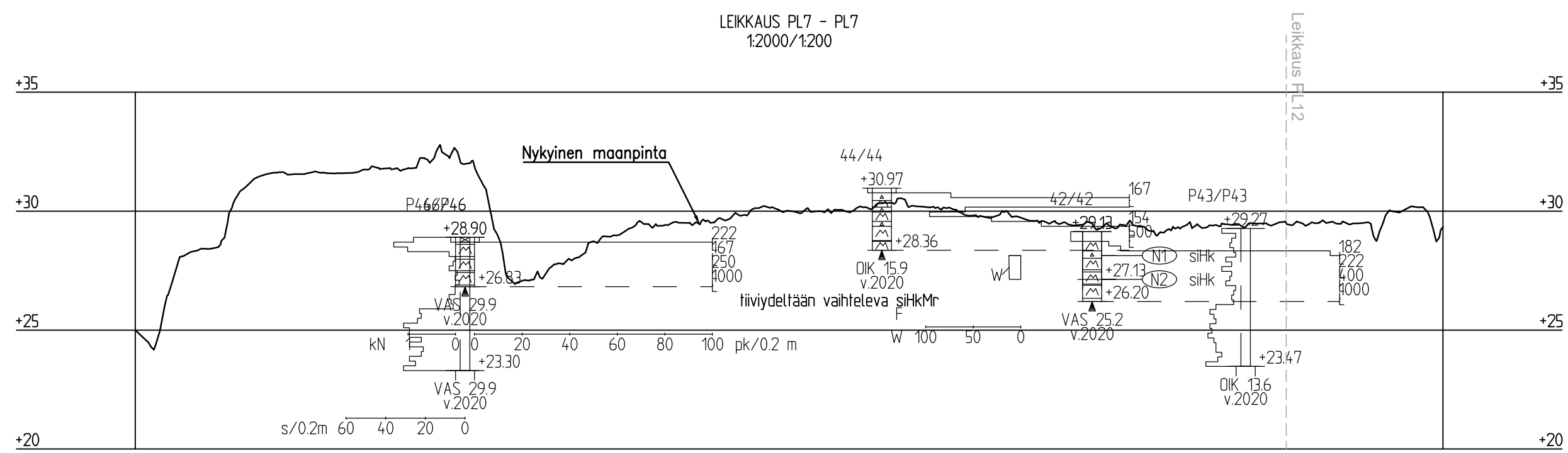
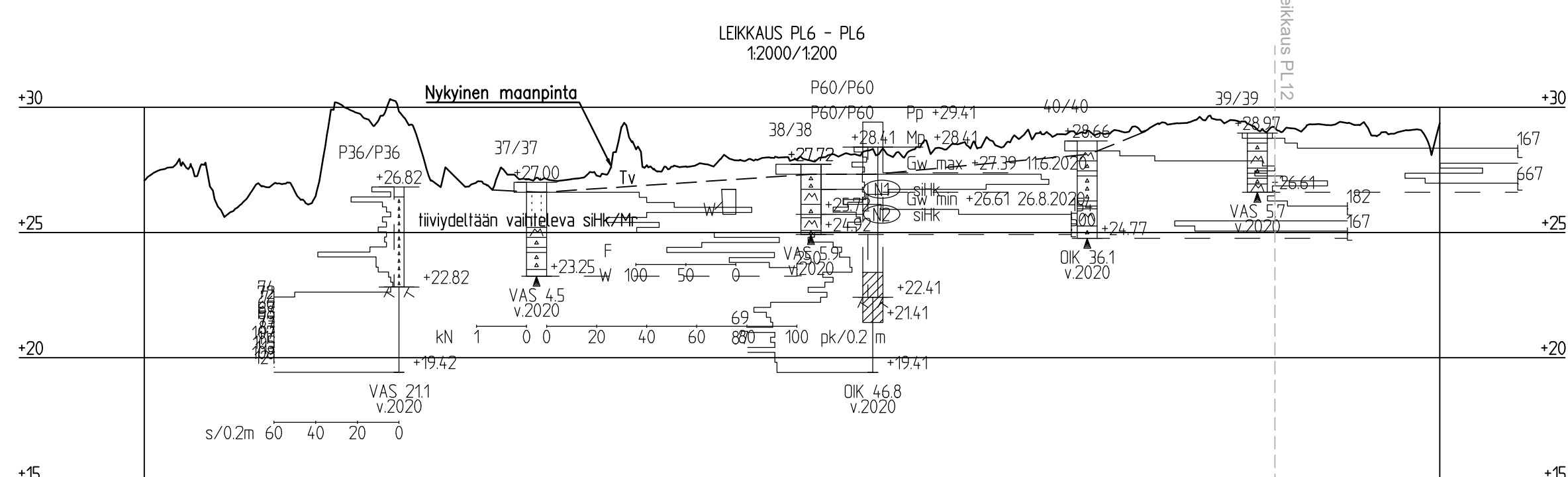
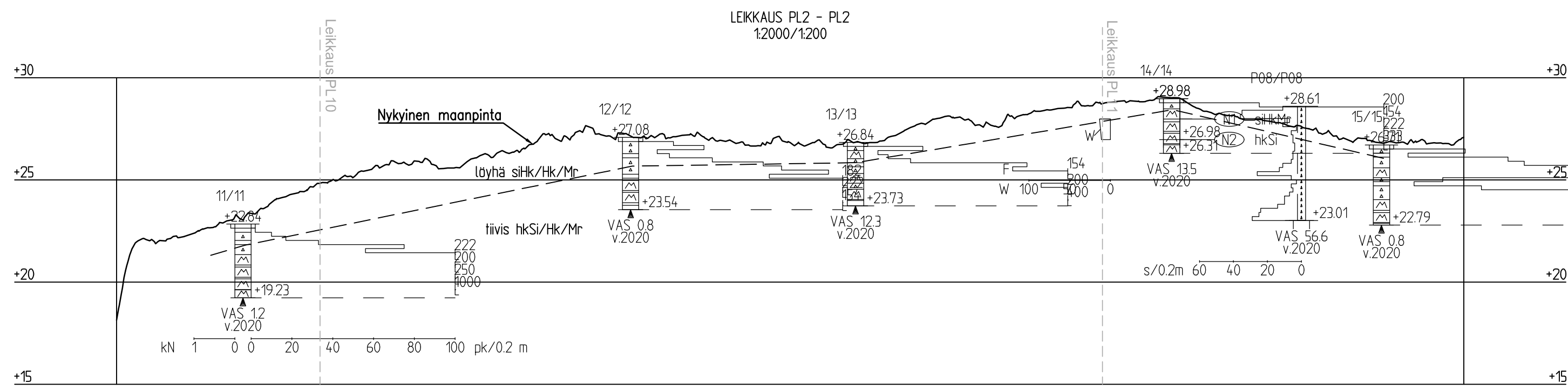
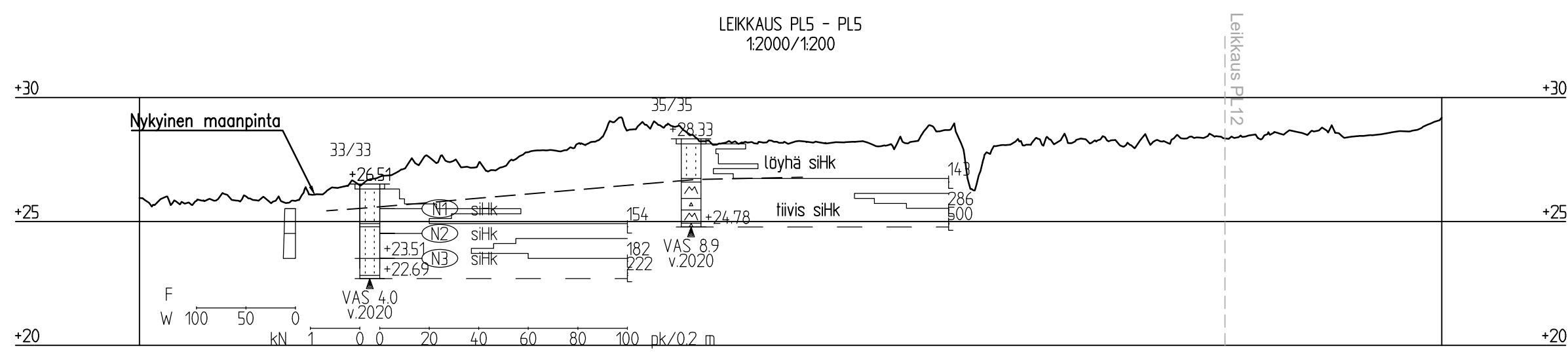
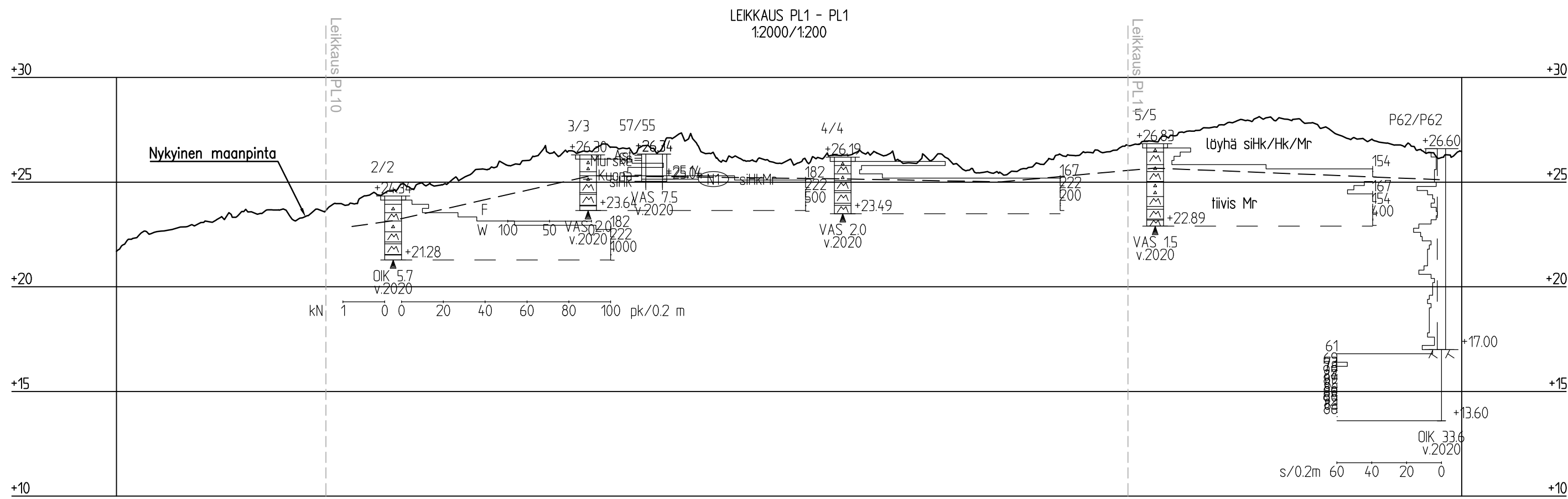
RAKENNETTAVUUS: Rakennukset voidaan perustaa maanvaraisesti. Pinnassa olevat löyhät maakerrokset tulee tiivistää tai korvata hyvin tiivistettävällä kittamaatyöllä.

Alue III

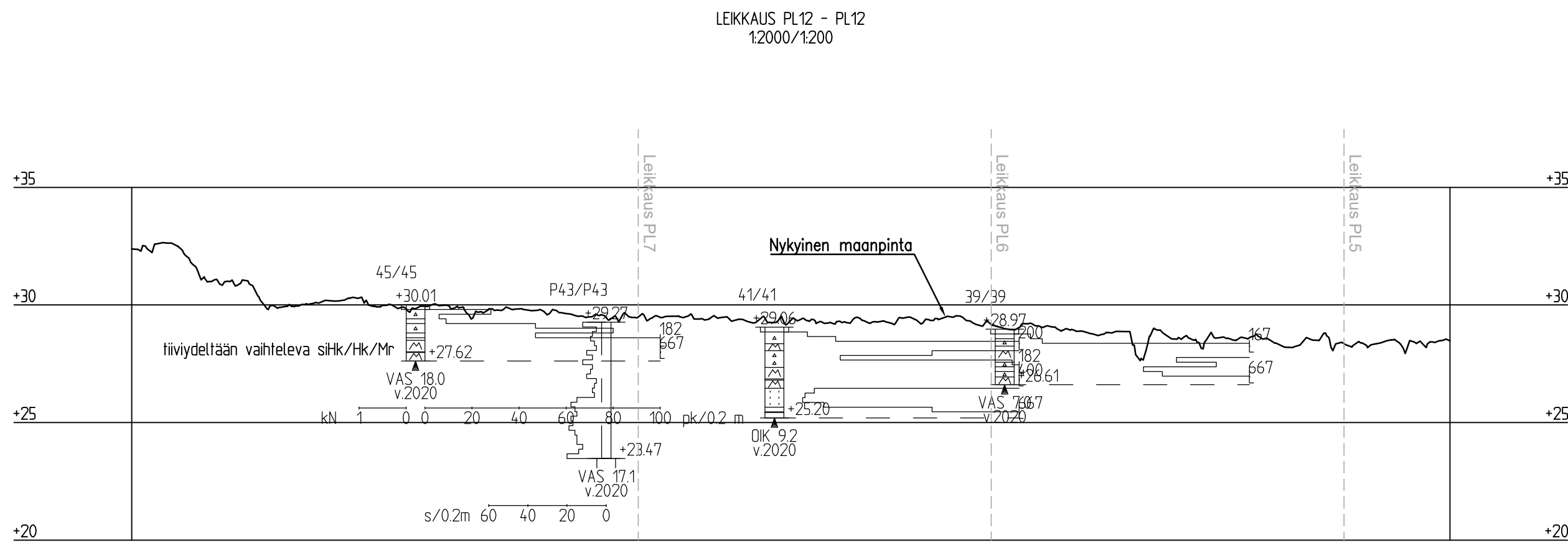
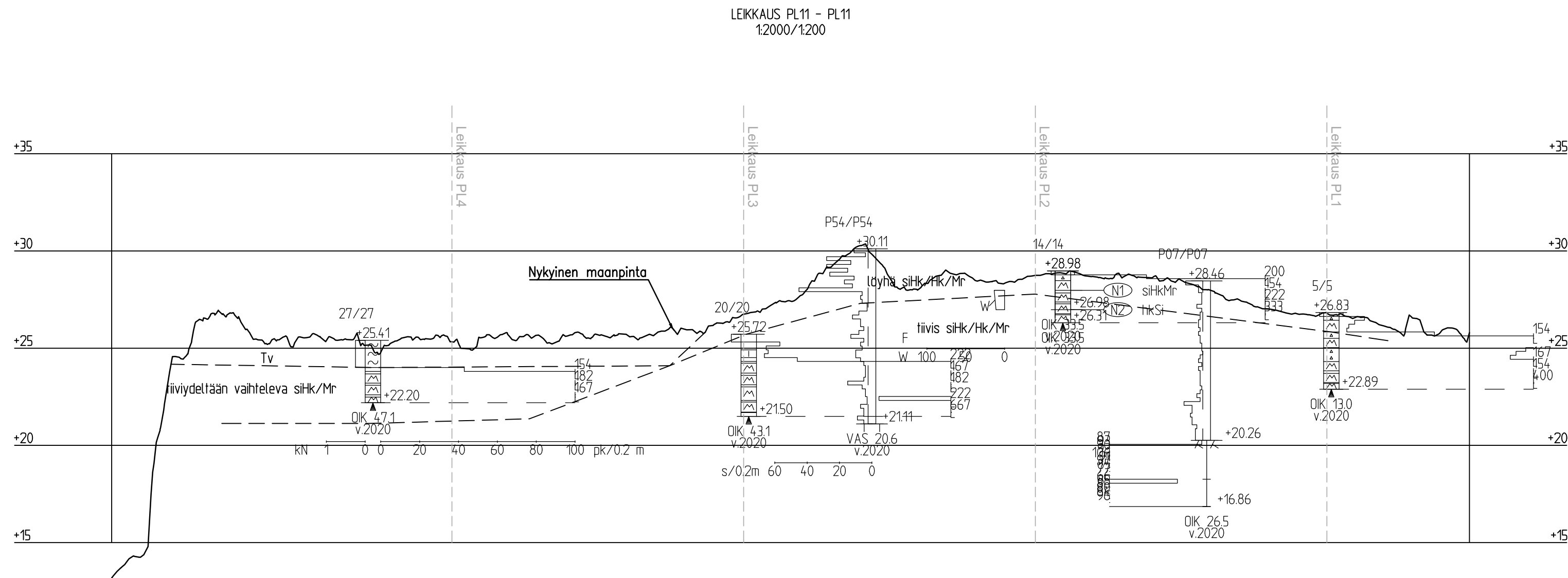
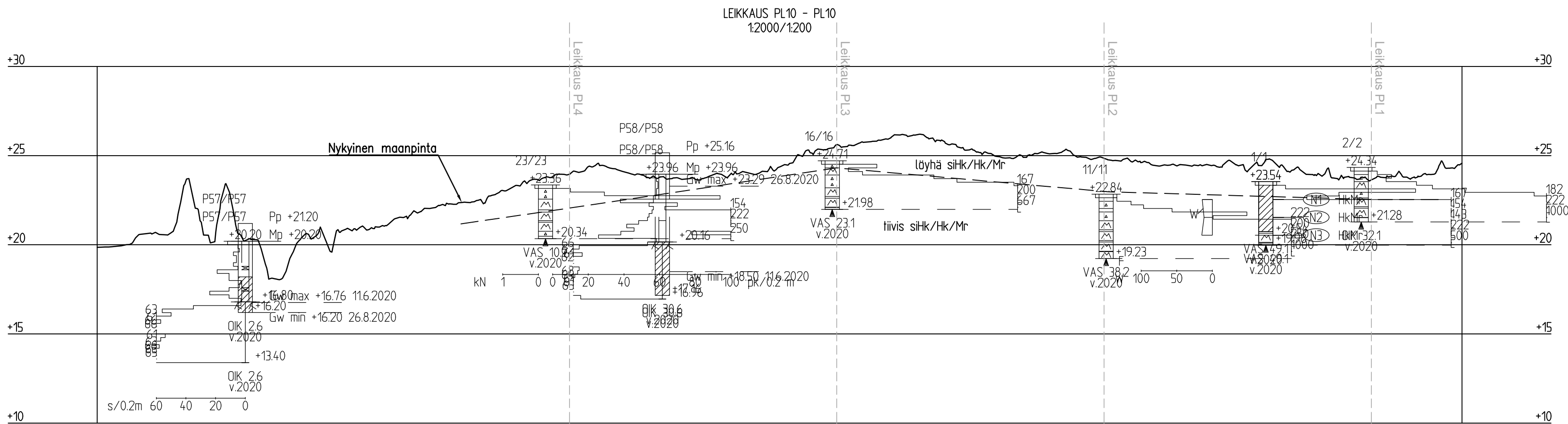
MAAPERÄ: Pinnassa turvetta, kerroksen paksuus 0,4...1,8 m. Turpeen alla tiivisteltään vaihtelevia kerroksia siltistä hiekkaa/moreenia.

RAKENNETTAVUUS: Alueella rakentaminen vaatii turpeen poiston rakennusten ja rakenteiden alta ennen rakentamista. Rakennukset voidaan perustaa pehmeiden maakerrosten alapintaan ulottuvan massanvaihdon varaan.

Merkki	Muutos		Pvm	Suunn.	Tark.
Koordinaattijärjestelmä	ETRS-GK26	Korkeusjärjestelmä	N2000		
Teema	Kaupunginosa		Linnakangas		
Hanke	Zeniitti, rakennettavuusselvitys			HYVÄKSYNYT KAUP. INS.	
Kohde				\$	
				\$	
	YHDYSKUNTA LTK			\$	
Asiasisältö	Rakennettavuus- ja pohjatutkimuskartta			Mittakaava	1:2500
		WSP Kiviharjunlenkki 1 D 80220 Oulu puh. 0207 864 12			
WSP Finland Oy					
Suunnittelija Heidi Luusua			Hyväksyjä		
Hyväksyjä Hannu Siira			Pvm 30.9.2020		
Pliir.nro 1			Pliir.nro		



Merkki	Muutos	Pvm	Suunn.	Tark.
Koordinaatijärjestelmä	ETRS-GK26	Korkeusjärjestelmä	N2000	
Teema	Kaupunginosa Linnankangas			
Hanke	Zeniitti, rakennettavuusselvitys			HYVÄKSYNYT KAUP. INS. \$
Kohde				YHDYSKUNTA LTK \$
Asiasisältö	Pohjatutkimusleikkaukset PL1-PL9			Mittakaava 1:2000 / 1:200
WSP		WSP		KEMPELE
WSP Finland Oy		Kohdejohtaja		Tarkastaja
Suunnittelija Heidi Luoma		Hyväksyjä		
Piiro 2		Pvm 30.9.2020		Piiro



Merkki	Muutos	Pvm	Suunn.	Tark.
Koordinaattijärjestelmä	ETRS-GK26	Korkeusjärjestelmä	N2000	
Teema	Kaupunginosa Linnakangas			
Hanke	Zeniitti, rakennettavuusselvitys			HYVÄKSYNYT KAUP. INS.
Kohde				\$
Asiasisältö	Pohjatutkimusleikkaukset PL10-PL12			YHDYSKUNTA LTK
Mittakaava	1:2000 / 1:200			\$
 WSP Finland Oy		 KEMPELE		
Suunnittelija Heidi Luusua		Tarkastaja		
Hyväksyjä Hannu Siira		Hyväksyjä		
Piiir.nro 3		Pvm 30.9.2020	Piiir.nro	