Alustava perustamistapaselvitys

Rovaniemen kaupunki/Tekniset palvelut
Ounasvaaran lukio
Rovaniemi

260352

Päivitetty 4.6.2026

Sisällysluettelo

1 YLEISTIEDOT 4
1.1 Johdanto ja toimeksiannon laajuus 4
1.2 Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä 4
1.3 Rakentamisessa käytettävät ohjeet 4
2 TUTKIMUKSET 5
2.1 Pohjatutkimukset ja lähtötietokartoitukset 5
2.2 Maalaboratoriotutkimukset 5
2.3 Maaperän pilaantuminen 5
2.4 Happamat sulfaattimaat ja korroosio 5
3 POHJASUHTEET 5
3.1 Maaperä 5
3.2 Pohjavesi 5
4 POHJARAKENTAMINEN 6
4.1 Rakennuspaikka ja lähtötiedot 6
4.2 Rungon ja kantavien rakenteiden perustaminen 6
4.3 Kevyet rakenteet ja rakennukset 7
4.4 Rakennuksen alapohja ja lattia 7
4.5 Maanrakennustöiden laadunvalvonta 7
4.6 Rakennusten salaojitus 8
4.7 Aluekuivatus 8
4.8 Routasuojaus 8
4.9 Radon 9
4.10 Kaivannot 9
4.11 Putkijohdot ja noste 9
4.12 Piha-alueet 10
5 JATKOTOIMENPITEET JA TARVITTAVAT LÄHTÖTIEDOT 11

LIITELUETTELO

LIITE 1	Pohjatutkimuskartta	GEO 260352–501	2.6.2026
LIITE 2	Leikkauspiirustukset	GEO 260352–502…504	2.6.2026

POHJATUTKIJAN JA SUUNNITTELIJAN TIEDOT

PBM Geotekniikka
Innokaari 12, 96930 Rovaniemi
email: etunimi.sukunimi@pbm.fi
p. 016-364902
www.pbm.fi

Laatija:
Niko Lahdenperä, DI
FISE Vaativa luokan pohjarakennesuunnittelija
sähköposti: niko.lahdenpera@pbm.fi
p. 040 654 6777

Laatija:
Miika Ämmälä
sähköposti: miika.ammala@pbm.fi
p. 040 653 7772

1 YLEISTIEDOT

1.1 Johdanto ja toimeksiannon laajuus

Rovaniemen kaupungin / Tekniset palvelut toimeksiannosta PBM Geotekniikka on tehnyt alustavan perustamistapalausunnon Rovaniemellä Hiihtomajantielle tulevan uudisrakennuksen rakentamista varten.

Tässä alustavassa perustamistapalausunnossa on hyödynnetty vanhoja pohjatutkimuksia, uusia pohjatutkimuksia ei ole tehty tämän hankkeen yhteydessä.

Tämä perustamistapaselvitys ei ole kohteen lopullinen pohjarakennesuunnitelma. Kohteen varsinaisessa pohjarakennesuunnitelmassa huomioidaan tässä pohjatutkimuksessa esitetyt maaperäolosuhteet ja siihen liittyvät suositukset sekä kohteen lopulliset arkkitehti-, perustus- ja rakennesuunnitelmat sekä LVI-suunnitelmat.

1.2 Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä

Pohjatutkimukset ja mittaukset on tehty marras- ja joulukuussa 2017. Kaikki tässä lausunnossa ja GEO-liitteissä olevat suunnitelmat on esitetty koordinaattijärjestelmässä ETRS-GK26 ja korkeusjärjestelmässä N2000, jos muuta erillistä huomiota ei ole laitettu.

1.3 Rakentamisessa käytettävät ohjeet

Tämän raportin laatimisessa on hyödynnetty mm. seuraavia ohjeita, standardeja ja normeja:

- Suomen rakennusmääräyskokoelman ohjeet
- MaaRYL Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset, viimeisin verkossa oleva versio
- InfraRYL Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset, viimeisin verkossa oleva versio
- Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry
    - Geotekninen suunnittelu, RIL 207-2017
    - Kaivanto-ohje, RIL 263-2014
    - Routasuojaus-ohje RIL 261-2013
    - Pihojen pohja- ja päällysrakenteet, RIL 234-2007
    - Rakentamisen aiheuttamat tärinät RIL 253-2010
    - Talonrakennuksen maarakenteet RIL 132-2000
    - Maahan ja veteen asennettavat kestomuoviputket, asennusohjeet RIL 77 -2013
- YM 2022:3. Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:3. Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin.
- Suomen geoteknisen yhdistyksen kairausoppaat

2 TUTKIMUKSET

2.1 Pohjatutkimukset ja lähtötietokartoitukset

Kohteeseen on toteutettu yhteensä tutkimuksia seuraavasti:

2017 marraskuu-joulukuu

- 22 kpl painokairauksia
- 12 kpl porakonekairauksia
- 6 kpl häiriintyneiden maanäytteiden ottaminen 2 tutkimuspisteestä
- 2 kpl pohjavesiputkien asennuksia

Tutkimuksissa on tutkittu maaperän erilaisia kerrosvahvuuksia sekä näiden tiiveyden vaihteluita. Lisäksi alueelta on tehty pohjavesiseurantaa.

Kairaukset ovat päättyneet tiiviiseen maakerrokseen, kiveen, lohkareeseen tai kallioon 2,0–11,8 metrin syvyydessä. Maanäytteiden vesipitoisuudet ovat vaihdelleet 8,6…12,7 % välillä.

Tutkimuspisteiden sijainti sekä pohjatutkimustulokset on esitetty pohjatutkimuspiirustuksissa GEO 260352–501…504.

2.2 Maalaboratoriotutkimukset

Tutkimusohjelman mukaisesti maanäytteistä on laboratoriossa määritetty maalaji, rakeisuus, vesipitoisuus ja routivuus. Tulokset on esitetty laboratoriolomakkeissa ja liitteen leikkauspiirustuksissa.

2.3 Maaperän pilaantuminen

Kohteessa ei ole tehty maaperän pilaantuneisuusselvityksiä. Pohjatutkimusten yhteydessä ei kuitenkaan havaittu merkkejä maaperän pilaantuneisuudesta. Mikäli rakennustöiden yhteydessä havaitaan merkkejä kuten hajuja (öljyt, polttoaineet, liuottimet, muu teollinen toiminta jne.) tulee maaperän mahdollinen pilaantuneisuus selvittää.

2.4 Happamat sulfaattimaat ja korroosio

Pohjatutkimusten yhteydessä ei tutkittu happamien sulfaattimaiden esiintyvyyttä. Kohde sijaitsee alueella, jossa happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on hyvin pieni.

3 POHJASUHTEET

3.1 Maaperä

Maaperän olosuhteet on kuvattu yksityiskohtaisemmin geoteknisissä piirustuksissa maalajeittain ja kerroksittain. Keskimääräinen maanpinta on ollut alueella +125…135 m.

Tutkimusalueen maaperäolosuhteet ovat olleet keskimäärin seuraavanlaiset (maanpinnasta alkaen):

1. Ohut eloperäinen humuskerros, jonka alapuolella routivaa hiekkamoreenia.
2. Pinnassa noin metrin verran löyhempää hiekka- tai soramoreenia, jonka alla maaperä jatkuu tiiviinä pohjamoreenikerroksena.
3. Kalliopinnan korkeusasema tarkistettiin porakonekairauksilla. Kalliopinta on noin 4,8…7,4 metrin syvyydessä nykyisestä maanpinnasta.

3.2 Pohjavesi

Kohteeseen on aikoinaan asennettu yhteensä 2 kpl pohjavesiputkia. Pohjavesi tasoa on mitattu ainakin putkesta PVP2 ja se on ollut 12/2017…8/2018 välissä noin tasolla +130,0…+131,4. Pohjavesitaso tulee huomioida suunnittelun yhteydessä. Lisäksi on tärkeä huomioida, että kohde sijoittuu rinteeseen, missä sulamisvesiä tule huomattavia määriä.

4 POHJARAKENTAMINEN

4.1 Rakennuspaikka ja lähtötiedot

Tämä perustamistapaselvitys perustuu tässä vaiheessa käytössä oleviin lähtötietoihin ja oletuksiin sekä alustaviin alueidenkäyttösuunnitelmiin. Suunnitelmat perustuvat Arkkitehdit Rantala & Kankaanpää Oy:n tekemiin luonnoksiin. Alustavien leikkauspiirustusten mukaan alin lattiapinta on noin tasolla +128,40 ja ylempi tasolla +132,40. Perutukset on suunniteltu alustavasti noin tasolle +126,6.

Tuleva rakennuspaikka (Kuva 1) sijoittuu Rovaniemen Ounasvaaralle, joka rajautuu pohjoisessa, idässä vieressä oleviin kiinteistöihin sekä lännessä ja etelässä olemassa oleviin katuihin.



Kuva 1. *Tuleva rakennuspaikka on kuvan keskellä (Kuva 1 Maanmittauslaitos).*

4.2 Rungon ja kantavien rakenteiden perustaminen

Alustavien tarkastelujen perusteella suunnittelukohteessa on tutkimusten mukaan pääosin routivaa, rakenteeltaan tiivistä hiekkamoreenia. Kalliopinta vaihtelee alueella. Rakennus esitetään perustettavaksi massanvaihdon varaan seuraavilla periaatteilla

- Anturaperustukset ulotetaan vähintään 0,5 metrin ja pilarianturat vähintään 1,0 metrin syvyyteen ympäröivästä maanpinnasta.
- Perustaminen toteutetaan seuraavasti:
    - Massanvaihtokaivuu ulotetaan vähintään leikkauspiirustuksissa oleville tasoille tai vähintään 300 mm perustustason alapuolelle. Kaivuu ulotetaan perustustasossa vähintään 2 metrin etäisyydelle seinärakenteista tai erillisten kaivantosuunnitelman vaatimaan laajuuteen.
    - Massanvaihto erotetaan pohjamaasta suodatinkankaalla (N3).
    - Perustusten alle tehdään vähintään 300 mm paksuinen tasausarina murskeesta esimerkiksi #0–32 mm tai vastaava.
    - Perustusten alapuolinen tiiveysvaatimus on esitetty alla olevassa taulukossa.

  - Rakennuksen alle tehdään pohjaveden kapillaarisen nousun katkaiseva salaojituskerros sepelistä #16–32 tai vastaavasta, jonka paksuus on 300 mm. Mikäli käytettävän kapillaarikatkokerroksen materiaalin kapillaarinen nousukorkeus on suurempi kuin em. kerroksen paksuus tulee lisätä lisätä siten, että sen paksuus on vähintään +100 mm suurempi kuin kapillaarinen nousukorkeus.
  - Muu tarvittava massanvaihto perustusten alle tehdään sorasta, murskeesta tai pienlouheesta, joka tiivistetään huolellisesti kerroksittain enintään 400 mm kerroksina. Tiivistettävä kerrospaksuus on riippuvainen käytettävästä tiivistyskalustosta. Tiiviysvaatimus massanvaihdolle on D≥92 %.
- Kantavuuslaskelmissa kuormitukset on arvioitu, kuormat oletettu keskeiseksi ja pystysuoriksi. Pohjamaan kantavuus on riippuvainen perustusten muodosta ja perustamissyvyydestä. Perustukset mitoitetaan erikseen geoteknisen kantavuuden perusteella.

Alustavasti ulottamalla massanvaihto em. ohjeiden perusteella ja tekemällä esitetty massanvaihto, voidaan eurokoodin mukaisena kantokestävyyden kantavuutena R_d pitää murtorajatilassa:

- Jatkuvalla 0,8 m leveällä anturalla ja 1,0 m perustamissyvyydellä 300 kN/m2
- 1,0 x 1,0 m … 2,0 x 2,0 m pilarianturalla ja 1,0 m perustamissyvyydellä 350 kN/m2.

4.3 Kevyet rakenteet ja rakennukset

Kevyet rakennukset kuten katokset, ulkovarastot tai muut rakenteet, joille voidaan sallia kohtuullisia painumia, voidaan tarkastelun perusteella perustaa maanvaraisesti. Pohjarakenneratkaisut em. rakenteille tarkennetaan sijainnin, rakenteet sekä vaatimusten perusteella. Alustavan arvion mukaan nämä voidaan kuitenkin perustaa seuraavilla periaatteilla:

- Perustussyvyys on vähintään 0,5 m tulevasta ympäröivästä maanpinnasta
- Perustuksen alle tehdään vähintään 300 mm paksuinen täyttökerros kapillaarikatkomateriaalista tai mikäli pohjaveden kapillaarista nousua ei tarvitse huomioida, niin kalliomurskeesta KaM 0/32 mm tai vastaava.
- Pohjamaa erotetaan N3 luokan suodatinkankaalla
- Anturan minimileveys on 300 mm, pilarianturoilla vähintään 400 mm.

Tällöin kantokestävyyden mitoitusarvona (R_d) voidaan alustavasti käyttää murtorajatilassa:

- Jatkuvalla 0,8 m leveällä anturalla ja 0,5 m perustamissyvyydellä 250 kN/m2
- 1,0 x 1,0 m pilarianturalla ja 1,0 m perustamissyvyydellä 300 kN/m2.

4.4 Rakennuksen alapohja ja lattia

Rakennuksen alapohja ja lattiarakenteet voidaan perustaa maanvaraisesti vastaavasti kuin rakennuksen runko huomioiden myös tarvittavat kapillaarikatkorakenteet.

4.5 Maanrakennustöiden laadunvalvonta

Kohteessa tulee tehdä riittävässä laajuudessa tiivistys- ja täyttötöiden laadunvalvontaa. Tarkempi työmaan laadunvalvontasuunnitelma esitetään erillisessä maanrakennuksen työselostuksessa.

Perustusten alapuoliset täytöt tiivistetään seuraavasti:

VAATIMUKSET	**Uudisrakennus**
Pienin sallittu yksittäinen tiiviysaste %	≥ 97
Pienin sallittu yksittäinen kantavuusarvo MN/m^2	$E_1 \geq 60$
Tiivistyssuhde E_{max} / E_1	2,2

4.6 Rakennusten salaojitus

Tuleva rakennus suositellaan salaojitettavaksi. Rakennuksen ympärille rakennetaan salaojat perustusten, maanalaisten rakenteiden sekä eristeiden kuivanapidon varmistamiseksi. Salaojaputket sijoitetaan erikseen tehtävien rakennussuunnitelmien mukaisesti noin 0,2 metriä perustustason alapuolelle. Mikäli kuivatustaso joudutaan suunnittelemaan perustustason yläpuolelle, tulee tehdä erilliset suunnitelmat siitä, kuinka perustusten kuivanapito ja veden kapillaarinen nousu betonirakenteissa hallitaan.

Alapohjan alle tehdään vähintään 0,3 metriä paksu kapillaarisen nousun katkaiseva kerros esim. sepelistä #16–32 mm tai vastaavasta. Muut alustäytöt tehdään hyvin tiivistyvästä routimattomasta materiaalista. Salaojan minimikaltevuutena perusmuurin ulkopuolella voidaan käyttää 0,5 %, vaikeissa tapauksissa 0,3 %. Perusmuurin sisäpuoliset salaojat tulee asentaa minimissään 1,0 % kaltevuuteen.

Käytettävän salaoja- ja kapillaarikatkomateriaalin tulee täyttää salaojitussoran tai sepelin vaatimukset, tarkemmin vaatimukset on kuvattu RIL 126 - 2020 ”Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus”.

Salaojasuunnitelmat toteutetaan huomioiden voimassa olevat ohjeet ja määräykset. Salaojista, perustuksista ja kuivatusratkaisuista tulee laatia erilliset suunnitelmat.

4.7 Aluekuivatus

Rakennusalueen aluekuivatus suunnitellaan ja toteutetaan pintakaadoilla sekä hulevesikaivoilla. Kattovedet johdetaan kattovesijärjestelmällä sadevesiviemäriin tai avo-ojiin.

Rakennusten vieressä kuivatus hoidetaan kallistamalla ympäröivä maasto rakennuksen reunoilta kaltevuudella 1:20 vähintään 3 metrin matkalta. Maanpinnan korkeus rakennuksen seinälinjoilla tulee olla vähintään 0,3 metriä rakennuksen lattiatasoa alempana.

Pihan kuivatus suositellaan tehtäväksi sorapintaisella pihalla 5 %, kiveyksen/laatoituksen kohdalla 2–4 % ja asfaltin kohdalla 1–4 % kaltevuudella. Mikäli hulevesikaivot ja putket jäävät alle routasyvyyden, tulee ne tarvittaessa varustaa saattolämmityksellä. Työnaikainen pintavesienhallinta tulee toteuttaa niin, että valumavedet eivät pääse peruskaivantoihin.

Aluekuivatuksessa voidaan noudattaa esimerkiksi julkaisun RIL 126 - 2020 ”Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus” ohjeita ja määräyksiä.

4.8 Routasuojaus

Kohteen maaperä on otettujen maanäytteiden perusteella routivaa. Rakennukset ja rakenteet perustetaan roudattoman syvyyden alapuolelle tai ne tulee routasuojata siten, että routaeristys jatkuu yhtenäisesti ilman erityksen katkoja. Rakennekerrosten routimattomuus on tarvittaessa varmistettava maanäytteiden perusteella.

Rakennuksissa mitoittavana routasyvyytenä pidetään kerran 50 vuodessa toistuvalla pakkasmäärällä on noin F_{50}=3,0 m alueilla, joilla ei ole lumipeitettä. Piha-alueen osalta kerran 15 vuodessa toistuvalla pakkasmäärällä routasyvyytenä voidaan pitää F_{15}=2,1 m (kerran 15 vuodessa) alueilla, joilla ei ole lumipeitettä. Rakennuksen routimaton perustussyvyys sekä tarvittavan routaeristyksen laajuus määräytyy rakennuksen perustustavasta (maanvarainen, tuulettuva) sekä rakennuksen lämmöneristyksestä riippuen (lämmin, kylmä). Rakennuksen ja sen alapuolisten rakenteiden routasuojaus esitetään perustus- ja alapohjarakenteiden suunnitelmissa missä em. asiat on huomioitu. Routaeristyksen suunnittelussa ja toteutuksessa suositellaan käytettäväksi RIL 261–2013 ”Routasuojaus – rakennukset ja infrarakenteet ohjetta.

Talviaikana tehtävissä maanrakennustöissä tulee huomioida lisäksi huomioida työnaikainen routasuojaus sekä lumen ja jään poisto rakenteesta. Talvella tehtävistä maatöistä suositellaan tehtäväksi erillinen maanrakennuksen talvityöohje, jossa esitetään lisäksi mm. käytettävä tiivistyskalusto sekä kerralla tiivistettävät kerrospaksuudet.

4.9 Radon

Radon on radioaktiivinen kaasu, joka tulee yleensä sisäilmaan talon perustuksissa olevien rakojen ja epätiiveyksien kautta alapuolella olevasta maaperästä asunnon alipaineisuuden vuoksi. Radon on peräisin yleensä kalliosta, tuodusta täyttömateriaalista ja salaojasorasta. Radonin vaikutusta on helpoin pienentää heti suunnitteluvaiheessa oikeilla alapohjarakenteilla ja perustustavan valinnoilla.

15.12.2018 voimaan astuneen Säteilylain 859/2018 pykälän 157 § mukaan rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava, että rakennus suunnitellaan ja toteutetaan siten, että sisäilman radonpitoisuus on mahdollisimman pieni. Velvollisuuden täyttämistä arvioidaan mittauksin, joissa verrataan sisäilman radonpitoisuutta viitearvoihin.

Säteilylakia täydentävän Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen ionisoivasta säteilystä (1044/2018) pykälän 21 § mukaan uusien rakennusten suunnittelussa radonpitoisuuden viitearvona käytetään 200 Bq/m3.

Sisäilman radonpitoisuudet vaihtelevat paljon jopa samalla postinumeroalueella. Pitoisuudet ovat korkeimpia läpäisevillä soraharjuilla ja matalimpia tiiviillä savimailla. Säteilyturvakeskuksen tilastojen mukaan Rovaniemen alueella suoritetuista pientalojen mittauksista viitearvot ovat ylittyneet 10–25 % tehdyistä mittauksista. Myös tietyt postinumeroalueet kuuluvat korkeamman radonriskin alueeseen, Rovaniemellä kyseisiä postinumeroita ovat 96400, 96500 sekä 96900.

Kohteessa ei ole mitattu pohjatutkimusten yhteydessä radonpitoisuuksia. Mikäli suunnittelussa ei huomioida radonia, tulee tästä tehdä erillinen merkintä kohteen suunnitelma-asiakirjoihin.

4.10 Kaivannot

Kohteessa tulee tehtäväksi alustan arvion mukaan erilaisia kaivantoja, joista tyypillisimmät ovat:

- Rakennuskaivanto
- Putki- ja johtokaivannot
- Muut asennuskaivannot

Kaivantojen toteuttaminen tarkastetaan aina tapauskohtaisesti riippuen kaivannon vaativuudesta, syvyydestä, tilatarpeesta ja kustannuksista. Alustavan arvion ja käytettävien lähtötietojen perusteella kohteessa voidaan käyttää tukemattomia luiskattuja kaivantoja enintään seuraaville kaivuutasoille. Lisäksi on huomioitava, että läjitysmaita ei laiteta kaivannon välittömään läheisyyteen ja kaivannon reunoilla työskentelyä tulee välttää, mikäli koneilla työskennellään luiskan välittömässä läheisyydessä.

- Hiekka tai moreeni kaivannon syvyys alle 1,5 m luiska 2:1
- Hiekka tai moreeni kaivannon syvyys alle 2,5 m luiska 1:1,5
- Tiivis sora tai moreeni kaivannon syvyys alle 2,5 luiska 1:1

Kaivantojen toteutus tarkistetaan suunnittelun edetessä tai viimeistään työmaan aikana urakoitsijan toimesta. Erityisesti tulee kiinnittää huomioita viereisen rakennuksen läheisyydessä tehtäviin kaivantoihin. Syviä kaivantoja ei suositella tehtäväksi nykyisen rakennuksen perustamistason alapuolelle.

4.11 Putkijohdot ja noste

LVI-tekniset johdot ja laitteet perustetaan lähtökohtaisesti LVI-suunnitelmien mukaisesti huomioiden myös valmistajan ohjeet sekä erityiset vaatimukset. Pohjaolosuhteiden puolesta tarkasteltuna putkijohdot voidaan alustavan tarkastelun perusteella perustaa maanvaraisesti pohjamaan tai asennusalustan varaan. Pohjamaan varaan asennettaessa tulee varmistua siitä, että se ei sisällä suurikokoisia kiviä tai lohkareita.

Suuremmat putket, esim. tienrumpuputket, perustetaan vähintään 300 mm murskearinan varaan. Muoviputkilla suurin sallittu raekoko on 10 % putken nimellismitasta. Betoniputkella suurin sallittu raekoko on 32 mm. Putkijohtojen asentamisessa tulee lisäksi huomioida valmistajan ohjeet.

Nosteen vaikutus tulee kyseeseen niissä tapauksissa, jossa putkia, kaivoja tai säiliömäisiä rakenteita perustetaan pohjavesitason alapuolelle, eikä yläpuolelle saada riittävästi täyttöjä.

Putkijohtojen perustaminen tarkennetaan tarvittaessa hankkeen suunnittelun edetessä. Lisäksi putkijohtojen asentamisessa tulee huomioida valmistaja kohtaiset ohjeet.

4.12 Piha-alueet

Yleisesti piha-alueen mitoittavana tekijä toimii halutun laatuluokan lisäksi painuma-, kantavuus- ja routamitoitukset. Pohjamaa on kohteessa pääosin keskitiiviin ja tiiviin välillä vaihtelevaa kohtuullisesti routivaa kitkamaata.

Pääosin kantavien ja kohtuullisesti routivien pohjamaiden takia kustannustehokkaaksi rakennekerrostyypiksi tulevat kyseeseen perinteiset massanvaihdolla tehtävät pihan rakennekerrokset. Pohjamaa ei vaadi lähtökohtaisesti vahvistuksia ja routaeristetarpeet ovat pääasiassa rakennuksen välittömässä läheisyydessä tai alueilla, joissa ei voida sallia yhtään routimisesta aiheutuvia muodonmuutoksia.

Rakennekerrokset tehdään pääosin routimattomasta jakavasta sorasta, murskeesta tai pienlouheesta, joita voidaan käyttää hyvin myös rakennusten täytöissä. Seuraavassa on esitetty alustava rakennetyyppi, joka on mitoitettu henkilöautoliikenteen piha- ja paikoitusalueella, jossa on satunnaista raskasta liikennettä (kantavuus 160 MN/m^2, routanousu alle 100 mm, pohjamaaluokka E, routaturpoama 6 %). Rakennekerrosten alta tulee poistaa kaikki eloperäiset maa-ainekset.

Asfaltti AB16 / Laatoitus	50…80 mm)
pintaprofilointi murske #0–16 mm	50 mm
Kantava kerros soramurske #0–32 mm	150 mm
Jakavakerros soramurske #0–55…#0–90 mm	300 mm
Suodatinkerros routimaton hk	300 mm
Suodatinkangas N3	
YHTEENSÄ	800 mm + pinnoite

Piha-alueet liitetään muihin rakenteisiin siirtymäkiilakaltevuudella vähintään 1:6. Rakennekerrokset tulee tarkentaa pihan korkeusasemien, liitospintojen ja kantavuusvaatimusten tarkennuttua.

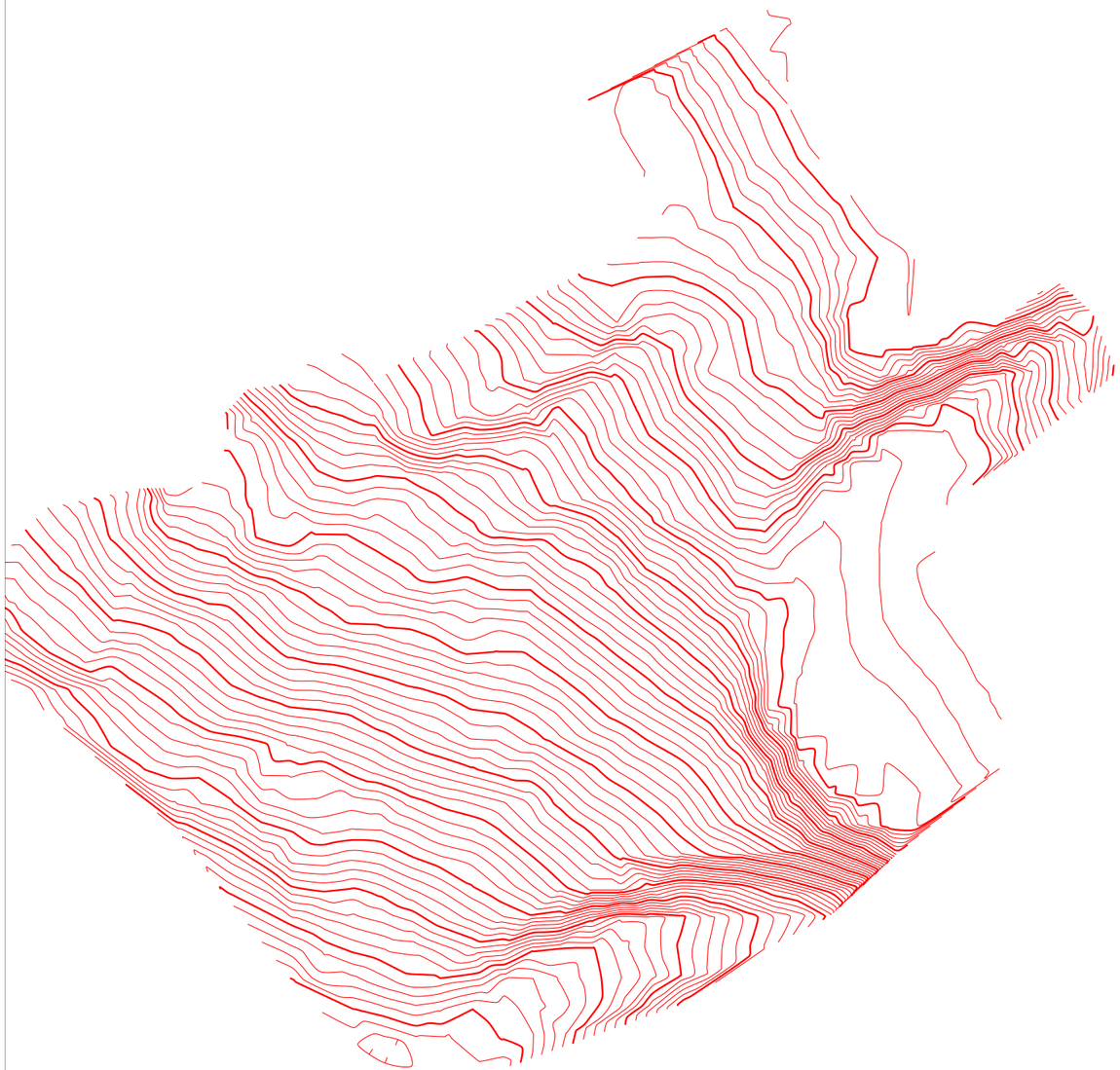
5 JATKOTOIMENPITEET JA TARVITTAVAT LÄHTÖTIEDOT

Hankkeen seuraavissa pohjarakennesuunnitelmissa tulee tarkentaa seuraavat asiat tai hankkeen suunnittelun edistämiseksi tarvitaan seuraavia lähtötietoja:

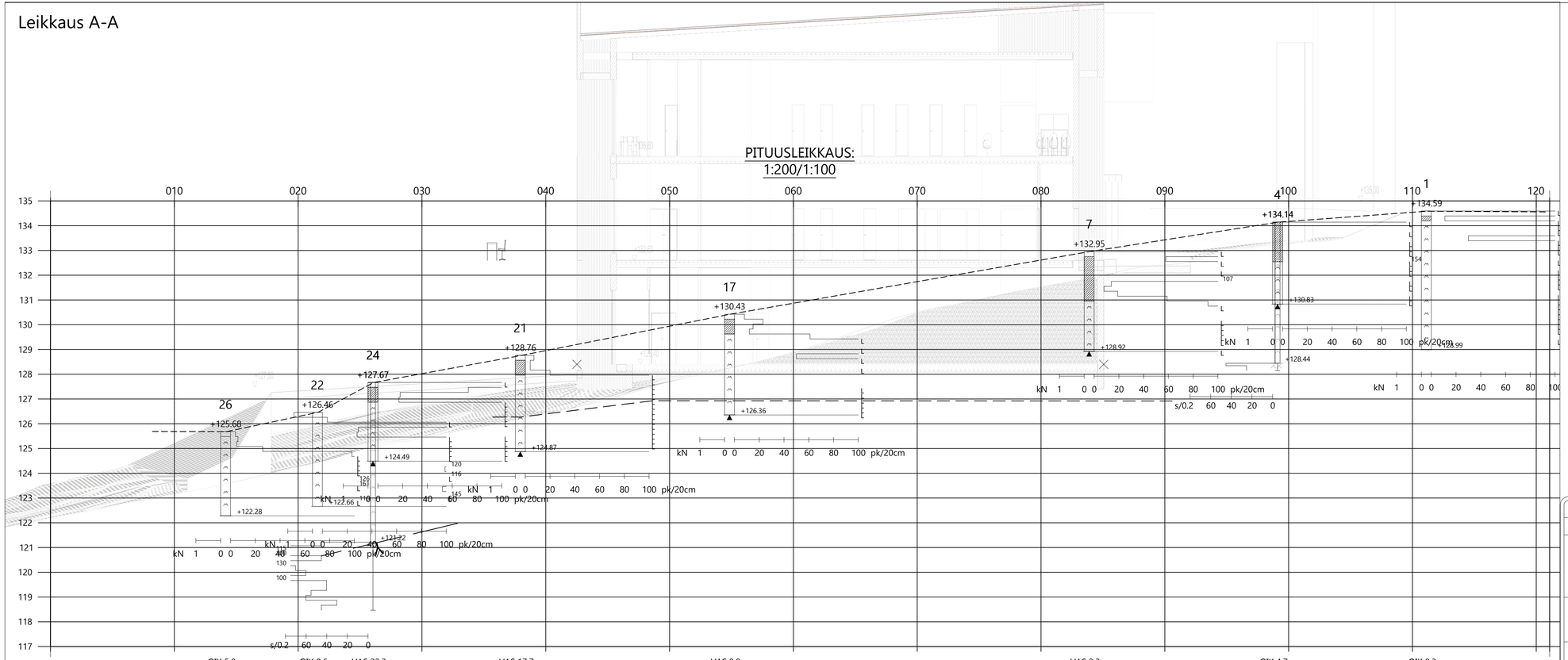
- Rakennuksien rungon ja alapohjan perustamisen osalta:
  - Rakennusten sijainnin lukitseminen
  - Rakennusten perustustasot
  - Mahdolliset maanalaiset rakenteet
  - Raskaasti kuormitetut rakenteet
  - Kuormat
- Piha-alueen osalta:
  - Tulevat pinnoitteet (asfaltti, kivetys, sorapiha)
  - Käytettävä laatuluokka tai laatutaso tai mitoittava pakkasmäärä (routivuustarkastelua ajatellen)
  - Piha-alueen kuormitukset tai erilaisten ajoneuvojen kuormatiedot
- Aluetasauksen ja kuivatuksen osalta:
  - Aluesuunnitelma
  - Piha-alueen korkeusasemat (alustavat)
  - Kuivatuksen purkupisteet
  - Säännöllinen pohjavesiseuranta
- Kaivantojen osalta
  - Tieto käytettävästä kaivuualueesta
  - Rakennuskaivantoon vaadittavat asiat ja syvyydet
  - Alimmat kaivuutasot mm. perustustaso, salaojitustaso, mahdolliset säiliörakenteet jne.

Vastuulauseke

PBM Geotekniikan vastuu raportista noudattaa konsulttitoiminnan yleisiä sopimusehtoja KSE 2013. Konsultin vastuu raportin tilaajalle on enintään konsulttipalkkion suuruinen (KSE2013 kohta 3.2.3.). PBM Geotekniikka ei vastaa raportissa esitetyistä tiedoista tai tietojen oikeellisuudesta suhteessa kolmansiin osapuoliin. PBM Geotekniikka ei vastaa raportissa esitettyjen tietojen käytöstä aiheutuvista tai käyttöön liittyvistä kolmannelle osapuolelle mahdollisista aiheutuvista vahingoista riippumatta siitä, onko kyseessä välitön tai tahallinen vahinko tai kuinka vahinko on aiheutunut.



Leikkaus A-A



Maalajimerkinnät diagrammissa

- Täyttö
- Humus / Turve
- Savi
- Siltti
- Hiekka
- Sora
- Moreeni

Kairauksen päättymissyy

- Kallio
- Kivi, lohkare tai kallio
- Kivi
- Kiilautui
- Tiivis maakerros
- Ei kairattu syvemmälle
- Alkukairaus (poraus)

Merkinnät

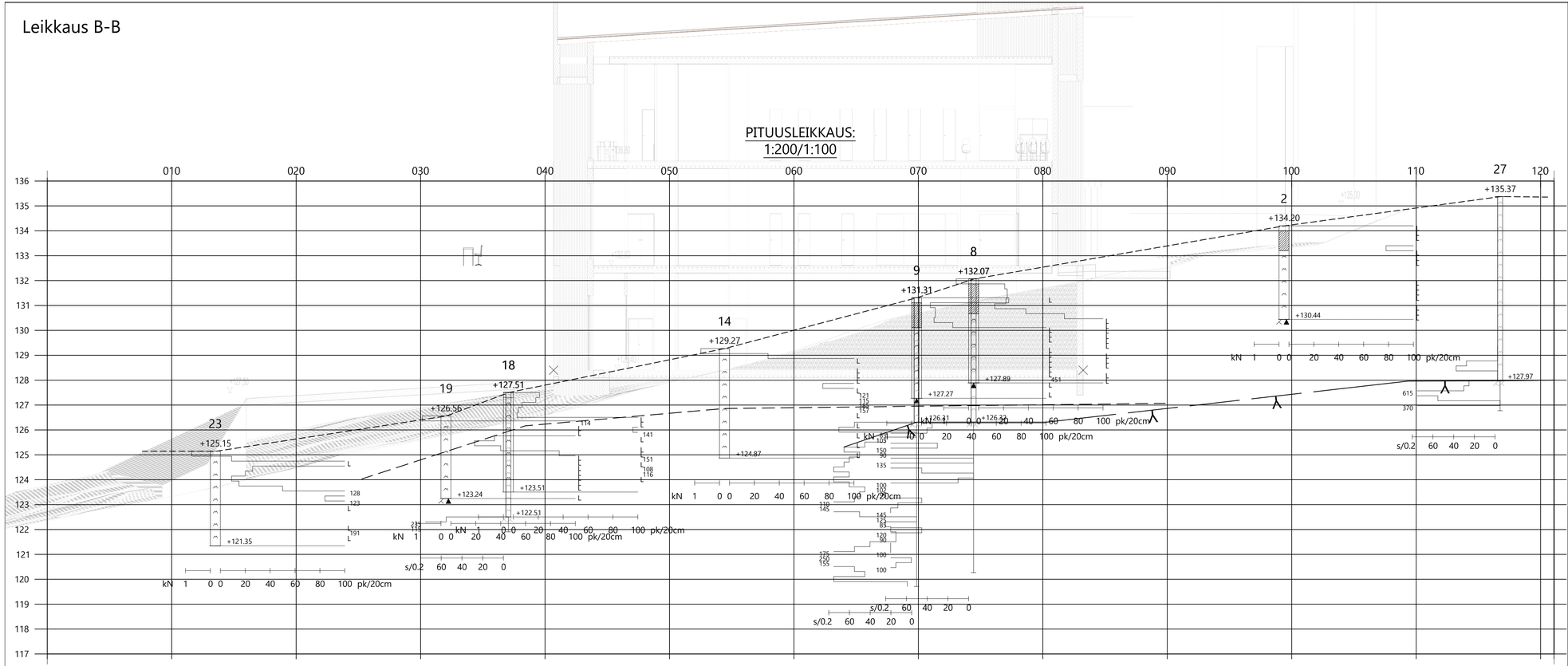
- Kallipinta
- Maanpinta
- Esitetty massanvaihdon syvyys minimisyvyys

KIINTEISTÖTUNNUS	VIRANOMAISTEN MERKINTÖJÄ VARTEN
RAKENNUSTOIMENPIDE / PERUSTUSLAJI: GEO	KOORDINAATTI- JA KORKEUSJÄRJESTELMÄ: ETRS-GK26 ja N2000
TYÖN NIMI: Rovaniemen kaupunki / Tekniset palvelut Ounasvaaran lukio ROVANIEMI	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ: Pohjatutkimusleikkaus MITTAKAAVA: 1:200 / 1:100
ROVANIEMI 3.6.2026	Työ: N. Lahdenperä Tark.: N. Lahdenperä Suun.: M. Ämmälä
260352 GEO 502	

PBM Geotekniikka
INNOKAARI 12, 96930 ROVANIEMI
www.pbm.fi etunimi.sukunimi@pbm.fi

Leikkaus B-B

PITUUSLEIKKAUS:
1:200/1:100



Maalajimerkinnät diagrammissa

- Täyttö
- Humus / Turve
- Savi
- Siltti
- Hiekka
- Sora
- Moreeni

Kairauksen päättymissyy

- Kallio
- Kivi, lohkare tai kallio
- Kivi
- Kiilautui
- Tiivis maakerros
- Ei kairattu syvemmälle
- Alkukairaus (poraus)

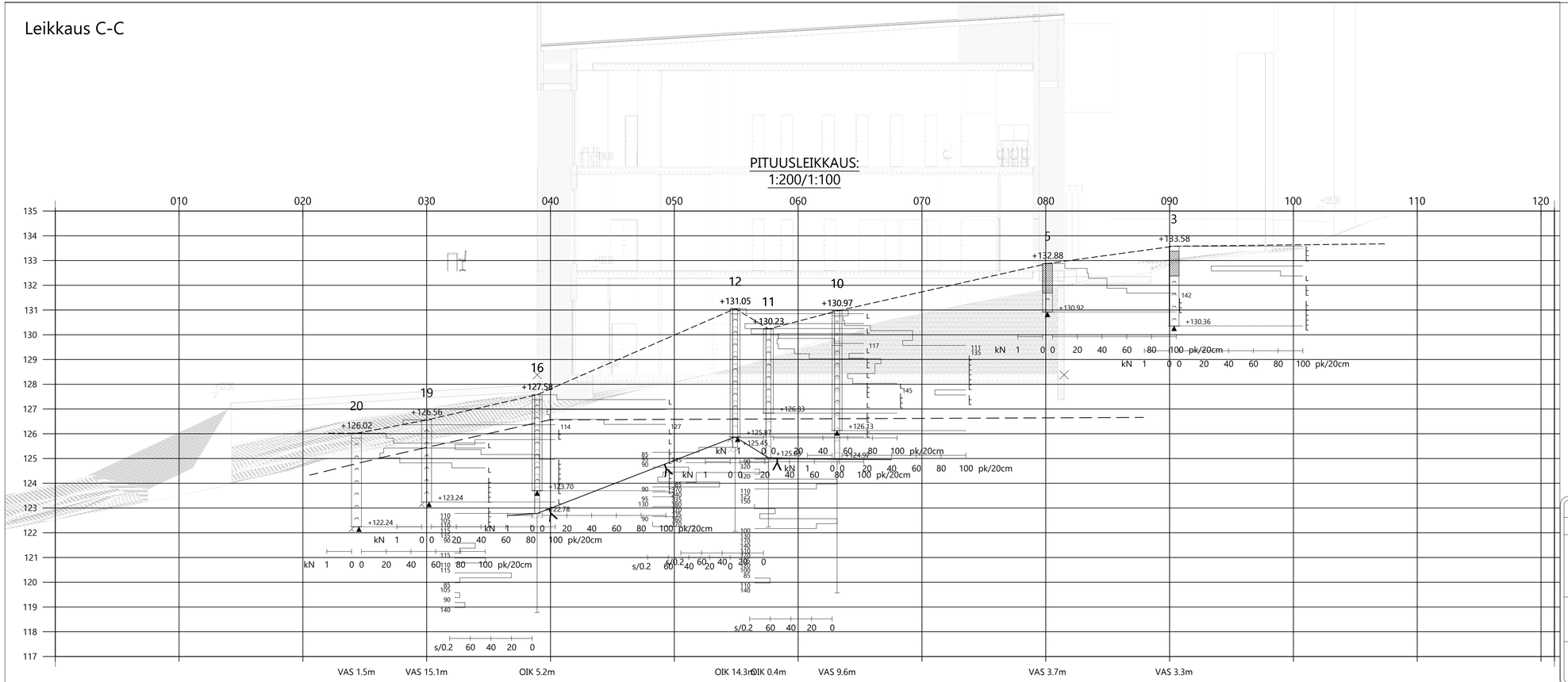
Merkinnät

- Kallionpinta
- Arvioitu kallionpinta
- Maanpinta
- Esitetty massanvaihdon syvyys minimisyvyys

KIINTEISTÖTUNNUS	VIRANOMAISTEN MERKINTÖJÄ VARTEN
RAKENNUSTOIMENPIDE: —	PERUSTUSLAJI: GEO
	KOORDINAATTI- JA KORKEUSJÄRJESTELMÄ: ETRS-GK26 ja N2000
TYÖN NIMI: Rovaniemen kaupunki / Tekniset palvelut Ounasvaaran lukio ROVANIEMI	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ: Pohjatutkimusleikkaus — MITTAKAAVA: 1:200 / 1:100
ROVANIEMI 3.6.2026	Työ: N. Lahdenperä Tark.: N. Lahdenperä Suun: M. Ämmälä — 260352 GEO 503

PBM Geotekniikka
INNOKAARI 12, 96930 ROVANIEMI
www.pbm.fi etunimi.sukunimi@pbm.fi

Leikkaus C-C



Maalajimerkinnät diagrammissa

- Täyttö
- Humus / Turve
- Savi
- Siltti
- Hiekka
- Sora
- Moreeni

Kairauksen päättymissyy

- Kallio
- Kivi, lohkare tai kallio
- Kivi
- Kiilautui
- Tiivis maakerros
- Ei kairattu syvemmälle
- Alkukairaus (poraus)

Merkinnät

- Kallionpinta
- Maanpinta
- Esitetty massanvaihdon syvyys minimisyvyys

KIINTEISTÖTUNNUS

VIRANOMAISTEN MERKINTÖJÄ VARTEN

RAKENNUSTOIMENPIDE

PERUSTUSLAJI: GEO

KOORDINAATTI- JA KORKEUSJÄRJESTELMÄ: ETRS-GK26 ja N2000

TYÖN NIMI: Rovaniemen kaupunki / Tekniset palvelut
Ounasvaaran lukio

ROVANIEMI

PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ: Pohjatutkimusleikkaus

SUHDE: 1:200 / 1:100

ROVANIEMI 3.6.2026

Työ: N. Lahdenperä

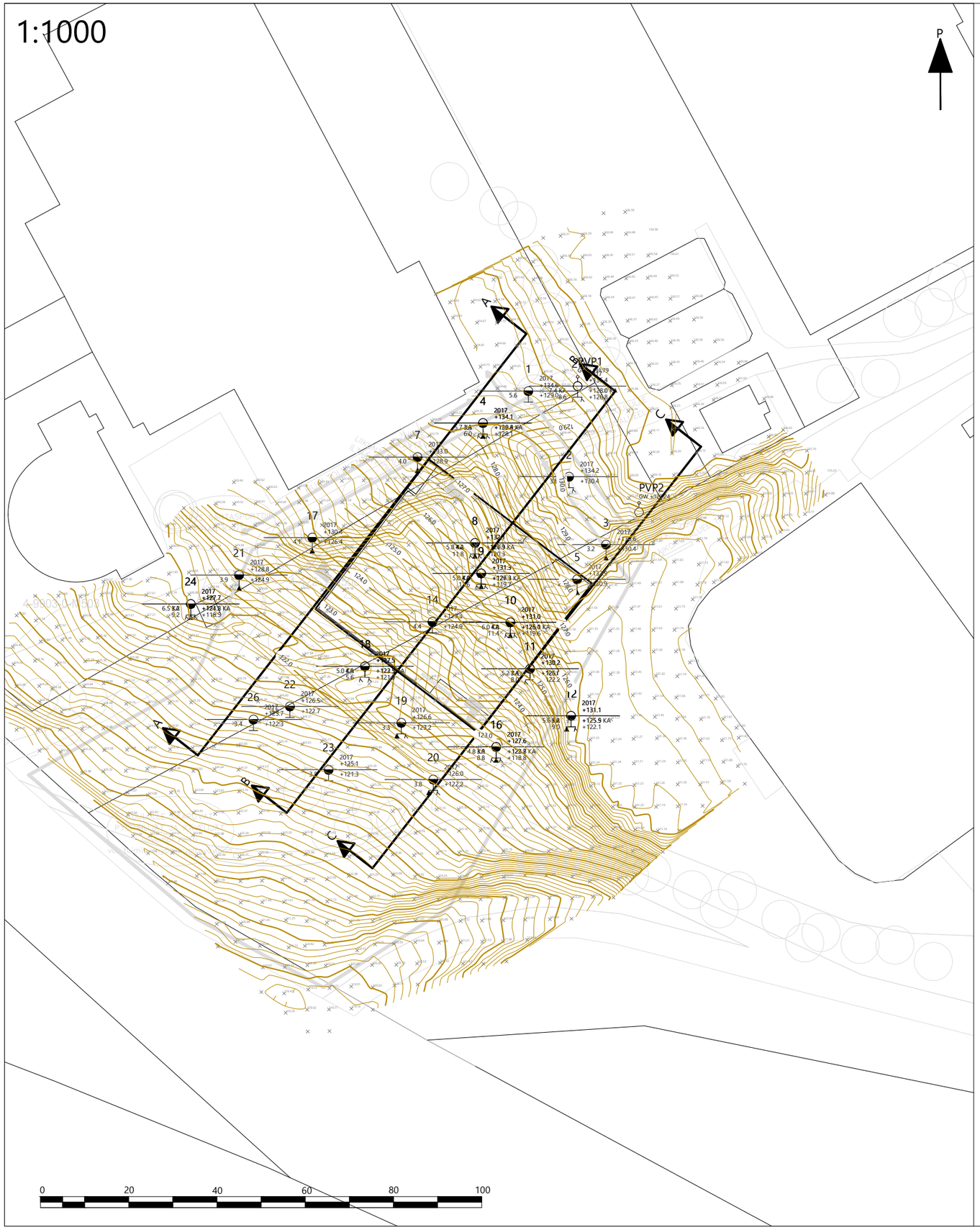
Tark.: N. Lahdenperä

Suun: M. Ämmälä

260352 GEO 504

PBM Geotekniikka
INNOKAARI 12, 96930 ROVANIEMI
www.pbm.fi etunimi.sukunimi@pbm.fi

1:1000



MERKINNÄT

Tehty painokairaus

Häiritty maanäyte

Suunniteltu rakennus

Geotekninen leikkaus

Asennettu pohjavesiputki

Tehty porakonekairaus

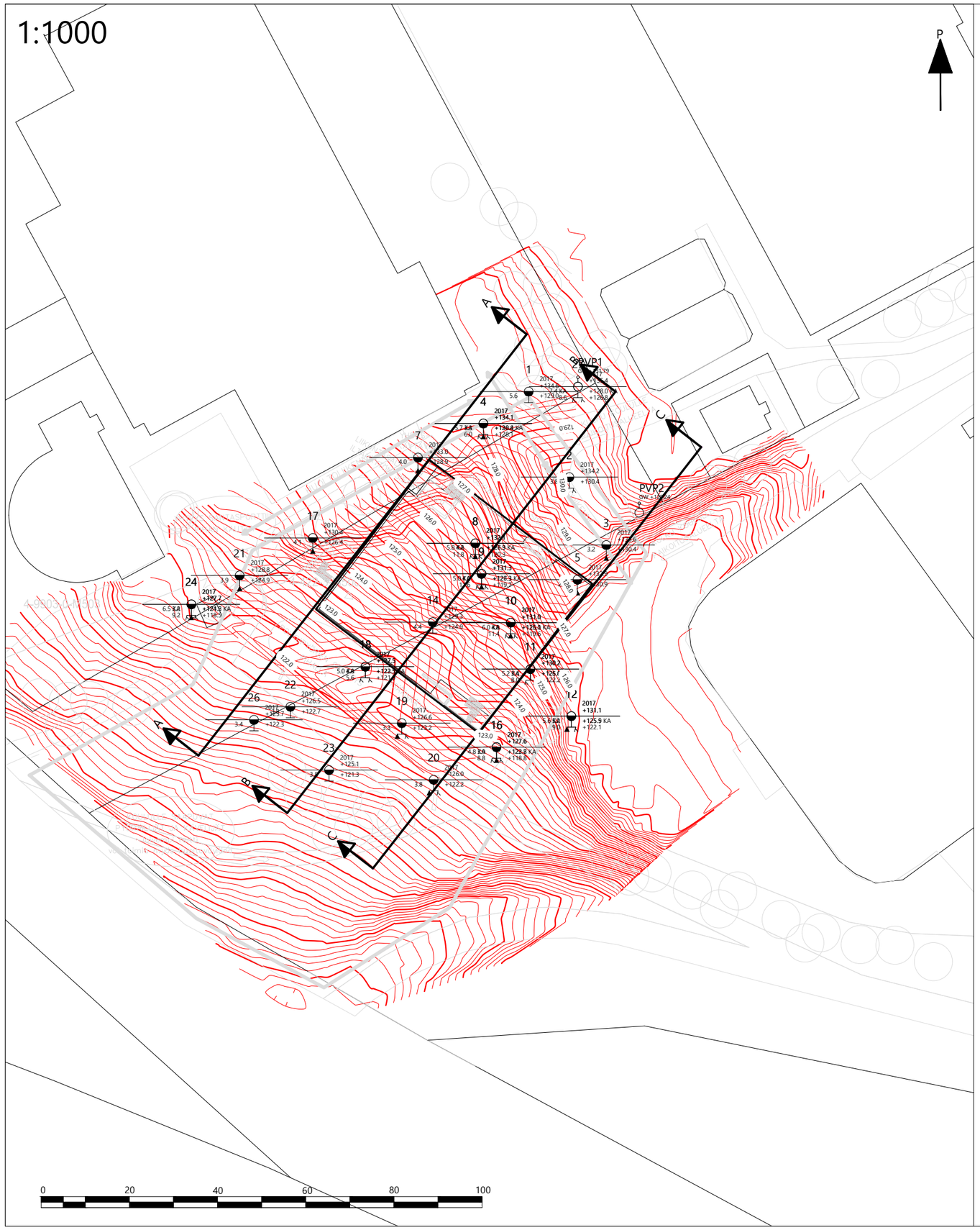
Korkeuskäyrä 0.2 m

Korkeuskäyrä 1.0 m

KIINTEISTÖTUNNUS		VIRANOMAISTEN MERKINTÖJÄ VARTEN	
RAKENNUSTOIMENPIDE	PIIRUSTUSLAJI: GEO	KOORDINAATTI- JA KORKEUSJÄRJESTELMÄ: ETRS-GK26 ja N2000	
TYON NIMI: Rovaniemen kaupunki / Tekniset palvelut Ounasvaaran lukio ROVANIEMI		PIIRUSTUKSEN SISALTÖ: Maastomallikartta	SUHDE: 1:1000 (A3)
ROVANIEMI 3.6.2026	Hyv. N. Lahdenperä Tark. N. Lahdenperä Suun. M. Ämmälä	260352	GEO 510

PBM Geotekniikka
INNOKAARI 12, 96930 ROVANIEMI
www.pbm.fi etunimi.sukunimi@pbm.fi

1:1000



MERKINNÄT

Tehty painokairaus

Häiritty maanäyte

Suunniteltu rakennus

Geotekninen leikkaus

Asennettu pohjavesiputki

Tehty porakonekairaus

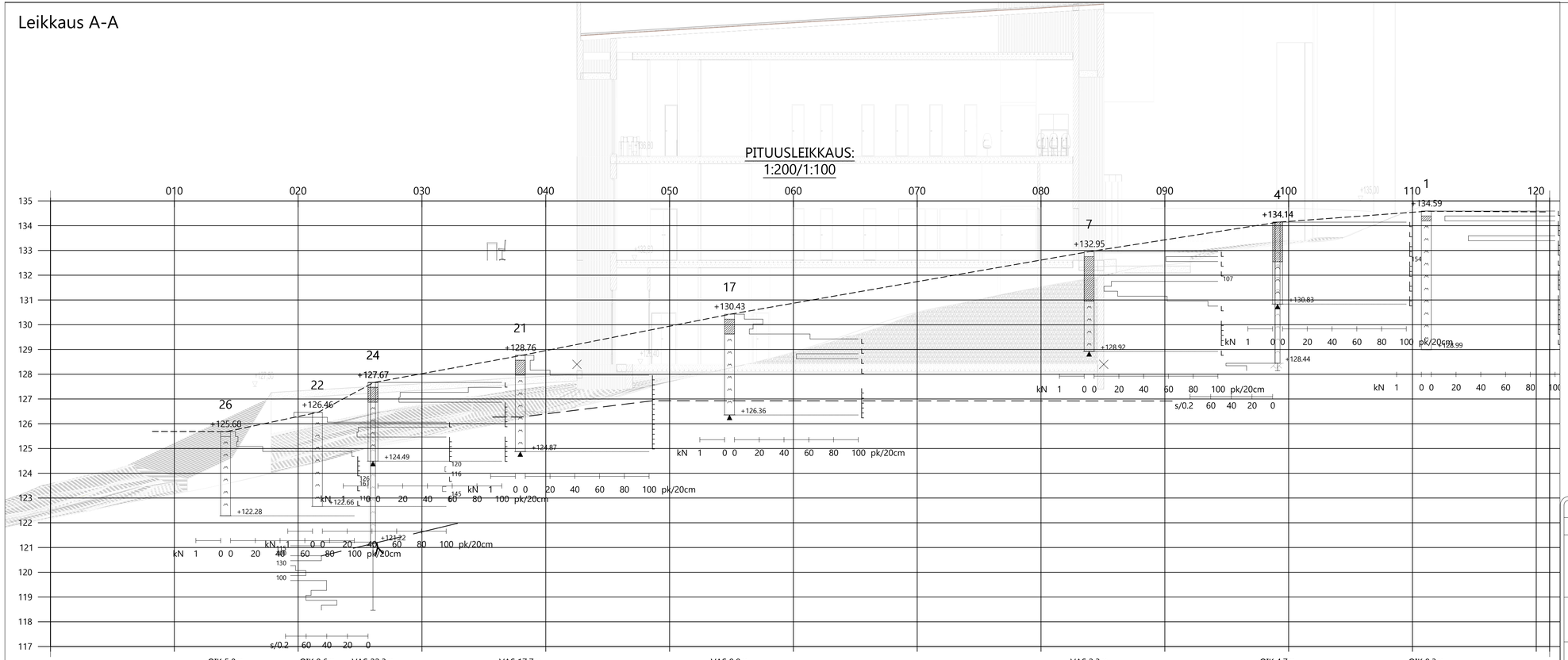
Arvoidun kalliopinnan korkeuskäyrä 0.2 m

Arvioidun kalliopinnan korkeuskäyrä 1.0 m

KIINTEISTÖTUNNUS	VIRANOMAISTEN MERKINTÖJÄ VARTEN
RAKENNUSTOIMENPIDE / PIIRUSTUSLAJI: GEO	KOORDINAATTI- JA KORKEUSJÄRJESTELMÄ: ETRS-GK26 ja N2000
TYON NIMI: Rovaniemen kaupunki / Tekniset palvelut Ounasvaaran lukio ROVANIEMI	PIIRUSTUKSEN SISALTÖ: Pohjatutkimuskartta SUHDE: 1:1000 (A3)
ROVANIEMI 3.6.2026	Hyv. N. Lahdenperä Tark. N. Lahdenperä Suun. M. Ämmälä
260352 GEO 501	

PBM Geotekniikka
INNOKAARI 12, 96930 ROVANIEMI
www.pbm.fi etunimi.sukunimi@pbm.fi

Leikkaus A-A



Maalajimerkinnät diagrammissa

- Täyttö
- Humus / Turve
- Savi
- Siltti
- Hiekka
- Sora
- Moreeni

Kairauksen päättymissyy

- Kallio
- Kivi, lohkare tai kallio
- Kivi
- Kiilautui
- Tiivis maakerros
- Ei kairattu syvemmälle
- Alkukairaus (poraus)

Merkinnät

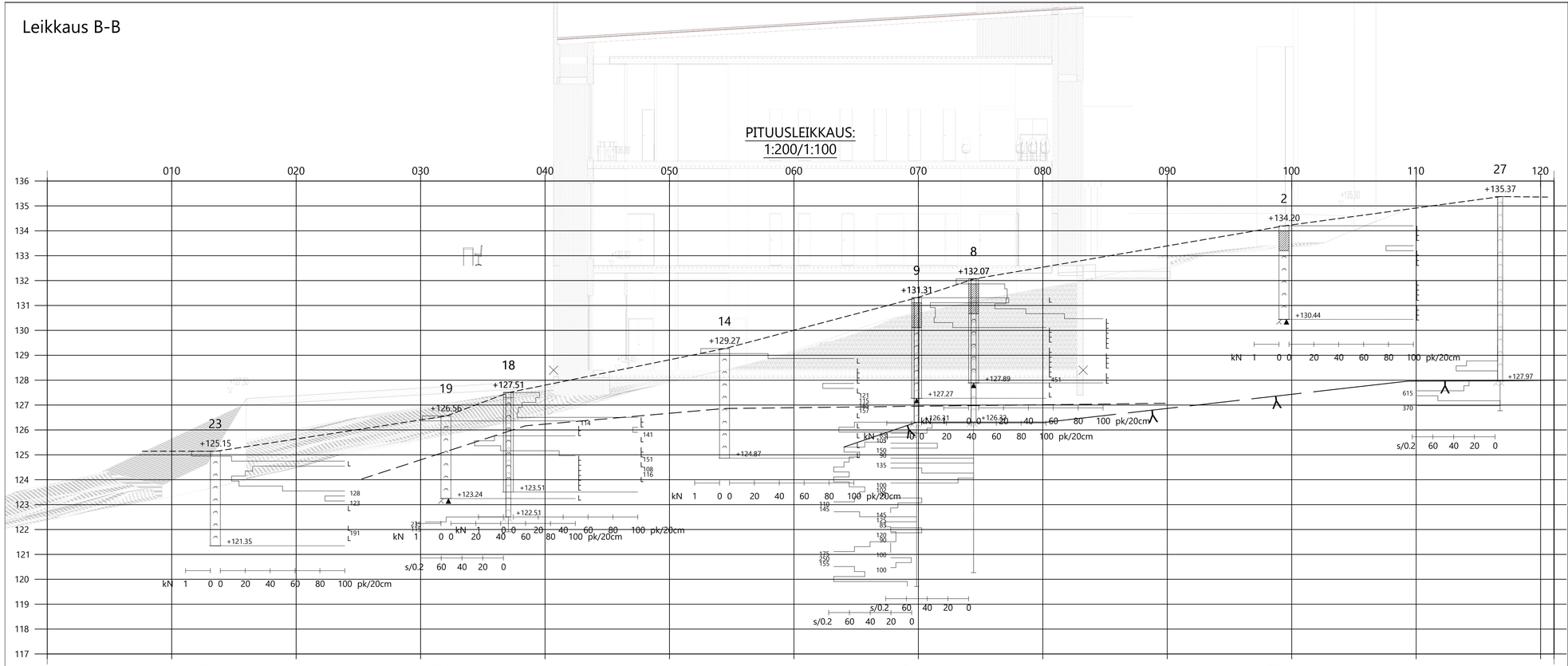
- Kallipinta
- Maanpinta
- Esitetty massanvaihdon syvyys minimisyvyys

KIINTEISTÖTUNNUS	VIRANOMAISTEN MERKINTÖJÄ VARTEN
RAKENNUSTOIMENPIDE / PERUSTUSLAJI: GEO	KOORDINAATTI- JA KORKEUSJÄRJESTELMÄ: ETRS-GK26 ja N2000
TYÖN NIMI: Rovaniemen kaupunki / Tekniset palvelut Ounasvaaran lukio ROVANIEMI	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ: Pohjatutkimusleikkaus MITTAKAAVA: 1:200 / 1:100
ROVANIEMI 3.6.2026	Työ: N. Lahdenperä Tark.: N. Lahdenperä Suun.: M. Ämmälä
260352 GEO 502	

PBM Geotekniikka
INNOKAARI 12, 96930 ROVANIEMI
www.pbm.fi etunimi.sukunimi@pbm.fi

Leikkaus B-B

PITUUSLEIKKAUS:
1:200/1:100



Maalajimerkinnät diagrammissa

- Täyttö
- Humus / Turve
- Savi
- Siltti
- Hiekka
- Sora
- Moreeni

Kairauksen päättymissyy

- Kallio
- Kivi, lohkare tai kallio
- Kivi
- Kiilautui
- Tiivis maakerros
- Ei kairattu syvemmälle
- Alkukairaus (poraus)

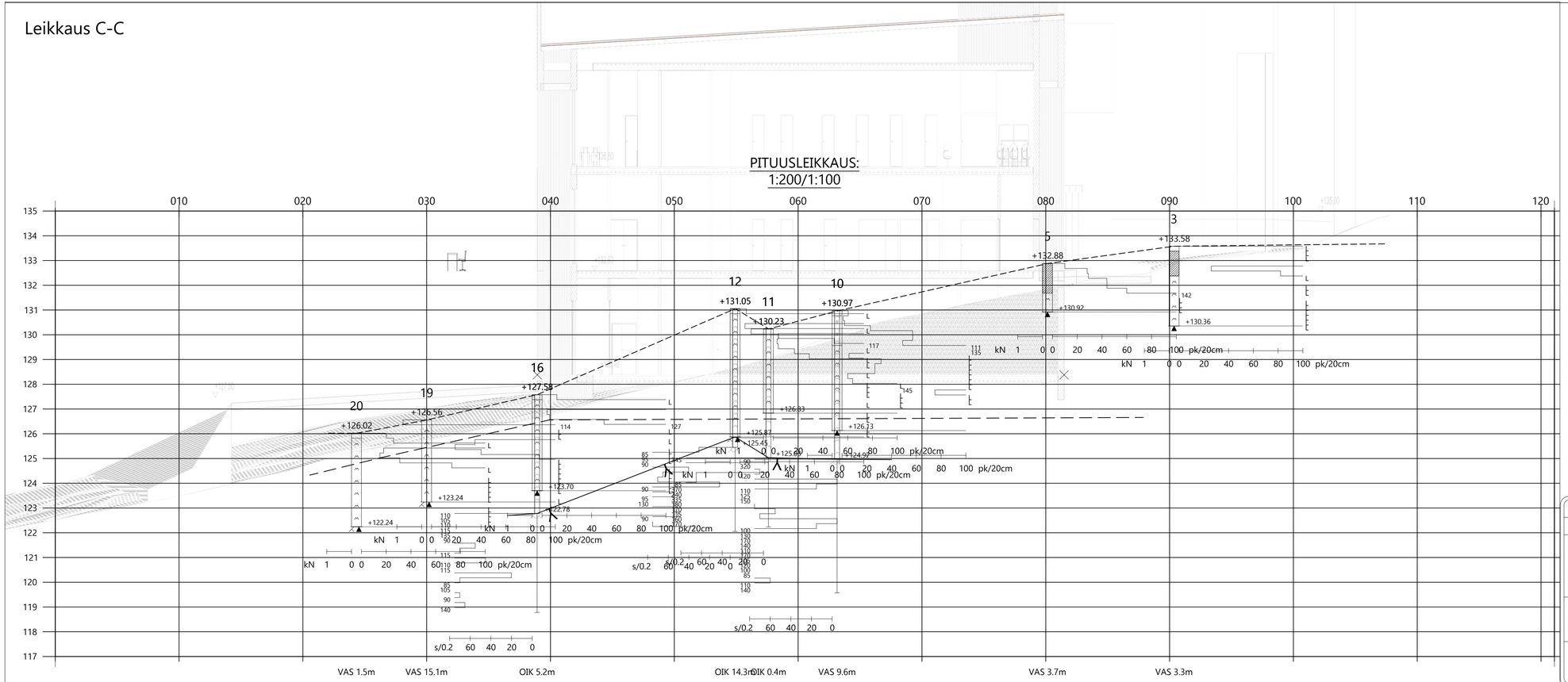
Merkinnät

- Kallionpinta
- Arvioitu kallionpinta
- Maanpinta
- Esitetty massanvaihdon syvyys minimisyvyys

KIINTEISTÖTUNNUS	VIRANOMAISTEN MERKINTÖJÄ VARTEN
RAKENNUSTOIMENPIDE: —	PERUSTUSLAJI: GEO
	KOORDINAATTI- JA KORKEUSJÄRJESTELMÄ: ETRS-GK26 ja N2000
TYÖN NIMI: Rovaniemen kaupunki / Tekniset palvelut Ounasvaaran lukio ROVANIEMI	PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ: Pohjatutkimusleikkaus — MITTAKAAVA: 1:200 / 1:100
ROVANIEMI 3.6.2026	Työ: N. Lahdenperä Tark.: N. Lahdenperä Suun: M. Ämmälä — 260352 GEO 503

PBM Geotekniikka
INNOKAARI 12, 96930 ROVANIEMI
www.pbm.fi etunimi.sukunimi@pbm.fi

Leikkaus C-C



Maalajimerkinnät diagrammissa

- Täyttö
- Humus / Turve
- Savi
- Siltti
- Hiekka
- Sora
- Moreeni

Kairauksen päättymissyy

- Kallio
- Kivi, lohkare tai kallio
- Kivi
- Kiilautui
- Tiivis maakerros
- Ei kairattu syvemmälle
- Alkukairaus (poraus)

Merkinnät

- Kallionpinta
- Maanpinta
- Esitetty massanvaihdon syvyys minimisyvyys

KIINTEISTÖTUNNUS

VIRANOMAISTEN MERKINTÖJÄ VARTEN

RAKENNUSTOIMENPIDE

PERUSTUSLAJI: GEO

KOORDINAATTI- JA KORKEUSJÄRJESTELMÄ: ETRS-GK26 ja N2000

TYÖN NIMI: Rovaniemen kaupunki / Tekniset palvelut
Ounasvaaran lukio

ROVANIEMI

PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ: Pohjatutkimusleikkaus

SUHDE: 1:200 / 1:100

ROVANIEMI 3.6.2026

Työ: N. Lahdenperä

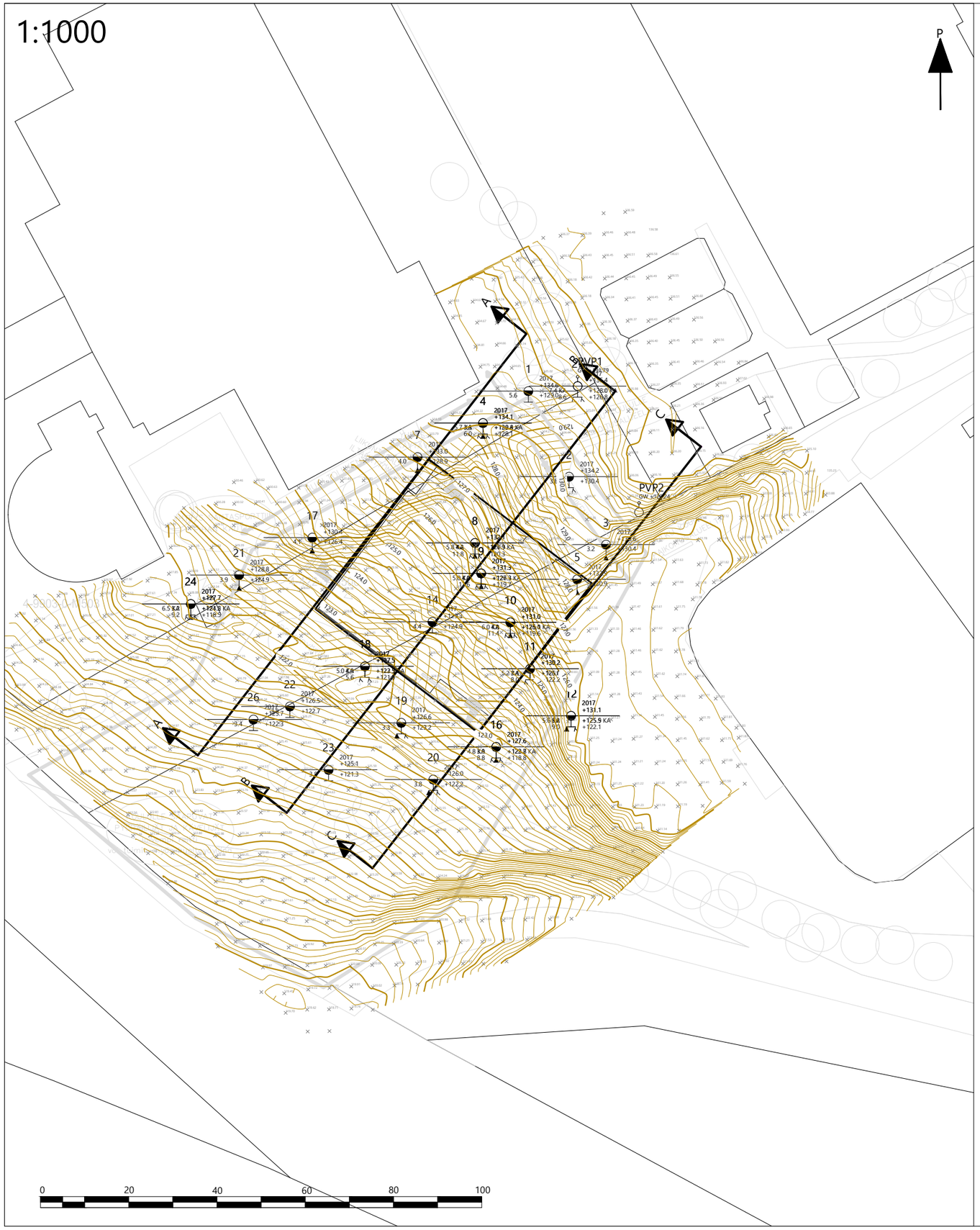
Tark.: N. Lahdenperä

Suun: M. Ämmälä

260352 GEO 504

PBM Geotekniikka
INNOKAARI 12, 96930 ROVANIEMI
www.pbm.fi etunimi.sukunimi@pbm.fi

1:1000



MERKINNÄT

Tehty painokairaus

Häiritty maanäyte

Suunniteltu rakennus

Geotekninen leikkaus

Asennettu pohjavesiputki

Tehty porakonekairaus

Korkeuskäyrä 0.2 m

Korkeuskäyrä 1.0 m

KIINTEISTÖTUNNUS		VIRANOMAISTEN MERKINTÖJÄ VARTEN	
RAKENNUSTOIMENPIDE	PIIRUSTUSLAJI: GEO	KOORDINAATTI- JA KORKEUSJÄRJESTELMÄ: ETRS-GK26 ja N2000	
TYON NIMI: Rovaniemen kaupunki / Tekniset palvelut Ounasvaaran lukio ROVANIEMI		PIIRUSTUKSEN SISALTÖ: Maastomallikartta	SUHDE: 1:1000 (A3)
ROVANIEMI 3.6.2026	Hyv. N. Lahdenperä Tark. N. Lahdenperä Suun. M. Ämmälä	260352	GEO 510

PBM Geotekniikka
INNOKAARI 12, 96930 ROVANIEMI
www.pbm.fi etunimi.sukunimi@pbm.fi