

14.6.2024



Saksalan vesilaitos, alavesisäiliön laajennus

YLEISSUUNNITELMA

Porvoon vesi

14.6.2024

1200284-P49873

14.6.2024

Sisällys

1	Yleistä	3
2	Pumppaamon toiminta	3
2.1	Mitoitusvirtaama	3
2.2	Vesien johtaminen	3
3	Toteutustapaselostus	6
3.1	Rakennustekniset työt	6
3.2	Koneistotyöt	7
3.3	LVI-työt	9
3.4	Sähkötyöt.....	10
3.5	Automaatio ja instrumentointi.....	16
3.6	Instrumentointi.....	16
4	Kustannusarvio	17

Liitteet

1. Alueputkistopiirustus VHT 2000, 14.6.2024
2. Hydrauliset profiilit VHT 3000 ja VHT 3001, 14.6.2024
3. Putkistojärjestelyt vanhassa laitososassa TEH 1000, 14.6.2024
4. Layout-piirustus VHT 1000 (tasot, leikkaukset, aluesijoitusluonnos)
5. Pohjatutkimukset, 7.2.2024 ja perustamistapalausunto, 20.2.2024
6. Pääpiirustukset: Asemapiirustus ARK 102-01, Pohjat ARK 103-01, Leikkaukset ARK 104-01, Julkisivut ARK 105-01 ja alueleikkaus ARK105-02, 14.6.2024
7. Virtauskaavio TAU 8001, 14.6.2024

*FCG Finnish Consulting Group Oy ("FCG") on laatinut tämän raportin FCG:n asiakkaan ("Asiakas") toimeksiannon ja ohjeiden mukaisesti. Tämä raportti on laadittu FCG:n ja Asiakkaan välisen sopimuksen ehtojen mukaisesti. **FCG ei ole vastuussa tästä raportista tai sen käytöstä suhteessa mihinkään muuhun tahoon kuin Asiakkaaseen.***

Tämä raportti voi perustua kokonaan tai osaksi kolmansien osapuolten FCG:lle antamiin tietoihin tai julkisiin lähteisiin ja näin ollen tietoihin, joihin FCG:llä ei ole ollut vaikutusmahdollisuuksia. FCG toteaa nimenomaisesti, ettei sillä ole vastuuta sille annettujen virheellisten tai puutteellisten tietojen perusteella.

Kaikki oikeudet (mukaan lukien tekijänoikeudet) tähän raporttiin kuuluvat FCG:lle, tai Asiakkaalle, mikäli niin on sovittu FCG:n ja Asiakkaan välillä. Tätä raporttia tai sen osaa ei saa muokata tai käyttää uudelleen toiseen tarkoitukseen ilman FCG:n kirjallista lupaa.

14.6.2024

1 Yleistä

Tämä yleissuunnitelma koskee Saksalan vesilaitokselle rakennettavaa uutta jakelupumppaamoa. Nykyisen alavesisäiliön laajenuksena toteutettavan pumppaamon ensisijainen käyttötarkoitus on toimia laitoksen jakelupumppaamona nykyisen pumppaamon ollessa pois käytöstä esimerkiksi laitoksen alavesisäiliön huoltojen aikana.

Tarvittaessa pumppaamoa voidaan käyttää myös nykyisen jakelupumppaamon rinnalla suurempien vesimäärien toimittamiseksi jakeluun esimerkiksi yleisen vedenkulutuksen kasvaessa tulevaisuudessa. Pumppaamon yhteyteen toteutetaan myös UV-desinfiointi.

Yleissuunnitelma on jatkoa aiemmalle alavesisäiliön kehittämisen esiselvitykselle (Saksalan vesilaitos – Alavesisäiliöiden kehittäminen, FCG Finnish Consulting Group Oy, 2023), jossa on mm. tarkemmin kuvattu uuden pumppaamon rakentamisen taustoja.

2 Pumppaamon toiminta

2.1 Mitoitusvirtaama

Pumppaamo mitoitetaan seuraaville vesimäärille:

- keskimääräinen virtaama $q_{ka} = 200 \text{ m}^3/\text{h}$
- maksimivirtaama $q_{max} = 530 \text{ m}^3/\text{h}$

Pumppujen nostokorkeusvaatimus kummassakin em. virtaamatilanteessa on 55 - 64,5 mvp.

Pumppaamon suunnittelussa on varauduttu tulevaisuuden laajennuksiin ja vesimäärän kasvuun aina noin $800 \text{ m}^3/\text{h}$ virtaamaan saakka, mikä on huomioitu putkistojen väljänä mitoituksena ja lisäpumppujen asennuspaikkojen varauksina.

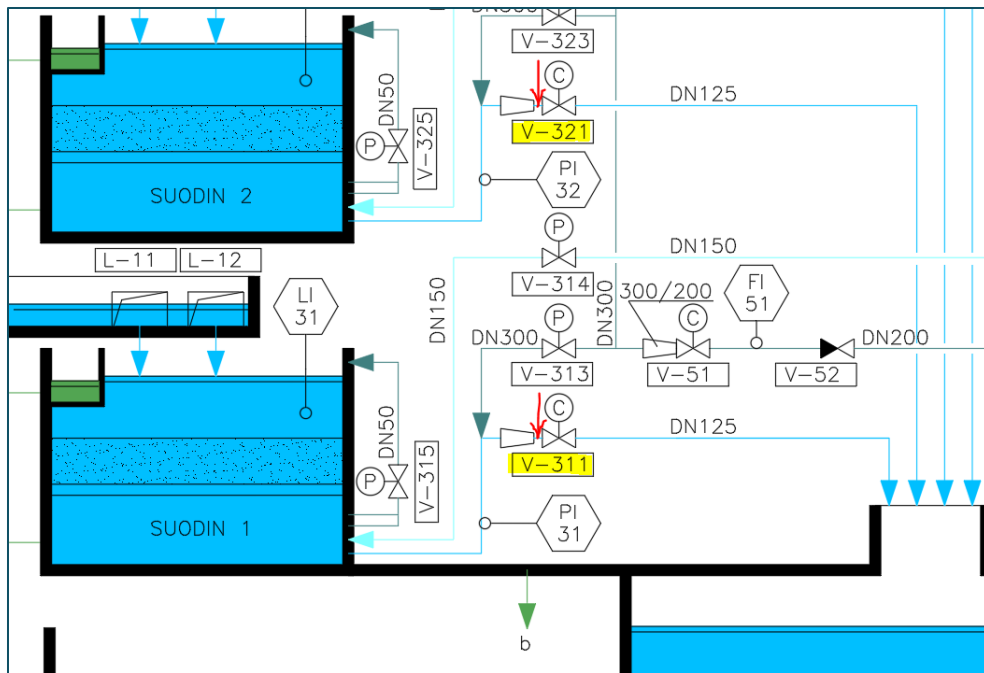
Yleissuunnitteluvaiheessa pumppaamon mitoitustarkastelu on tehty vielä rakenteilla olevien jakelulinjojen suunnitelmien pohjalta ja mitoitus tarkistetaan vielä toteutussuunnitelun yhteydessä verkostomallilla toteutuneiden putkilinjojen tietoihin perustuen.

2.2 Vesien johtaminen

Nykyisen laitoksen ja sen laajennusosan välille rakennettu PE500 PN10 yhdysputki on haaroitettu käsikäyttöisellä sulkuventtiilillä varustetulla PE500 PN10 putkella siten, että vettä voidaan siihen liitettävällä uudella putkella johtaa uuden pumppaamon imualtaaseen. Yhdysputkessa on sulkuventtiili myös nykyisen laitoksen seinällä.

14.6.2024

Vanhassa laitososassa käsitelty vesi puretaan hiekkasuodatuksen jälkeen alavesisäiliöön neljällä DN125 putkella. Kuhunkin purkuputkeen lisätään sähkötoimisella säätöventtiilillä varustettu sivuhaara ennen nykyisessä putkessa olevaa säätöventtiiliä. Sivuhaaran sijoituspaikka on esitetty alla olevassa kaavio-otteesta (punainen nuoli) kahden hiekkasuodattimen purkuputkessa ennen nykyisiä venttiilejä (V-311 ja V-321):



Nykyisillä säätöventtiileillä ylläpidetään vakio pintaa hiekkasuodattimissa ja uusien sivuhaarojen venttiilit toimivat vastaavalla periaatteella. Kulloinkin säätävä venttiili valitaan sen mukaan, johdetaanko vettä nykyiseen alavesisäiliöön vai uuteen pumppaamoon. Toinen venttiili on aina suljettuna.

Uudet putkihaarat liitetään uuteen yhteiseen DN400 runkoputkeen. Runkoputki asennetaan hiekkasuodattimien putkitilaan, nykyisen puhtaan huuhteluveden runkoputken viereen lattialle. Koska uusi runkoputki vie melko paljon kulku- ja huoltotilaa käytävältä, asennetaan uusi ritilätaso nykyisen huuhteluväsiputken ja uuden runkoputken yläpuolelle, jolloin kulku tilassa helpottuu.

Runkoputki vietään ulos rakennuksesta putkikäytävän seinään maanpinnan yläpuolelle tehtävästä aukosta, koteloidaan ja eristetään maanpinnan yläpuolisella osuudella ja liitetään maanpinnan alapuolella uuteen pumppaamoon menevään yhdysputkeen.

Pumppaamon sijoittuminen laitosalueelle ja alueputkistojärjestelyt on esitetty liitteenä 1 olevassa alueputkistopiirustuksessa VHT 2000. **Huom:** Piirustuksessa esitetty nykyinen alueputkisto ja -kaapelointi perustuu suunnitelmapiirustuksiin, jotka on laadittu laitoksen

14.6.2024

laajennusosan toteutusta varten. Putkien ja kaapelointien sijainti tulee tarkistaa ao. urakoitsijan tarkepiirustuksista toteutussuunnittelun yhteydessä.

Normaalitilanteessa rakennetun yhdysputken ja uuteen pumppaamoon johtavan uuden putken sulkuventtiilit ovat auki, jolloin nykyinen alavesisäiliö ja uuden pumppaamon imusäiliö muodostavat yhtyvät astiat ja vesipinta molemmissa säiliössä liikkuu yhdessä vedenkulutusta ja jakelupumppausta vastaavasti. Tämä aiheuttaa jonkin verran veden vaihtumista pumppaamon imusäiliössä. Veden vaihtuvuutta voidaan tehostaa esimerkiksi määräaikailla pumppujen koekäyttöillä ja/tai nostamalla säiliöiden vesipintaa ajoittain niiden ylivuototason yläpuolelle.

Uuden pumppaamon paineputki viedään pumpputilasta ulos maanpinnan alapuolella ja sisään vanhaan laitosrakennukseen hiekkasuodatuksen putkitilassa, jossa se nostetaan suoraan ylös ylemmässä kerroksessa olevaan hiekkasuodatinhalliin.

Paineputkeen asennetaan magneettinen virtausmittaus. Mittaus sijoitetaan hiekkasuodatinhalliin, jossa perinteisen magneettisen virtausmittauksen vaatimat suorat putkiosuudet ovat helposti järjestettävissä. Vaihtoehtoisesti, jos käytetään lyhyttä mallia, joka ei edellytä suoria putkiosuuksia, voidaan mittaus sijoittaa pumppaamoon.

Putki viedään suodatinhallista rakennuksen ulkoseinän lähellä viereiseen ruokailutilaan, käännetään pihan puoleiselle seinälle ja alas nykyisen tiskipöydän reunan kohdalla, jossa putki liitetään suoraan alapuolella kulkevaan, laitoksen nykyisen jakelupumppauksen paineputkeen. Liitospiste on UV-desinfiointin jälkeen ja ennen verkostodesinfiointin kemikaalilyhdyttä. Putkistoon tehdään tarvittavat muutokset liitoksen toteuttamista varten (ks. liitepiirustus TEH 1000). Näitä ovat alustavasti ainakin:

- Putkistosta puretaan ja poistetaan myös nykyinen, tarpeeton UV-laite
- Siirretään nykyistä magneettista virtausmittausta kohti nykyisiä jakelupumppuja, vaihtoehtoisesti vaihdetaan mittaus lyhyeen malliin, joka ei edellytä suoria putkiosuuksia
- Siirretään verkostodesinfiointin kemikaalilyhde tarvittaessa uuden paineputken liitospuolen jättöpuolelle.

Paineputki on alustavasti kokoa DN450. Putken mitoituksessa on huomioitu varautuminen mahdolliseen vesimäärän kasvuun tulevaisuudessa.

Pumppaamon hydraulinen profiili kahdessa ääritilanteessa, joissa pumppaamoa käytetään joko vain vanhan laitoksen tai vain laajennusosan veden jakelupumppaamona, on esitetty liitteenä 2 olevissa piirustuksissa VHT 3000 ja VHT 3001. Hydraulisessa profiilissa esitetty maksimivesipinta on vesipinta maksimivirtaamatilanteen ylivuototilanteessa. Korkeus on sama kuin nykyisen alavesisäiliön arvioitu vesipinta sen ylivuototilanteessa.

14.6.2024

Uuden pumppaamon imusäiliö voidaan tyhjentää esim. huoltoja varten lähes kokonaan jakelupumppuja käyttäen. Säiliöön tämän jälkeen jäävä loppu vesi voidaan pumpata pois jakelupumppujen imusyvennyksestä erikseen paikalle tuotavalla tyhjennyspumppulla.

Imusäiliö varustetaan hätäylivuodolla, joka liitetään pumppaamon lähellä kulkevaan nykyiseen huuhteluvesiviemäriin.

Vanhan laitoksen sisäpuoliset putkistojärjestelyt on esitetty liitteenä 3 olevassa koneistopiirustuksessa TEH 1000. **Huom:** Piirustus on laadittu täydentäen vanhaan suunnitelmapiirustukseen, jossa esitetyt korkomerkinnot ovat vanhassa korkeusjärjestelmässä. Tarvittavat tarkemittaukset tulee suorittaa N2000-järjestelmässä toteutussuunnittelun yhteydessä ja urakointivaiheessa ennen töiden aloittamista. Samalla tulee myös tarkistaa eri rakennusosien (vanha laitososa, uusi laitososa, rakennettava uusi pumppaamo) korkeusasemat toisiinsa nähden vesien johtamisen ja hydraulisen toimivuuden varmistamiseksi.

3 Toteutustapaselostus

3.1 Rakennustekniset työt

Uusi pumppaamo sijoitetaan nykyisen laitosrakennuksen läheisyyteen asemapiirustuksessa esitettyyn paikkaan. Rakennuksen mittasuhteet on valittu siten, että sen ympärillä oleviin rakenteisiin ja rakennettuihin putkilinjoihin on vähintään noin 5 metrin etäisyys. Rakennuksen ja vesilaitoksen laajennusosan (ilmastustornien) väliin jää noin 10,9 metriä laajennusosan ympäri kulkevaa ajoneuvoliikennettä (kalkkikivi- ja rikkihappokuljetukset) varten.

Rakennuspaikan nykyinen maanpinnan taso ja uuden pumppaamon pihakorko on noin +12,40 mmp.

Rakennus on kokonaispituudeltaan 12,90 metriä pitkä ja 9,10 metriä leveä. Rakennus on kaksikerroksinen.

Alemmassa, maanpinnan alapuolelle sijoittuvassa kerroksessa ovat pumppaamon imusäiliö (tehollinen tilavuus noin 125 m³) ja pumpputila. Alemman kerroksen lattiakorko on +9,12 mmp. Ylempi kerros käsittää UV-laitetilan ja sähkötilan. Ylemmän kerroksen lattiakorko on +12,92 mmp.

Kerrosten välissä on teräsrakenteinen porraskäytävä ja nostoaukko pumppuja varten. Pumppujen nostoja ja haalausta varten asennetaan kellarin ja ylemmän kerroksen kattoon nostinkisko.

Rakennuksen tilat ja eri toimintojen sijoittelu on esitetty liitteenä 4 olevassa layout-piirustuksessa VHT 1000.

14.6.2024

Tilojen alustavat pinta-alat ja sisäkorkeudet:

tilan nimi	pinta-ala noin	sisäkorkeus
Pumppaamon imuallas	42,5 m ²	3,5 m
Pumpputila	59,5 m ²	3,5 m
UV-laitetila	74,0 m ²	3,5 m
Sähkötila	33,5 m ²	3,5 m

Sisäänkäynnit varustetaan betonisin ulkotasooin. Rakennuksen ulko-ovet ovat teräsrakenteisia. Sähkötilaan on kulku myös ulkoa mahdollisia sähkökeskusten haalauksia varten. UV-laitetilasta ulos on pariovi laitteiden haalauksen helpottamiseksi.

Rakennuksen kellarikerros on betonirakenteinen, vesitiivistä betonia. Ulkoseinien kantavana rakenteena on valuharkkomuuraus, jonka ulkopuolella on lämmöneriste ja ulkoverhouksena vaajasuuntainen profiilipelti. Yläpohja on ontelolaattarakenteinen ja vesikattorakenteet ovat puuta. Vesikattomateriaalina on kumibitumikermikate.

Rakennuksen kerrosala on 256 m².

Uusi pumppaamorakennus on maaperäolosuhteista johtuen perustettava paalutuksen vaaraan. Teräsbetonipaalujen korroosiokestävyys tulee huomioida, koska kohde sijaitsee sulfaattimaa-alueella. Rakennuspaikalla suoritettujen pohjatutkimusten tulokset ja perustamistapalausunto ovat liitteenä 5.

Uuden pumppaamon pääpiirustukset (Asemapiirustus ARK 102-1 Pohjat ARK 103-01, Leikkaukset ARK 104-01, Julkisivut ARK 105-01, Alueleikkaus ARK 105-02) ovat liitteenä 6.

3.2 Koneistotyöt

Jakelupumppaus käsittää neljä identtistä pumppua, jotka mitoitetaan siten, että maksimivirtaama 530 m³/h pystytään pumppaamaan kolmella pumpulla ja keskimääräinen virtaama yhdellä pumpulla. Yksi pumpuista on aina varalla. Käytössä tai varalla olevia pumppuja sekä käynnistysjärjestystä vaihdellaan prosessiautomaatiosta.

UV-desinfiointin laitteet (2 kpl) ovat nk. matalapainetyyppisiä. Kumpikin UV-laite mitoitetaan virtaamalle 530 m³/h ja biodosimetriselle UV-annokselle vähintään 400 J/m². Vaadittava annos on saavutettava myös lampun käyttöiän loppuvaiheessa. Laitemitoituksessa käsiteltävän veden UV-läpäisevyytenä (254 nm, 1/cm) käytetään 84 %. Normaalitilanteessa

14.6.2024

vain toinen laite on käytössä ja toinen aina varalla. Käytössä olevaa laitetta vaihdellaan määräväleihin prosessiautomaatiosta. UV-desinfiointin toiminta sähkökatkotilanteissa varmistetaan UPS-laittein.

Alustava päälaiteluettelo:

laite	kpl	sijainti	alustava sähköteho
Jakelupumppu	4	pumpputila	55 kW per pumppu
UV-laite	2	UV-laitetila	5,5 kW per laite

Uuden pumppaamon putkisto- ja venttiilijärjestelyt on esitetty liitteenä 7 olevassa virtauskaaviossa TAU 8001.

Verkostoklooraus tapahtuu nykyisellä kiinteästi asennetulla kloorauslaitteistolla. Natriumhypokloriitti annostellaan lähtevän veden paineputkeen vanhan laitusrakennuksen pumppaamossa.

Jos ilmenee tarve syöttää klooria uuden pumppaamon imusäiliöön, myös se tapahtuu em. nykyisellä laitteistolla tai laitokselle hankittavalla siirrettävällä laitteistolla. Yksityiskohtaisen suunnittelun yhteydessä selvitettävä ainakin:

- Nykyisten annostelupumppujen kapasiteetin riittävyys uudelle pumppaamolle asti
- Annosteluputken reititys ja päätöspiste pumppaamolla
- Annosteluputken tyhjennys- ja huuhtelujärjestelyt käytön päätyttyä
- Siirrettävän laitteiston mitoitus ja hankintamäärittelyt.

Laitoksen prosessiputkistot tehdään haponkestävästä materiaalista SFS-EN 1.4432 (SFS-EN 10217-7), putkiluokan E10H2A (PSK 4239) mukaan. Paineluokka PN10.

Käyrien, kartioiden, T-putkien, päätyjen ja putkikaulusten materiaali on haponkestävä teräs SFS-EN 1.4432 (SFS-EN 10253-4). Mitoitus putkiluokan E10H2A (PSK 4239) mukaan. Muiden putkikomponenttien mitat ja materiaalit sekä kaikki liitoskomponentit em. putkiluokan mukaan.

Prosessiputkiston automaatioon liitettävissä venttiileissä käytetään sähkötoimilaitteita.

14.6.2024

3.3 LVI-työt

Lämmitys

Rakennuksen lämmitysjärjestelmän tehomitoituksen mitoituslämpötilat:

- sähkötila + 17 °C
- muut tilat +15 °C

Yleisenä periaatteena pidetään, että prosessivesiputkia sisältävissä tiloissa ylläpidetään mahdollisimman alhaisia lämpötiloja kosteusongelmien hallitsemiseksi.

Lämmitysjärjestelmänä käytetään UV-laitetilaan sijoitettavaa ilmalämpöpumppua, jonka tukena tehohuippu- ja vikatilanteissa ovat sähkölämmittimet.

Vesi ja viemärointi

Rakennuksessa käytettävä kylmä talousvesi (KV) tuodaan vanhasta laitusrakennuksesta. Lämmin talousvesi tuotetaan sähköllä esim. hanakohtaisilla pienillä lämminvesivaraajalla.

Laitusrakennukseen tulee vesi- ja viemärointipisteitä ainakin seuraavasti:

Tila	tasapohja-allas (rst)	erillisiä lattianpesun vesiposteja	lattiakaivoja
Pumpputila	x	x	-
UV-laitetila	x	x	x
Sähkötila	-	-	-

Rakennuksen sisäpuoliset vesiputket ovat haponkestävää terästä EN10312, AISI444 ja viemärit PP-muoviviemäreitä.

Harmaiden vesien ja lattiavesien viemärointiä varten rakennetaan Pumpputilaan lattiavesipumppaamo. Harmaat vedet johdetaan laitoksen huuhteluvesiviemäriin pumppaamon läheisyydessä.

Ilmanvaihto

Rakennuksen ilmanvaihto toteutetaan koneellisena tulo-poistojärjestelmänä, joka varustetaan lämmöntalteenotolla. Ilmanvaihtokoneen mitoitusperusteena on tilojen ilmanvaihtuvuus 1 l/h, jonka voi tarvittaessa pienentää 0,5 l/h.

14.6.2024

Sähkötilan kesäajan yllämmönpoistoon lisätään erillinen poistopuhallin, joka mitoitetaan sähkötilan lämpökuorman perusteella.

Ilmanvaihtokanaviston materiaali on Magnelis®. Se on teräs, jonka pintakerros sisältää sinkin lisäksi 3-5 % alumiinia ja 3% magnesiumia.

Kylmien prosessiputkien pinnoille kondensoituvan veden määrän vähentämiseksi pumpaamoon asennetaan absorptioilmankuivain.

Rakennusautomaatio

Erillistä taloautomaatiojärjestelmää ei tule vaan LVI-laitteet yhdistetään prosessiautomaatiojärjestelmään, joka mahdollistaa automaattisen laitteiden ohjauksen, sekä tarvittaessa laitteiden käsikäytön paikallisesti.

LVI-järjestelmät ovat etävalvottavissa ja ohjattavissa prosessiautomaation valvomo-ohjelmistosta, jonne myös LVI-järjestelmien hälytykset yhdistyvät.

Ilmanvaihtokoneiden laitetoimituksiin kuuluu järjestelmäkohtaiset ohjauskeskukset, joissa on kaikki tarvittavat sähkö- ja automaatiokomponentit koneiden turvallista käyttöä varten.

3.4 Sähkötyöt

Yleistä

Tässä yleissuunnitelmassa oletetaan, että uutta pumppaamoä käytetään vaihtoehtona nykyiselle jakelupumppaamolle, eikä pumppaamoja käytetä samanaikaisesti. Tällöin pumppaamon lisäämisestä laitoskokonaisuuteen ei ole odotettavissa merkittävää kokonaissähkötehon nousua.

Kaikissa asennuksissa ja laitevalinnoissa pyritään ennaltaehkäisemään ukkosen, taajuusmuuntimien ja muiden elektronisten häiriölähteiden aiheuttamat häiriöt.

Laitteiden ja koteloiden, kuten esimerkiksi keskusten, sähkömoottoreiden ja instrumenttien, suojausluokitusten tulee olla IEC-julkaisun 529 mukaiset: esimerkiksi prosessitiloissa yleisesti IP54 (valaisimet ja pistorasiat IP44), ulkona ilman sääsuojaä olevat laitteet IP67 ja uppoasenteiset laitteet IP68.

Sähkötilat

Sähkön jakelukeskukset sekä automaatiokeskukset ja telejärjestelmien keskusyksiköt sijoitetaan erilliseen sähkötilaan.

14.6.2024

Asennusreitit, johtotiejärjestelmät

Kaapeliasennukset toteutetaan pääasiassa pinta-asennuksena alumiinisia kaapelihyllyjä ja – tikkaita johtoteinä käyttäen sekä ulkona maakaapelointeina. Palokestäviin kaapeliasennuksiin käytetään niihin soveltuvia kaapelointi- ja johtotieratkaisuja. Tehokaapelit asennetaan eri hyllyille kuin automaation ja telejärjestelmien kaapelit.

Maakaapelointeja uudelle pumppaamolle toteutetaan sekä uudelta, että vanhalta vesilaitosrakennukselta. Näitä varten toteutetaan riittävät suojaputkiyhteydet. Käytetään tarvittavissa kohdin kaapelikaivoja helpottamaan kaapeleiden asennusta ja sisäänviemistä. Uudelta vesilaitosrakennukselta on asennettu valmiiksi kaapeleiden suojaputkia uutta pumppaamoa kohden. Näiden sijainnit tulee selvittää jatkosuunnittelussa asianomaisista urakoitsijan luovutus- ja tarkepiirustuksista.

Kaapeloinnit

Kaapeloinnissa käytetään seuraavia johtotyypppejä:

- suurjännitekaapelit AHXAMK-W (ei tässä työssä)
- pj-nousukaapelit AXCMK, AMCMK
- moottorikaapelit MCMK, AMCMK
- säädettävät moottorikäytöt MCCMK, AMCCMK
- valaistus, pistorasiat MMJ
- liitännät automaatiojärjestelmään NOMAK, JAMAK
- telejärjestelmien kaapelit ao. järjestelmän vaatimusten mukaan

Uuden pumppaamorakennuksen sähkötehot

Uuden pumppaamon sähkölaitteiden liitännätehon arvioidaan olevan noin 200 kW, sisältäen prosessi- ja talotekniikkalaitteiden sähkön. Muodostuva hetkittäinen huipputeho on tasoitusten jälkeen liitännätehoa pienempi. Toiminnassa olevien jakelupumppujen määrä on oleellisin kuorma.

Uuden pumppaamorakennuksen sähköliittymä ja mittaukset

Uuden pumppaamon sähkökeskus (NK2 tai JK-PU1) liitetään nousujohdolla uuden vesilaitosrakennuksen pääkeskukseen PK1. Periaatteessa alavesisäiliön sähköt voitaisiin liittää myös vanhan laitosrakennuksen pääkeskukseen NK1, mutta jos tulevaisuudessa pumppaamoita joudutaan kuitenkin käyttämään jossakin vaiheessa samanaikaisesti, on parempi, että syöttö tulee PK1:ltä.

Sähkökeskukseen asennetaan energiamittaus, jonka energiatieto kaapeloidaan laitosautomaatioon, asia on huomioitava automaatio-suunnittelussa.

14.6.2024

Sähköenergian jälkimittaukset (din-kisko) asennetaan sähkökeskuksessa erikseen ilmastoinnille ja sähkölämmityksille. Sähkökeskuksen kanteen asennetaan sähkösuureita mittaava verkkoanalysointilaite.

400 V pääjakelujärjestelmät ja keskuskeskukset

Uuden pumppaamon 230/400 V sähköjakelujärjestelmä toteutetaan kokonaisuudessaan TN-S-järjestelmällä (5-johdinjärjestelmä).

Ups-sähköjakelu toteutetaan erillisestä ups-jakelukeskuksesta, jossa on katkoton ups-ohitus.

Prosessilaitteelle hankitaan tapauskohtaisesti paikallisohjaukseen, kun syöttävä sähkökeskus ja siinä oleva ohjauskytkin ovat näkö- ja käyttöetäisyyden ulkopuolella. Prosessilaitteen sähkökäytöllä ja -lähdeillä tulee siis olla ainakin yksi ohjauskytkin ja merkkilamppu, joko syöttävässä sähkökeskuksessa tai kentällä laitteen läheisyydessä.

Maadoitukset

Uudelle pumppaamorakennukselle asennetaan maadoituselektrodi kiertämään rakennuspohja alimmaisena kaivuutasossa. Elektrodipäät liitetään rakennukseen hankittavaan päämaadoituskiskoon.

Pumppaamon päämaadoituskisko yhdistetään uuden vesilaitosrakennuksen päämaadoituskiskoon kuparikaapelilla.

Maadoituskiskoihin yhdistetään kaikki rakennuksen ja laitteistojen sähköä johtavat osat. Maadoituskaapelit merkitään.

Maadoitus- ja potentiaalintasausjärjestelmät hankitaan vastaamaan nykyisiä vaatimuksia mm. vian poiskytkytymisen ja suurimpien kosketusjännitevaatimusten suhteen.

Varavoimajärjestelmä

Uuden pumppaamon sähkökeskus on nousujohtonsa kautta yhdistetty varavoimalla varmennettuun laitoksen 400 V pienjänniteverkkoon.

Aiemman Yleistä-kohdan mukaisesti uutta pumppaamoä käytetään vaihtoehtona nykyiselle pumppaamolle, eivätkä pumppaukset ole samanaikaisesti toiminnassa. Asialla on merkitystä, koska nykyisen varavoimakoneen teho ei riitä koko laitosalueen sähkötehon tuottoon. Koko laitosalueen kuormia rajoitetaan voimakkaasti sähkökatkossa tehonrajoitusohjelmalla laitosautomaation kautta, jollei tehokkaampaa varavoimakonetta ole hankittu uuden pumppaamon valmistumiseen mennessä. Automaatiourakkaan tulee sisällyttää kyseisen sähkökatkon tehonrajoitusohjelman päivitys uuden pumppaamon osalta.

Uuden pumppaamorakennuksen sähkökeskukseen toteutetaan lisäksi varavoiman liittämismahdollisuus siten, että keskuksen pääkytkin on kolmiasentoinen verkko-0-varavoima ja

14.6.2024

kaksipakkainen. Pääkytkimen varavoima-asennon liittimiin kaapeloidaan ulkoseinältä pisto-
rasiasta tai liitäntälaitteesta varavoiman liitäntäkaapeli. Varavoiman liitäntäpistorasian tai -
laitteen kanssa samaan lukittavaan koteloon ulkoseinällä asennetaan kytkinvaroke teho-
suunnassa liitäntälaitteen jälkeen.

UPS-jakelujärjestelmä

Varmennettuja, katkeamattomia sähkönsyöttöjä varten hankitaan automaatiokeskuksen yh-
teyteen tai läheisyyteen ups-yksikkö ja erillinen ups-jakelukeskus. Sähkönsyöttönsä varmen-
nettuja ovat ainakin automaatiokeskus, UV-desinfiointi ja erikseen määritellyt instrumentit.

Toteutussuunnittelussa ratkaistaan, voidaanko ups-sähkö ottaa vanhan laitosrakennuksen
ups-jakelusta, vai hankitaanko pumppamorakennukseen oma ups-yksikkö.

Ups-yksikön toimintaperiaate on on-line-toiminta, automaattisella ja mekaanisella ohituk-
sella. Mekaaninen ohitus voidaan toteuttaa ups-jakelukeskuksessa.

Upsin varakäyntiaika täydellä teholla voi olla 30 min ja puolella teholla 60 min. Lyhyempi
varakäyntiaika voi tulla kyseeseen, jos katsotaan että varavoimakone varmentaa riittäväällä
varmuudella sähkösaannin, asia varmistetaan jatkosuunnittelussa.

Laitteistojen sähköistys

Säädetyt moottorikäytöt toteutetaan pääasiassa taajuusmuuttajin, jotka liitetään väylätek-
niikalla laitosautomaatioon. Taajuusmuuttajan teho valitaan moottorin tehon ja käytön mu-
kaan.

Automaatioon liitettävät sähkölähdöt toteutetaan perinteisin i/o-liitynnöin, kuitenkin väylä-
tekniikan ns. älykkäät moottoriohjaimet eivät ole poissuljettuja ratkaisuja. Väylätekniikan to-
teutuslaajuus tarkentuu yksityiskohtaisessa suunnittelussa. LVI-laitteiden automaatio-ohjaus
toteutetaan laitosautomaatiossa ja kaapeloidaan automaatiokeskukseen.

Kojeille ja muille suunnitelmissa esitetyille laitteille asennetaan päävirtapiiriin vahinkokäyn-
nistyksen estokytkin (turvakytkin) kojeen välittömään läheisyyteen, taajuusmuuttajakäy-
töissä EMC-suojattu. Ulkona turvakytkin varustetaan korroosion kestäväällä metallilipalla.

Prosessilaitteet

Sähköistettäviä prosessilaitteita alustavin tehotiedoin ovat mm.:

Laite	kpl	Teho (kW)	Teho yhteensä (kW)
Jakelupumppu	4	55	165 (3+1, vuorottelu)
UV-laitteisto	2	5,5	5,5 (1+1, vuorottelu)

14.6.2024

Talotekniikkalaitteet

Talotekniikan piiriin kuuluvat valaistus, pistorasiajakelu, sähkölämmitys ja mahdolliset sulanapitolämmitykset sekä LVI-laitesähköasennukset.

Pistorasiajakelu pyritään tekemään prosessitiloissa pistorasiakeskuksin.

Sähköistettäviä talotekniikkalaitteistoja alustavin tehotiedoin ovat mm.:

Laite	kpl	Teho (kW)	Teho yhteensä (kW)
IVLP, ilmalämpöpumput	1	1	1
Sähkölämmitys	1	10	10
Lämminvesivaraaja LVV	1	3	3
Absorptiokuivain	1	5	5
Ilmanvaihto	1	3	3
Valaistus	1	1	1
Sulanapitolämmitys	1	2	2

Talotekniikkalaitteiden liitântätehon arvio on noin 30 kW.

Valaistus

Valaistusohjaus toteutetaan pääasiassa tilojen painikkeista tapahtuvaksi, mutta rinnalla voidaan käyttää myös läsnäolotunnistinohjausta. Valinta ohjaustavasta tehdään sähkökeskukseen valintakykimistä tiloittain.

Valaisimet ovat led-valaisimia, värilämpötila 4000 K.

Keskimääräiset valaistusvoimakkuudet Em lx:

- prosessitilat ≥ 300 lx
- tekniset tilat, kuten SA-tilat 500 lx

Ulkoseinille voidaan asentaa valaisimia, jos havaitaan, että kulku pumppaamolle vaatii lisää valaistusta nykyiseen valaistukseen nähden. Ulkovalaistusta ohjataan painikkein ja valvomonäytöltä. Ohjaus voidaan liittää uuden varavesilaitoksen ulkovalaistusohjausryhmiin. Hämäräkytkintieto kaapeloidaan uudesta vesilaitosrakennuksesta.

Turvavalaistusjärjestelmä

Rakennus varustetaan ovimerkki- ja turvavalaistusjärjestelmällä.

14.6.2024

Turvavalaistuksen laitemerkit tulee olla vastaavia, kuin uudessa vesilaitosrakennuksessa. Merkki- ja tyyppiasia tarkistetaan jatkosuunnittelussa, mutta ovat alustavasti Teknoware Oy:n tyyppisiä.

Sähkölämmitys

Sähkölämmityksen laajuus selviää toteutussuunnittelussa. Käytetään tasolämmittimiä ja lämminilmapuhaltimia.

Katon sadevesijärjestelmään ja mahdollisesti muualle voidaan asentaa sähkölämpökaapeleita sulanapitoa varten. Ohjaustavat voivat noudattaa uudessa vesilaitosrakennuksessa käytettyjä ratkaisuja, jotka voi jatkosuunnittelussa sieltä tarkistaa.

Rikosilmoitusjärjestelmä

Rakennukseen asennetaan liiketunnistukseen perustuva rikosilmoitin, joka integroidaan nykyiseen kulunvalvonnan järjestelmään. Kaikki uuden rakennuksen ulko-ovet varustetaan aukiolosta ilmaisevin laittein ja liitetään järjestelmään. Järjestelmän laitteet ovat samaa merkkiä, kuin muualla laitosalueella käytössä olevat murtohälytyslaitteet – Satel Integra. Jatkosuunnittelussa ratkaistaan, onko mahdollista liittää murtohälytyspisteet nykyisiin vanhan tai uuden laitoksen keskuksiin, vai tarvitaanko pumppaamorakennukseen hankkia oma murtohälytyskeskus.

Kulunvalvontajärjestelmä

Kulunvalvonta hoituu rakennuksen ulko- ja mahdollisesti muiden tärkeiden tilojen oviin asennettavien Abloy Cliq lukkojen ja -järjestelmän kautta.

Lähtökohtana on, että Saksalassa ei tarvita avaimien päivytyspistettä, mutta järjestelmän toteutusvaihtoehdot tarkennetaan tilaajalta jatkosuunnittelussa.

Järjestelmä pyritään integroimaan rikosilmoitusjärjestelmään.

Valvontakamerajärjestelmä

Rakennukseen asennetaan valvontakamerajärjestelmä. Laajuus määritetään yksityiskohtaisen suunnittelun yhteydessä. Tilaaja hankkii valvontakamerajärjestelmän mahdollisesti omana erillishankintanaan.

Paloilmoitinjärjestelmä

Uuteen pumppaamorakennukseen asennetaan automaattinen osoitteellinen paloilmoitinjärjestelmä. Uuden laitoksen pääpaloilmoitinkeskusta Esmi FDP voidaan laajentaa lisäkorilla pumppaamon tarpeisiin tai sinne hankitaan alakeskus. Lopullinen ratkaisu varmistetaan tilaajalta ja olevista nykyisistä järjestelmistä jatkosuunnittelussa. Paloilmoitin on virallinen paloilmoitin, joka on liitetty hätäkeskukseen. Hälytys yhdistetään myös laitosautomaatioon ja edelleen päivystäjälle.

14.6.2024

3.5 Automaatio ja instrumentointi

Uuden pumppaamon sähkötilaan hankitaan uusi hajautus i/o-yksikkö (AK6.5), joka liitetään Profibus DP-väylällä vanhan vesilaitosrakennuksen (Saksala 1) automaatiokeskukseen AK6.

Uusi hajautus i/o-yksikkö (AK6.5) liitetään vesilaitoksen nykyiseen automaatiojärjestelmään väyläliitynnällä (kahdennettu kuituyhteys). Uuden pumppaamon uudet kuituyhteudet päätetään pumppaamon päässä päätekoteloon. Kuitukaapeliin varataan kuituja myös kamera-valvontaa ja muita taloteknisiä järjestelmiä varten.

Uudet verkostopumput sekä mahdollisesti uv-laitteet liitetään vesilaitoksen automaatiojärjestelmään väyläliitynnällä (alustavasti Profibus DP). Mittaukset liitetään automaatiojärjestelmään i/o:lla.

Uuden pumppaamon rakennusautomaation ohjaukset ja valvonta toteutetaan prosessiautomaatiojärjestelmässä.

Normaalitilanteessa vanhan vesilaitoksen alavesisäiliö ja uuden pumppaamon imuallas ovat yhtyviä astioita ja vesilaitoksen verkostopumppaus tapahtuu vanhan vesilaitoksen verkostopumppaamon kautta. Jos vanhan vesilaitoksen alavesisäiliö ja vanha verkostopumppaamo ovat pois käytöstä, tapahtuu vesilaitoksen verkostopumppaus kokonaan uuden pumppaamon kautta.

Jos vanhan vesilaitososan (Saksala 1) alavesisäiliö on pois käytöstä, tällöin uuden pumppaamon imualtaan pinta ohjaa Saksalan vesilaitoksen raakavedenpumppauksia (Saksanniemen, Kerkkoon, Linnanmäen ja Suomenkylän kaivot).

Vanhan vesilaitososan hiekkasuodattimilta lähtevän veden moottoritoimiset säätöventtiilit liitetään vanhan vesilaitososan nykyiseen automaatiokeskukseen AK6:een joko väylällä tai i/o:lla.

3.6 Instrumentointi

Uusi pumppaamo varustetaan ohjauksen ja valvonnan kannalta tarpeellisilla mittauksilla. Hankittavat mittaukset tarkentuvat yksityiskohtaisessa suunnittelussa.

Uuteen pumppaamoon tulee alustavasti seuraavat prosessimittaukset:

Pumppaamo:

- Pumppaamon imualtaan pintamittaus 2 kpl (paineanturi tai ultraääni)
- Pumpputilan tulvavahti 1 kpl (konduktiivinen puikko)

14.6.2024

Pumppaamosta lähtevän veden linja:

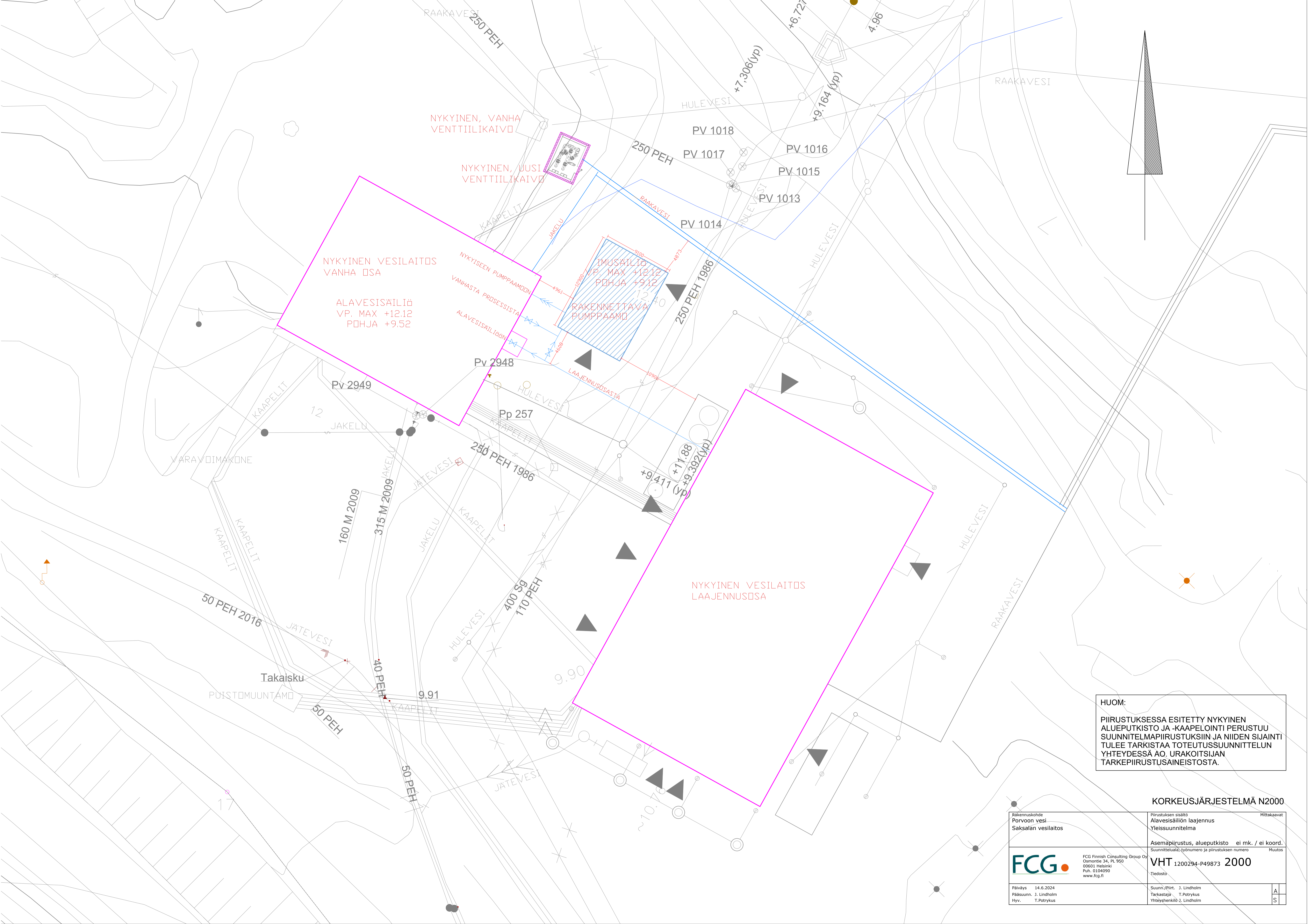
- Lähtevän veden virtausmittaus 1 kpl (magneettinen virtausmittaus). Mittaus voidaan sijoittaa joko uuteen nykyisen vesilaitosrakennuksen läpi menevään putkilinjaan tai pumppaamoon (OD-mittaus) (ks. kappale 2.2).
- Lähtevän veden painemittaus 2 kpl (pietsoresistiivinen paineanturi)

Lähtevän veden pH- ja sameusmittaukseen käytetään nykyisiä vanhan laitoksen jakelupumppaamossa sijaitsevia instrumentteja (ph: QI-41, sameus: QI-42). Mittauspisteitä siirretään nykyisen pumppaamon muiden putkistotöiden yhteydessä tarpeen mukaan siten, että kumpikin on uuden pumppaamon paineputken liitospisteen jälkeen.

4 Kustannusarvio

Alustava kustannusarvio edellä määritellylle toteutukselle on esitetty seuraavassa taulukossa. Kustannukset on eritelty laitoksen rakennusteknisiin ja koneistotöihin, LVI-töihin sekä sähköistykseen, automaatioon ja instrumentointiin. Näistä muodostettuun välisummaan on lisätty yleiskustannuksina 25 %, joka sisältää suunnittelun ja rakennuttamisen kustannukset sekä ennakoimattomat kustannukset ja varaukset, kuten yleisen rakennuskustannusten nousun aiheuttamat lisäkustannukset.

Kustannuslaji	Kustannusarvio, € (ALV 0 %)
Rakennustekniset työt	460 000
Koneistotyöt	210 000
LVI-työt	50 000
Sähkötyöt	80 000
Automaatio ja instrumentointi	60 000
Välisumma	860 000
Yleiskustannukset (25 %)	220 000
Yhteensä	1 080 000

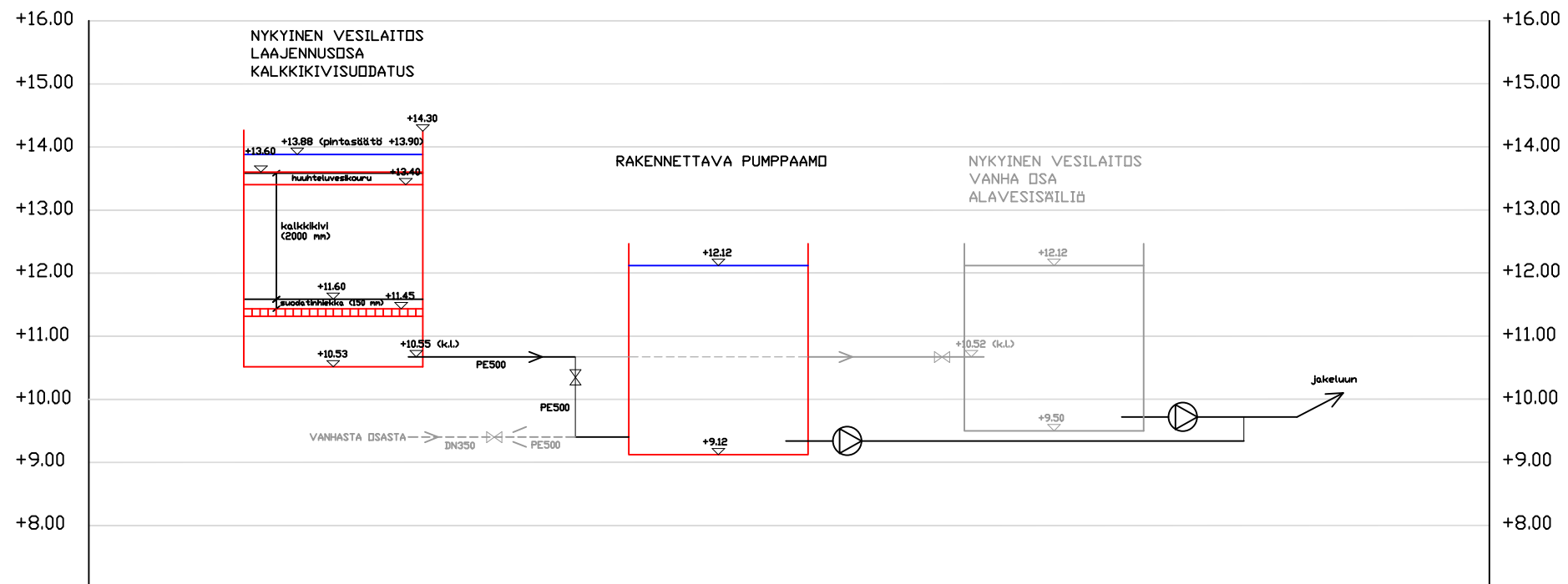


HUOM:
 PIIRUSTUKSESSA ESITETTY NYKYINEN ALUEUTKISTO JA -KAAPELOINTI PERUSTUU SUUNNITELMAPIIRUSTUKSIIN JA NIIDEN SIJAINTI TULEE TARKISTAA TOTEUTUSSUUNNITELUN YHTEYDESSÄ AO. URAKOITSIJAN TARKEPIIRUSTUSAINIESTOSTA.

KORKEUSJÄRJESTELMÄ N2000

Rakennuskohde Porvoon vesi Saksalan vesilaitos	Piirustuksen sisältö Alavesisäiliön laajennus Yleissuunnitelma	Mittakaavat
FCG	Asemäpiirustus, alueputkisto ei mk. / ei koord. Suunnitteluala, työnumero ja piirustuksen numero	Muutos
FCG Finnish Consulting Group Oy Osastonie 34, PL 950 00601 Helsinki Puh. 0104090 www.fcg.fi	VHT 1200294-P49873 2000	Tiedosto
Päiväys 14.6.2024 Pääsuunn. J. Lindholm Hyv. T.Potrykus	Suunn./Piirt. J. Lindholm Tarkastaja T.Potrykus Yhteyshenkilö J. Lindholm	A S

SAKSALAN VESILAITOS, ALAVESISÄILIÖN LAAJENNUS, HYDRAULINEN PROFIILI (q_{max}=400 m³/h)
 (tilanne, jossa uusi pumppaamo on käytössä vain laajennusosan kanssa)



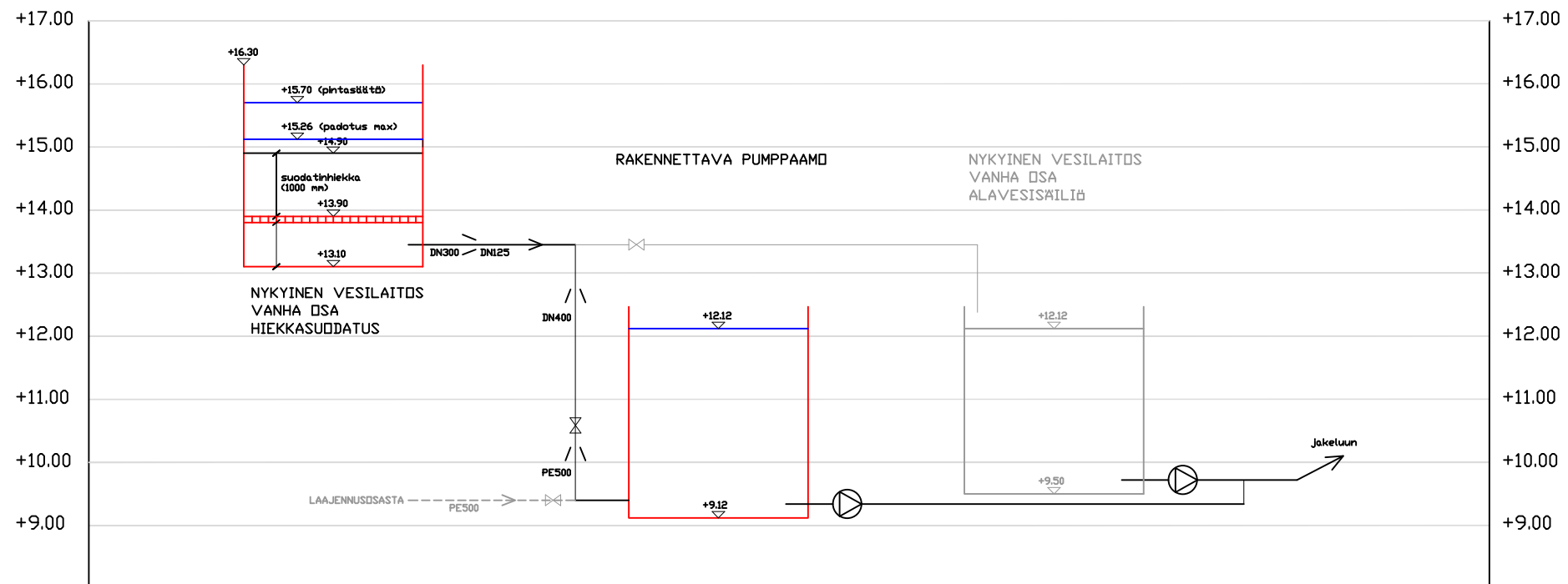
KORKEUSJÄRJESTELMÄ N2000

Rakennuskohde Porvoon vesi Saksalan vesilaitos	Piirustuksen sisältö Alavesisäiliön laajennus Yleissuunnitelma	Mittakaavat
	Hydraulinen profiili	ei mk.
	Suunnitteluala, työnnumero ja piirustuksen numero	Muutos
	VHT 1200294-P49873 3000	
	Tiedosto	
Päiväys 14.6.2024 Pääsuunn. J. Lindholm Hyv. T.Potrykus	Suunn./Piirt. J. Lindholm Tarkastaja T.Potrykus Yhteyshenkilö J. Lindholm	A S



FCG Finnish Consulting Group Oy
 Osmontie 34, PL 950
 00601 Helsinki
 Puh. 0104090
 www.fcg.fi

SAKSALAN VESILAITOS, ALAVESISÄILIÖN LAAJENNUS, HYDRAULINEN PROFIILI (q_{max}=400 m³/h)
 (tilanne, jossa uusi pumppaamo on käytössä vain vanhan laitoksen kanssa)



HUOM:
 VANHAN LAITOSOSAN KOROT ARVIDITU
 VANHOISTA PIIRUSTUKSISTA.
 TARKISTETAAN TOTEUTUSSUUNNITELUSSA.

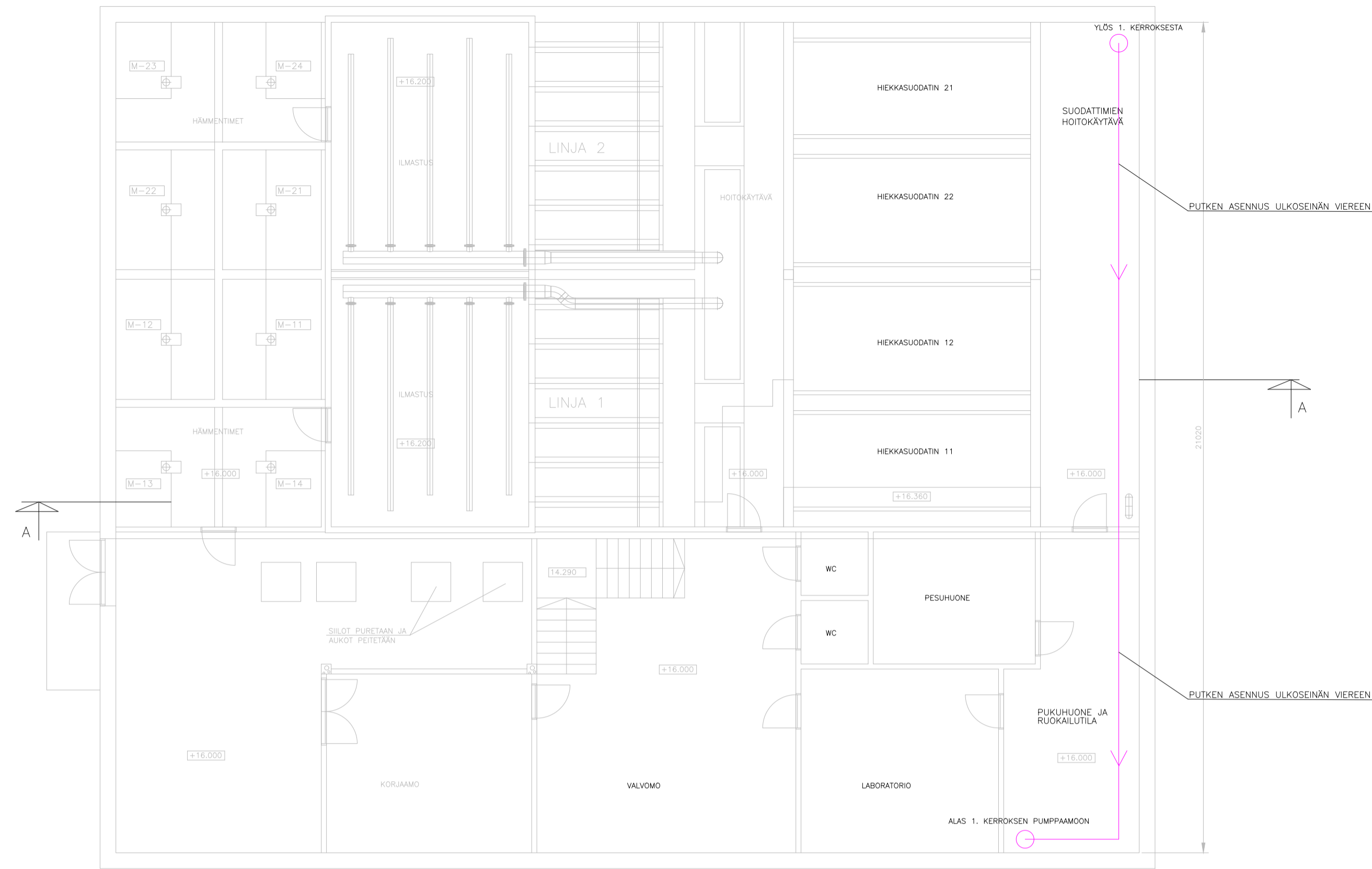
KORKEUSJÄRJESTELMÄ N2000

Rakennuskohde Porvoon vesi Saksalan vesilaitos	Piirustuksen sisältö Alavesisäiliön laajennus Yleissuunnitelma	Mittakaavat ei mk.
	Hydraulinen profiili	ei mk.
	Suunnitteluala, työnumero ja piirustuksen numero	Muutos
	VHT 1200294-P49873 3001	
	Tiedosto	
Päiväys 14.6.2024 Pääsuunn. J. Lindholm Hyv. T.Potrykus	Suunn./Piirt. J. Lindholm Tarkastaja T.Potrykus Yhteyshenkilö J. Lindholm	A S

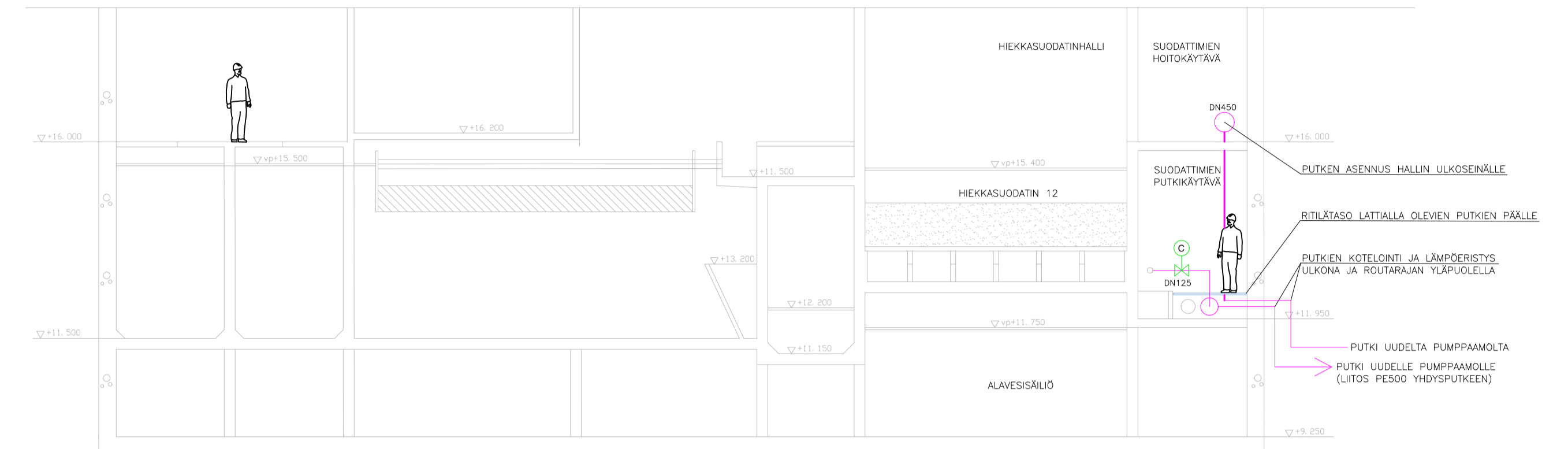


FCG Finnish Consulting Group Oy
 Osmontie 34, PL 950
 00601 Helsinki
 Puh. 0104090
 www.fcg.fi

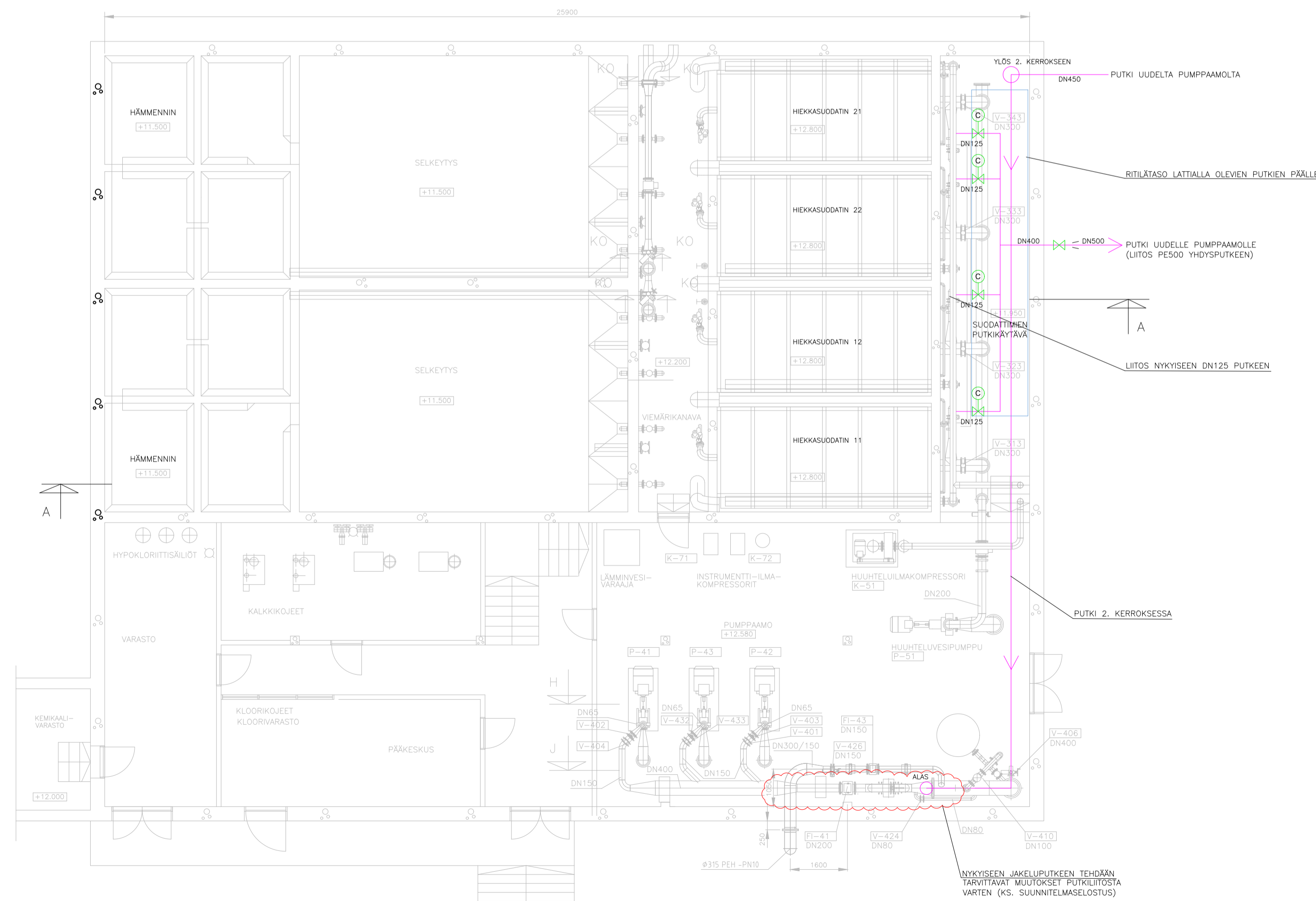
VANHA LAITOSOSA, 2. KERROS



A - A



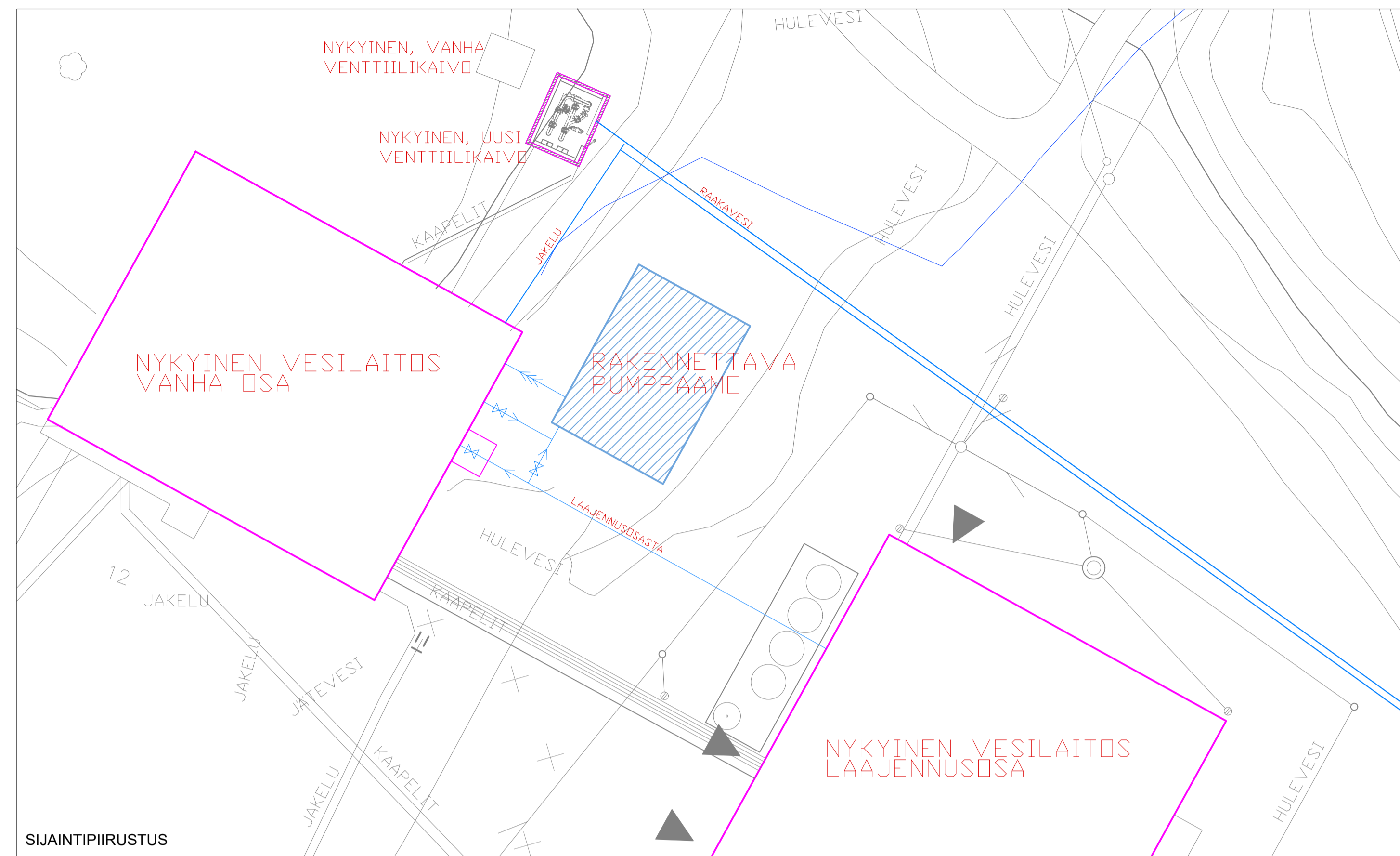
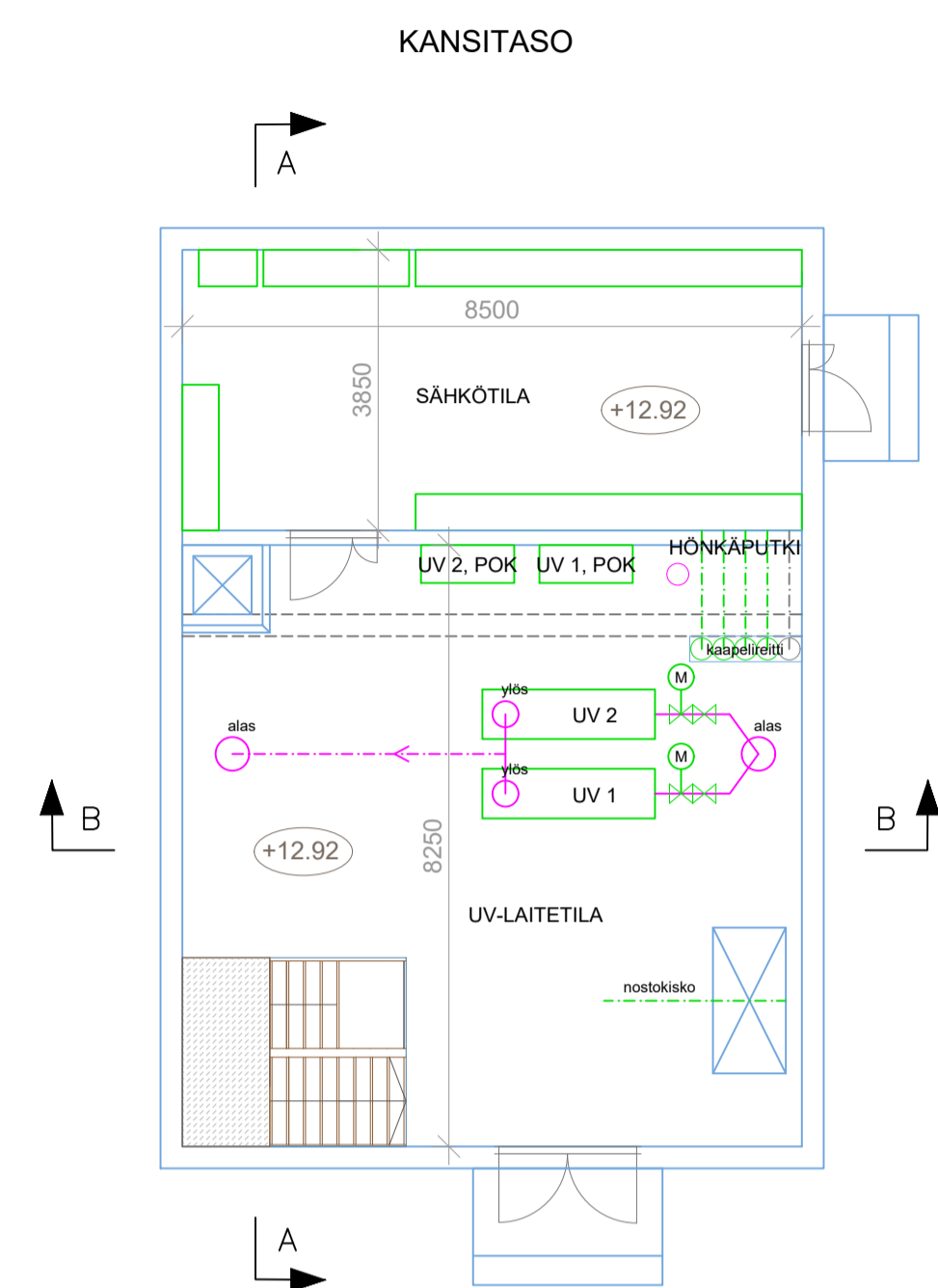
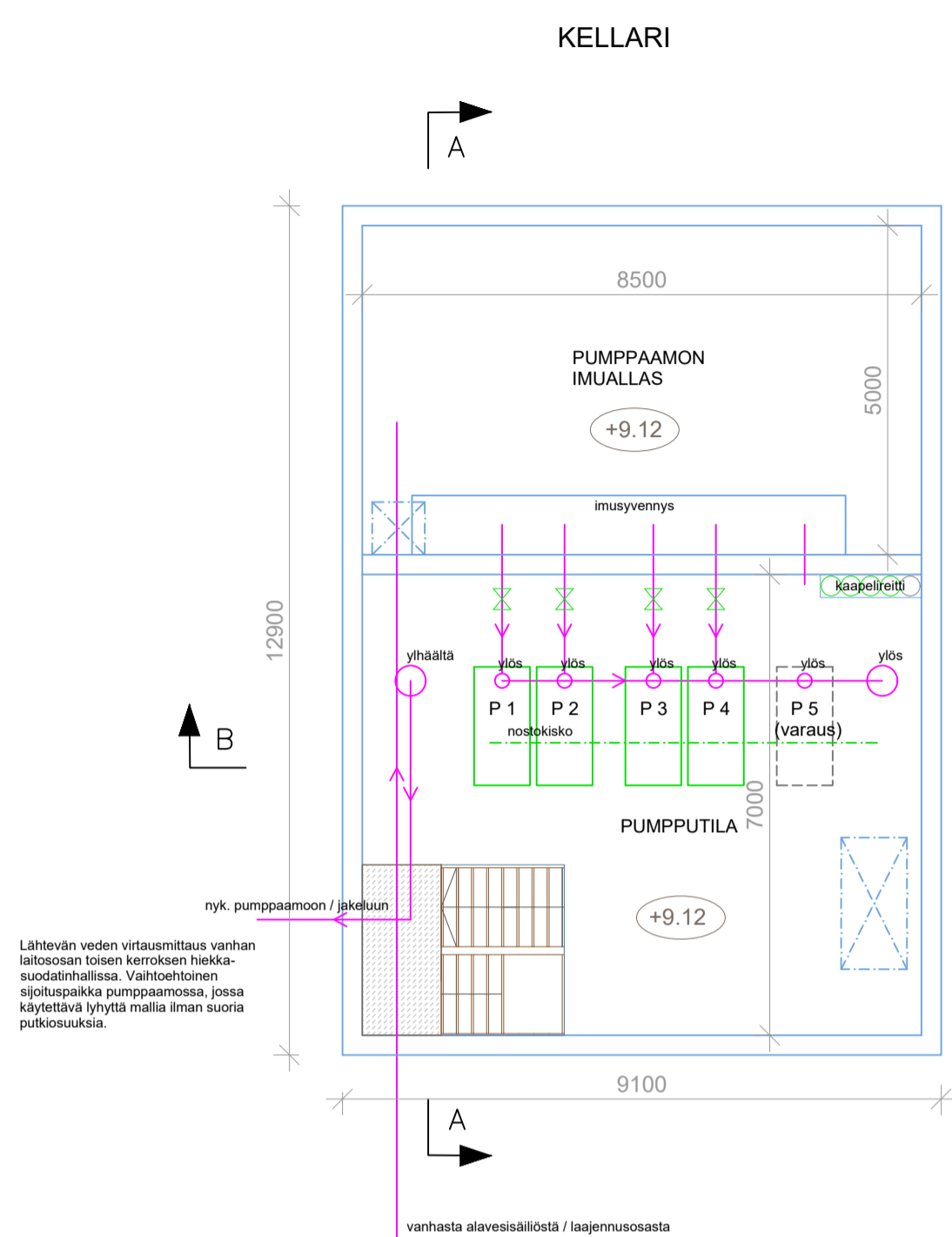
VANHA LAITOSOSA, 1. KERROS



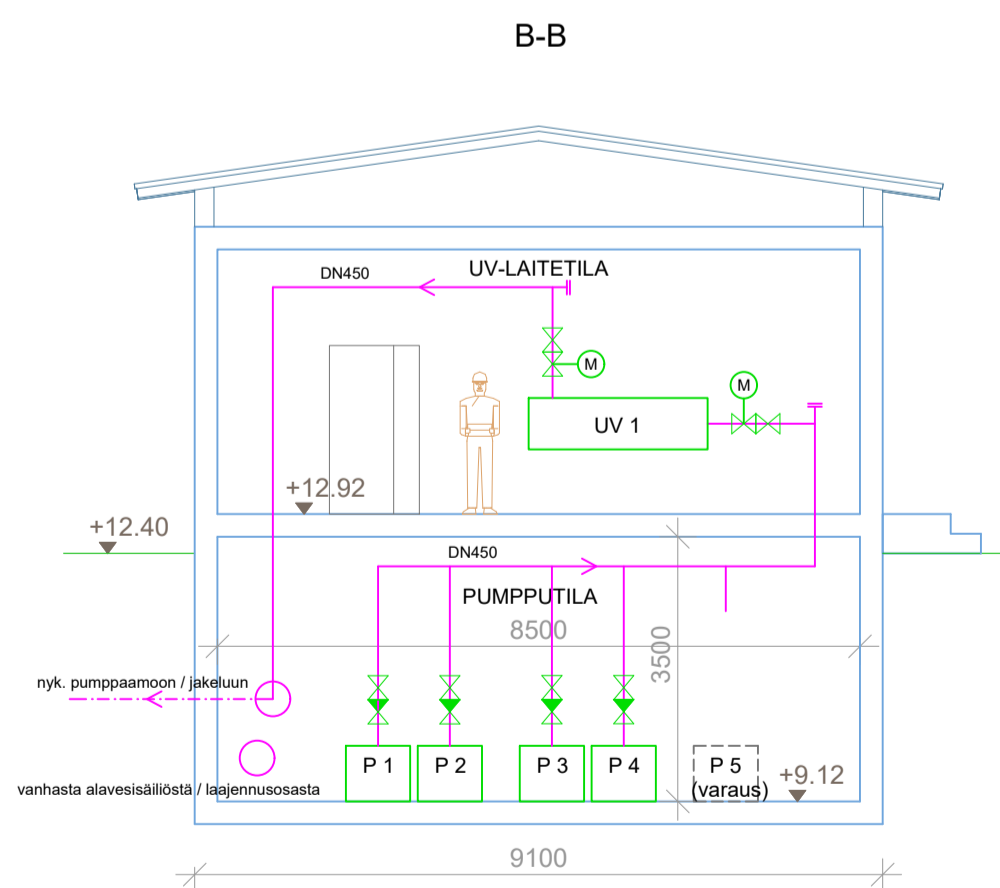
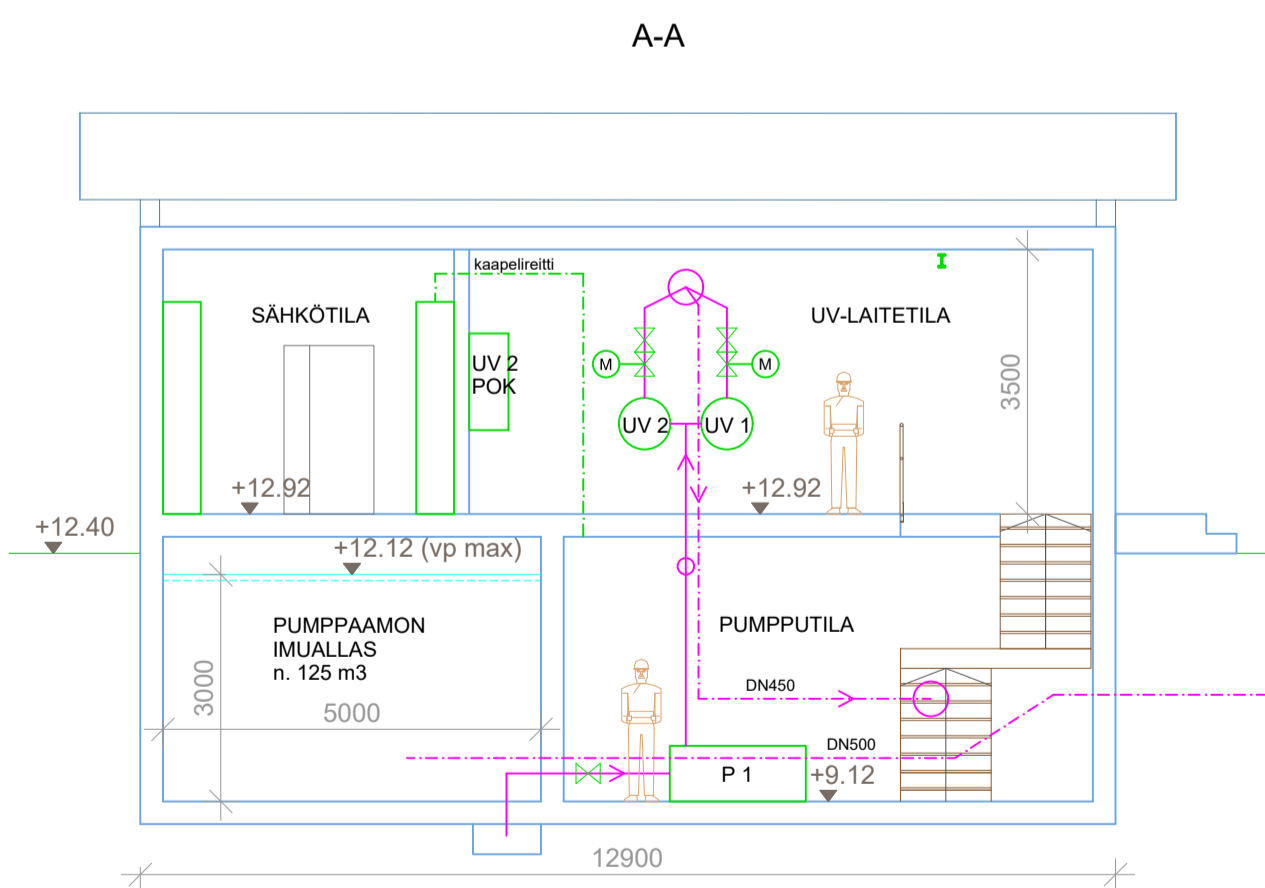
HUOM:
 PIIRUSTUKSESSA ESITETYT KORKKOMERKINNÄT OVAT VANHASSA KORKEUSJÄRJESTELMÄSSÄ JA TÄSSÄ VAIN KORKEUSEROJEN ESITTÄMISTARKOITUKSESSA.
 TARVITTAVAT TARKEMITTAUKSET TULEE SUORITTA A N2000-JÄRJESTELMÄSSÄ SEURAAVISSA SUUNNITTELUVAIHEISSA JA URAKOINTIVAIHEESSA ENNEN TÖIDEN ALOITTAMISTA

UUDET PROSESSIPUTKISTOT VANHASSA LAITOSOSSA ON ESITETTY TÄYDENNYKSIÄ VANHAAN PIIRUSTUSPOHJAAN, JOKA EI KAIKIN OSIN VASTAA NYKYISIÄ ASENNUKSIA MM. JAKELUPUMPPAAMOSSA.
 TARVITTAVAT NYKYISIÄ PUTKISTOASENNUKSIA JA RAKENTEITA KOSKEVAT TÄYDENNYKSET PIIRUSTUKSEEN TEHDÄÄN SEURAAVISSA SUUNNITTELUVAIHEISSA.

Rakennuskohde Porvoon vesi Saksalan vesilaitos	Piirustuksen sisältö Alavesisäiliön laajennus, Yleissuunnitelma	Mittakaavat
	Uudet putket vanhassa laitosossa 1:100 (A1) Sijaintipiirustus	
	Suunnitteluala, työnnumero ja piirustuksen numero	Muutos
FCG	FCG Finnish Consulting Group Oy Osmonitie 34, PL 950 00601 Helsinki Puh. 0104090 www.fcg.fi	TEH 1200493-P49873 1000
Päiväys 14.6.2024 Pääsuunn. J. Lindholm Hyv. T. Potrykus	Suunn./Piirt. J. Lindholm Tarkastaja P. Peltonen Yhteystenkiö J. Lindholm	A S

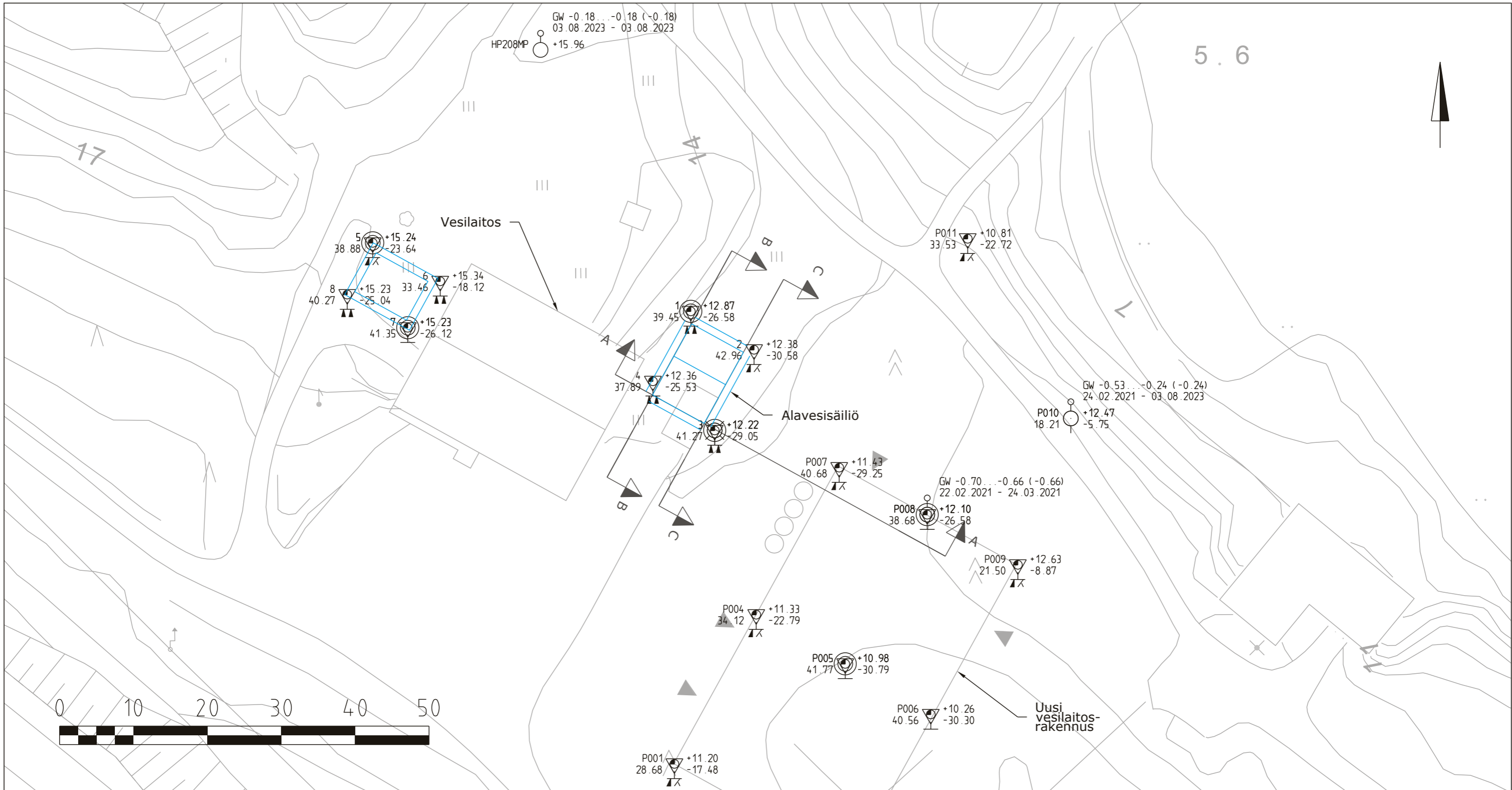


HUOM:
PIIRUSTUKSESSA ESITETTY NYKYINEN ALUEPUTKISTO JA -KAAPELOINTI PERUSTUU SUUNNITELMAPIIRUSTUKSIIN JA NIIDEN SIJAINNIN TULEE TARKISTAA TOTEUTUSSUUNNITTELUN YHTEYDESSÄ AO. URAKOITSIJAN TARKEPIIRUSTUSAINEISTOSTA.



KORKEUSJÄRJESTELMÄ N2000

Rakennuskohde Porvoon vesi Saksalan vesilaitos	Piirustuksen sisältö Alavesisäiliön laajennus, Yleissuunnitelma	Mittakaavat 1:100 (A1) ei mk. / ei koord.
Layout: tasot ja leikkaukset Sijaintipiirustus	Suunnitteluala, työnnumero ja piirustuksen numero	Muutos
FCG FCG Finnish Consulting Group Oy Osmonitie 34, PL 950 00601 Helsinki Puh. 0104090 www.fcg.fi	VHT 1200493-P49873 1000	Tiedosto
Päiväys 14.6.2024 Pääsuunn. J. Lindholm Hyv. T. Potrykus	Suunn./Piirt. J. Lindholm Tarkastaja P. Peltonen Yhteyshenkilö J. Lindholm	A S



MERKINNÄT

PXXX Puristinheijarikairaus

PXXX Häiritty maanäytesarja.

PXXX Siipikairaus

PXXX Pohjavesiputki

Koordinaattijärjestelmä ETRS-GK26 ja korkeusjärjestelmä N2000

Rakennuskohde
Porvoon vesi
Saksalan vesilaitos
Alavesisäiliöiden kehittämisen esiselvitys
Porvoo

Piirustuksen sisältö
Pohjatutkimuskartta
Mittakaavat
1 : 500

FCG FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmontie 34, PL 950
00601 Helsinki
Puh. 0104090
www.fcg.fi

Suunnitteluala, työnnumero ja piirustuksen numero
Muutos
GEO P48078 501

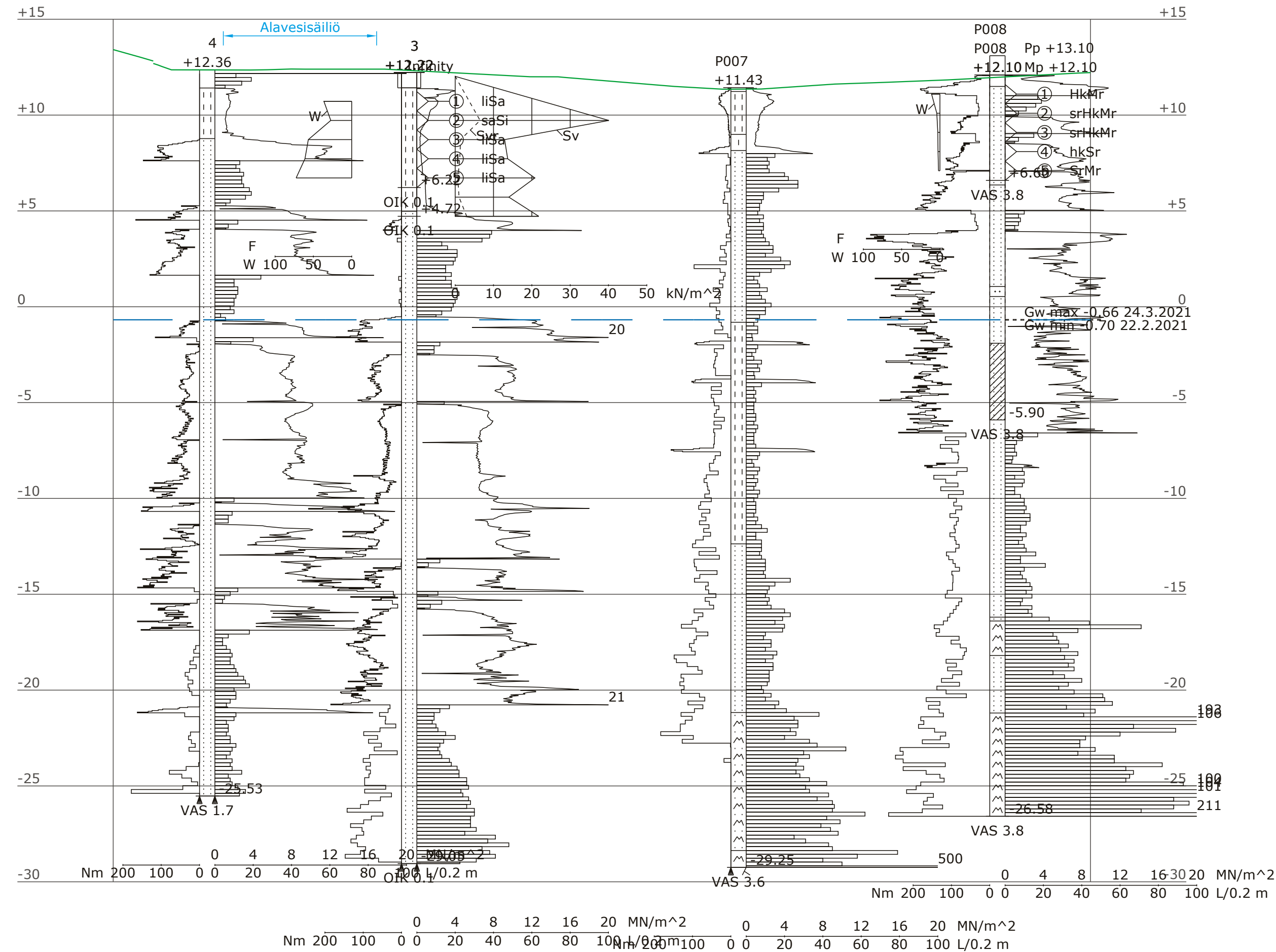
Päiväys 7.2.2024
Pääsuunn. J.Lindholm
Hyv. J-P.Ruonaniemi

Tiedosto
P48078_Saksala_AVS_pohjatutkimukset

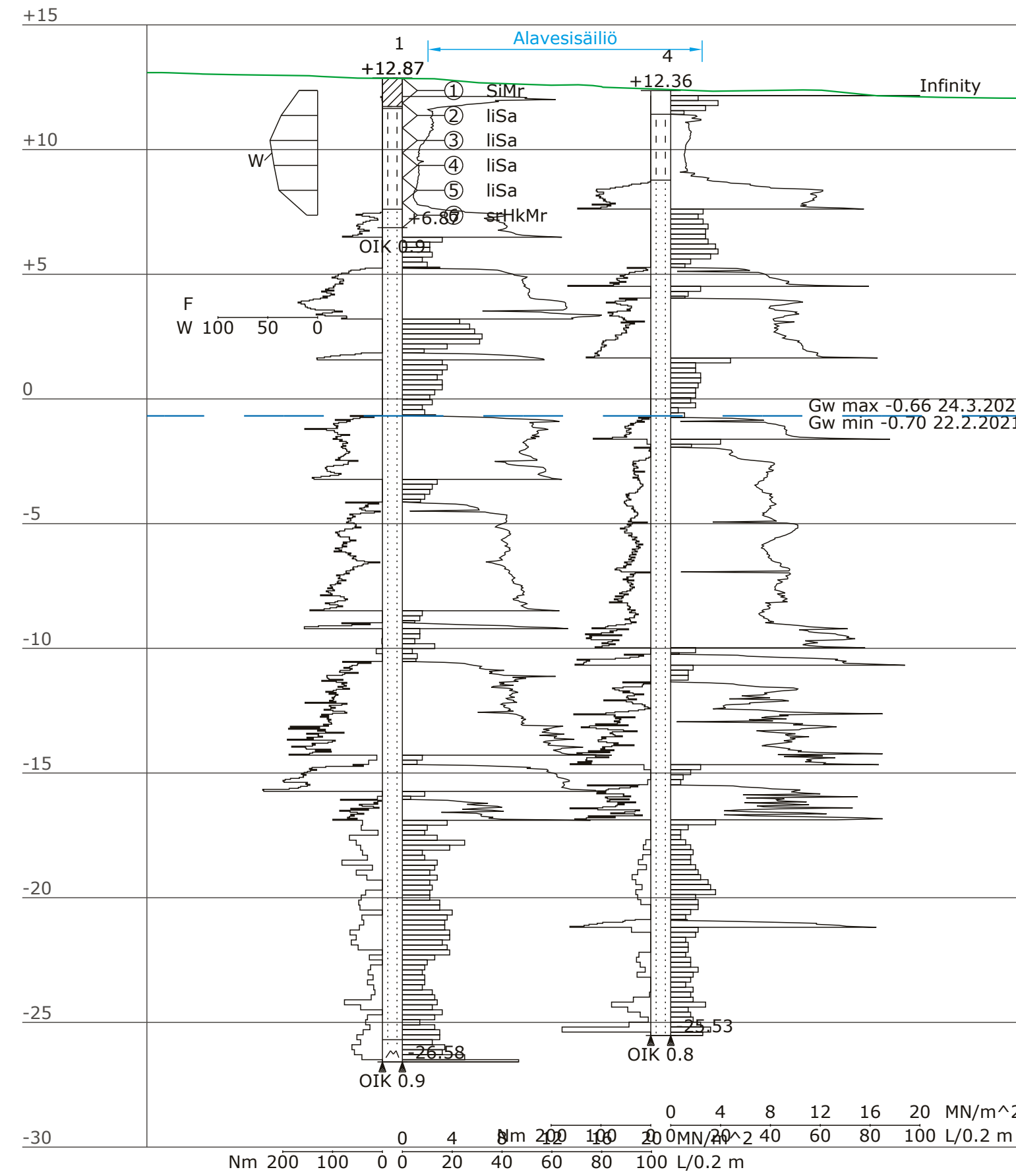
Suunn./Piirt. T.Kantola
Tarkastaja J-P.Ruonaniemi
Yhteyshenkilö J-P.Ruonaniemi

A
S

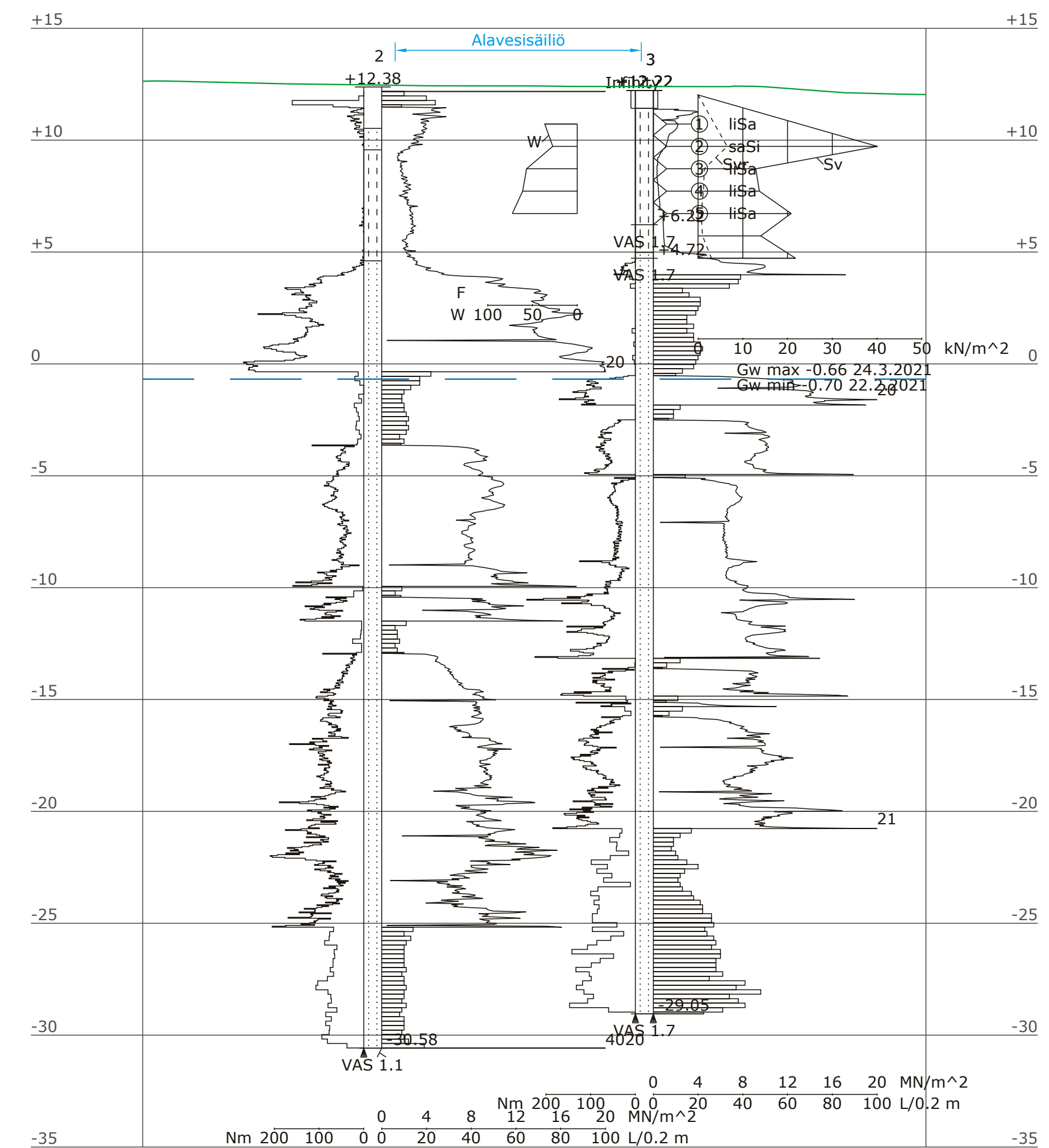
LEIKKAUS A - A
1:200/1:200



LEIKKAUS B - B
1:200/1:200



LEIKKAUS C - C
1:200/1:200



Koordinaattijärjestelmä ETRS-GK26 ja korkeusjärjestelmä N2000

Rakennuskohde Porvoon vesi Saksalan vesilaitos Alavesisäiliöiden kehittämisen esiselvitys Porvoo	Piirustuksen sisältö Pohjatutkimusleikkaukset	Mittakaavat 1:200/1:200
FCG FCG Finnish Consulting Group Oy Osmontie 34, PL 950 00601 Helsinki Puh. 0104090 www.fcg.fi	Suunnittelualue, työnnumero ja piirustuksen numero GEO P48078 502	Muutos
Päiväys 7.2.2024 Pääsuunn. J.Lindholm Hyv. J-P.Ruonaniemi	Tiedosto P48078_Saksala_AVS_pohjatutkimukset	
	Suunn./Piirt. T.Kantola Tarkastaja J-P.Ruonaniemi Yhteyshenkilö J-P.Ruonaniemi	A S

Porvoon Vesi

Saksalan vesilaitos, alavesisäiliö

Perustamistapalausunto

20.2.2024

Sisällysluettelo

1	KOHDE	1
2	TUTKIMUKSET	1
2.1	Geotekniset tutkimukset	1
3	POHJAOLOSUHTEET	1
3.1	Maaperä.....	1
3.2	Pohjavesi.....	1
4	POHJARAKENNUSRATKAISUT	2
4.1	Perustaminen	2
4.1.1	Paalutus	2
4.2	Piha-alueet ja penkereet.....	3
4.3	Kaivannot	3
4.4	Kuivanapito	3
4.5	Putkijohdot.....	3
4.6	Routasuojaus.....	4
5	RAKENTAMISESSA KÄYTETTÄVÄT OHJEET	4
6	YHTEENVETO JA JATKOTOIMENPITEET	4

20.2.2024

Saksalan vesilaitos, alavesisäiliö

1 KOHDE

Tutkimuskohde on Porvoon Veden uuden alavesisäiliön suunniteltu sijoituspaikka, Porvoossa, Vanhan Saksalantien varressa.

2 TUTKIMUKSET

2.1 Geotekniset tutkimukset

Suunnittelualueella tehtiin elokuussa 2023 pohjatutkimus, johon sisältyi

- puristinheijarikairaus 4 tutkimuspisteessä
- siipikairaus 1 tutkimuspisteessä
- näytteenotto 2 tutkimuspisteessä
- maaperänäytteiden vesipitoisuuden ja rakeisuuden määrittäminen

Tulosteissa on esitetty myös aiemmin v. 2021 tehtyjen pohjatutkimusten tuloksia.

Tulokset on esitetty koordinaattijärjestelmässä ETRS-GK26 ja korkeusjärjestelmässä N2000. Tutkimuskartta ja -leikkaukset on esitetty piirustuksissa GEO 501 ja 502.

3 POHJAOLOSUHTEET

3.1 Maaperä

Maaperä on pintaosaltaan tiiviydeltään vaihtelevaa, lihavaa savea ja savista silttiä 4...7 m syvyydelle maanpinnasta. Lihavan saveen vesipitoisuus on vaihdellut $w = 36...73$ % ja leikkauslujuus $s_u = 12...40$ kPa. Savisen siltin vesipitoisuus otetusta näytteestä on ollut $w = 27$ %.

Savisen kerrostuman alla maaperä on hiekkaista kitkamaata ja tiiviydeltään vaihtelevaa.

Kairaukset ovat päättyneet tasolle -25,53...-30,58, ulottuen 37,89...42,96 m syvyydelle maanpinnasta päättyen kiveen, lohkareseen tai kallioon.

Kalliopintaa ei ole varmistettu tutkimusten yhteydessä.

3.2 Pohjavesi

Kohde sijaitsee vedenhankinnan kannalta tärkeällä pohjavesialueella.

Alueella olevista pohjavesiputkista on havaittu pohjavesi tasolla -0,70...-0,18, eli 13...16 m syvyydellä maanpinnasta.

20.2.2024

4 POHJARAKENNUSRATKAISUT

4.1 Perustaminen

Tässä raportissa tehdyt tarkastelut on tehty eurokoodin EN 1997-1 (RIL 207-2009) mukaisesti. Hankkeen geotekniseksi luokaksi on alustavasti arvioitu GL2 ja seuraamusluokaksi CC2, jolloin luotettavuusluokkana on RC2: $K_{fi}=1,0$.

Kantavat rakenteet perustetaan paaluilla.

Mikäli rakennus tai rakenteet sijoittuvat tutkittavan alueen ulkopuolelle tai korkeusasema eroaa selvästi nykyisestä maanpinnasta, tulee perustamistapalausunnossa esitettyjä ratkaisuja tarkentaa. Rakennuksen alapohja tehdään kantavana rakenteena.

4.1.1 Paalutus

Paalutusohjeen RIL254-2016 mukaan (kohta 4.7.1.2 Taulukko 4.18) paalutusluokkana on PTL2. Tarvittavien kaivantojen vaativuusluokitus on tavanomainen tai vaativa (Kaivanto-ohje RIL 263–2014 kohta 2.2 Taulukko 2.1). Luokat tarkentuvat suunnittelun aikana.

Paaluina on suositeltavaa käyttää teräsbetonipaaluja TB300b, kuten vesilaitoksen paalutuksessa lokakuussa 2022, koska pohjasuhteet ovat kohteiden kesken yhteneväiset. Paalut ulotetaan minimoiden tärinähaitat savi-/silttikerroksen läpi kitkapaaluiksi hiekkaiseen kitkamaakerrokseen. Kantavuus tarkistetaan PDA –mittauksin muutama päivä lyönnin jälkeen. Paalujen lyödään määrätasoon -16 ja PDA-mitataan. Betonirakenteiden korroosiokestävyyden tulee huomioida sulfaattimaa-alueilla.

Paalujen alustavat geoteknisen puristuskestävyyden mitoitusarvot ($\xi=1,6$, $\gamma=1,20$, PTL2) teräsbetoni kitkapaaluilla, ilman saven negatiivisen vaippahankauksen vähennystä, ovat:

Teräsbetonipaalut	Rc;d
TB300b	800 kN, kun paalun kärki lyödään tasoon -16
TB250b	600 kN, kun paalun kärki lyödään tasoon -16

Paalukoon valitsee rakennesuunnittelija kuormitusten perusteella.

Paalutus suunnitellaan ja toteutetaan RIL ”Paalutusohje PO-2016” ja teräspaalujen toimittajan suunnittelu- ja asennusohjeiden mukaisesti.

Paalutustyö aiheuttaa tärinää. Paalutuksesta aiheutuva tärinän vaikutukset lähellä oleviin rakennuksiin tulee huomioida paalutustyössä. Ennen paalutustyön aloittamista ja paalutuksen jälkeen suoritetaan paalutuskohteen viereisissä rakennuksissa tai niiden osissa katselemukset. Rakennuksiin ja rakenteisiin asennetaan tärinämittarit ja laaditaan tärinämittaussuunnitelma. Lähialueen herkissä rakenteissa tärinärajaksi esitetään 5 mm/s.

Paalutus voi aiheuttaa pohjamaan tiivistymistä ja painumaa paalun ympärillä sekä huokosveden ylipaineen purkautumista maanpintaan paalun vartta pitkin. Tällöin paalutusalueella voi syntyä painumaa. Urakoitsijan tulee paalutustyötä suunniteltaessa huomioida häiriintymisherkkä maaperä ja mahdollinen painumariski myös paalujen lyöntijärjestyksessä.

20.2.2024

4.2 Piha-alueet ja penkereet

Pohjatutkimusten perusteella alueen maaperä on heikosti kantavaa ja routivaa. Pohjamaaluokaksi on arvioitu F-G. Piha- ja liikennealueet voidaan perustaa seuraavilla rakennekerroksilla, kun tuleva maanpinta on lähellä nykyistä maanpintaa.

- Pintaprofilointi kivituhka 0-8 mm	50 mm
- Kantavakerros KaM 0-32 mm	150 mm
- Jakavakerros KaM 0-90 mm	1000 mm
- <u>Suodatinkangas N2</u>	
- YHTEENSÄ	1200 mm

Piha-alueen rakennekerroksia tarkennetaan rakennesuunnittelun yhteydessä.

Pengerryksessä käytetään painumien hallitsemiseksi kevennysmateriaaleja kuten vaahtolasia tai kevytsoraa. Työnaikaiset nostoalustat tulee tarkistaa nostopaikan ja nosturikaluston mukaan erikseen.

4.3 Kaivannot

Kaivannoista tulee laatia erillinen kaivantosuunnitelma Vna 205/2009 34§ mukaisesti: *”Kaivutyö on tehtävä turvallisesti ottaen huomioon maan geotekniset ominaisuudet, kaivannon syvyys, luiskan kaltevuus ja kuormitus sekä vedestä ja liikenteen tärinästä aiheutuvat vaaratekijät”*.

Kaivanto-ohjeena voidaan käyttää esimerkiksi Rakennusinsinööriliiton julkaisua *”RIL 263-2014 Kaivanto-ohje”*.

4.4 Kuivanapito

Kuivana pidon varmistamiseksi perustukset ja alapohjarakenteet salaojitetaan ohjeen *”RIL 126–2009 Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus”* mukaisesti. Salaojavedet ohjataan hulevesikaivojen kautta ojiin tai hulevesiviemäriverkostoon. Salaojasepelinä voidaan käyttää raekokoa # 16–32 mm tai # 8–16 mm. Salaojasuunnitelma ja tontin tarkempi kuivatus esitetään rakennesuunnitelmissa ja erillisissä kuivatus- ja tasaussuunnitelmissa. Kaivantojen kuivanapidossa tulee huomioida työn aikana oikea-aikaiset kuivatustoimet ja löyhtyneitä maita ilmetessä on ne poistettava ennen täyttöä.

4.5 Putkijohdot

Kantavien lattioiden alla putkijohdot on ripustettava alapohjan varaan.

Piha-alueen putkien perustaminen suunnitellaan putkilinjojen suunnittelun yhteydessä. Suositeltavaa on käyttää geovahvisteita ja kevennysmateriaaleja ja pyrkiä välttämään vahvoja lisätäyttöjä putkijohtolinjoilla.

20.2.2024

Kaivantojen täyttöjen ja materiaalien vaatimukset ovat InfraRYL kohdan 18300 mukaiset. Arinarakenteet tehdään kohdan InfraRYL kohdan 13300 mukaan.

Putkijohtojen perustamiseen vaikuttavat mm. putkikoot, korkeustaso ja alueen tuleva tasaus.

4.6 Routasuojaus

Rakennusten routasuojaus mitoitetaan 50 vuodessa toistuvalla pakkasmäärällä, mikä Porvoon alueella on 37 000 Kh. Tällä pakkasmäärällä suurin roudan syvyys lumettomassa maassa on 2,3 m. Roudattoman perustamissyvyyden yläpuolelle jäävät perustusrakenteet routasuojataan. Routasuojaus ulotetaan alustavasti vähintään 1,5 metriä rakenteiden ulkopuolille. Rakennusten ulkonurkkien kohdalla käytetään leveyttä 2,0 metriä. Tehtävien rakennekerrosten routimattomuus on tarvittaessa varmistettava maanäytteiden perusteella.

Piha-alueen mitoitusroudansyvyytenä kerran 10 vuodessa toistuvalla pakkasmäärällä (27 000Kh) voidaan käyttää noin 2,0 m.

Perustusten ja lattian routasuojauksessa voidaan käyttää ohjetta ”RIL 261–2013 Routasuojaus – rakennukset ja infrarakenteet”. Mikäli rakennustyö sijoittuu talviaikaan, on kiinnitettävä huomioita siihen, etteivät täytöt tai rakennekerrokset pääse jäätymään ennen niiden tiivistämistä.

5 RAKENTAMISESSA KÄYTETTÄVÄT OHJEET

Alueen rakentamisessa noudatetaan sitä varten laadittuja työselostuksia ja piirustuksia, rakentamista koskevia yleisiä työselityksiä sekä rakentamista ja työturvallisuutta valvovien viranomaisten antamia ohjeita ja määräyksiä.

Hankkeen yleiset tekniset vaatimukset ja kelpoisuuden osoittaminen on esitetty Rakennustieto Oy:n julkaisuissa, InfraRYL, kulloinkin voimassa olevassa versiossa. Tätä julkaisuja noudatetaan ilman eri viittaustakin.

Rakennusosien ja tuotanto-osien sisällöt on kuvattu Rakennustieto Oy:n julkaisussa:

- Infra 2015, Rakennusosa- ja hankenimikkeistö, Määrämittausohje

Edellisten lisäksi noudatetaan mm. seuraavia yleisiä laatuvaatimuksia, työselostuksia ja -selityksiä:

- Pohjarakennusohjeet, RIL 121-2004
- Kaivanto-ohje, RIL 263-2014
- Betoninormit, RIL 131-2004

6 YHTEENVETO JA JATKOTOIMENPITEET

Tehtyjen tutkimusten perusteella alueen maaperä on pinnasta pääosin savea ja savista silttiä, jonka tiiveys vaihtelee. Tämän alapuolella oleva kitkamaa on löyhää ja keskitiivistä. Kantavat rakenteet perustetaan paalujen varaan. Putkilinjojen suunnitelmissa arvioidaan putkijohtojen perustaminen ja kaivannot. Piha-alueen rakenteet perustetaan maanvaraisesti.

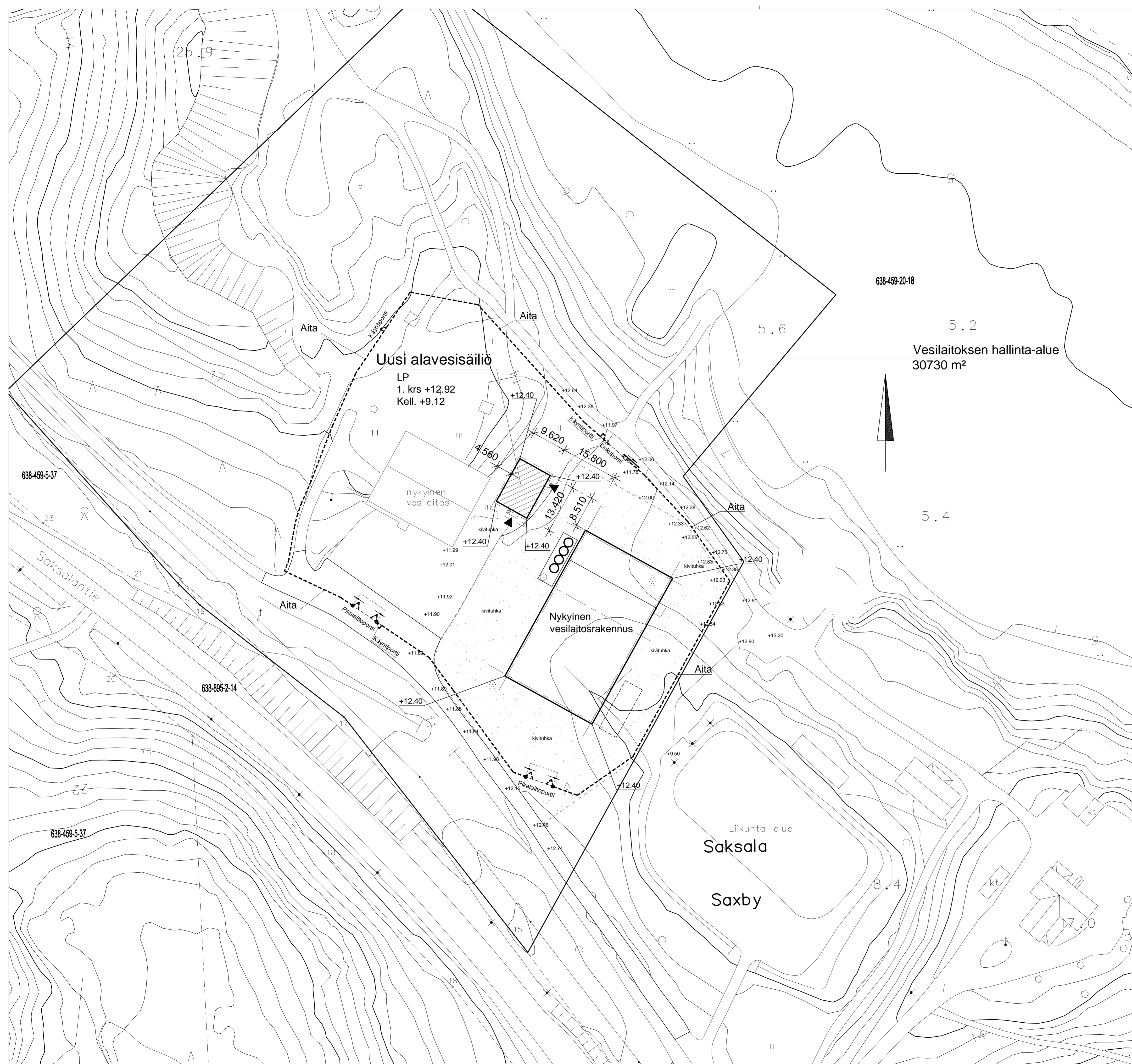
20.2.2024

Perustamistapalausunnossa esitetyjä periaatteita sovelletaan rakennesuunnittelussa ja laaditaan tarkemmat maa- ja pohjarakennussuunnitelmat.

FCG Finnish Consulting Group Oy

Kari Hietala

Jukka-Pekka Ruonaniemi



638-459-20-18

5.2

Vesilaitoksen hallinta-alue
30730 m²



5.4

Uusi rakennus on (teollisuus/yhdyskuntateknikka) vesihoiton rakennus, alavesisäiliö, miehittämätön prosessilla.

Uuden alavesisäiliön kerrosala on 256 m².
Kokonaisala on 256 m².
Tilavuus on 2100 m³.

Rakennuksen paloluokka on P3.

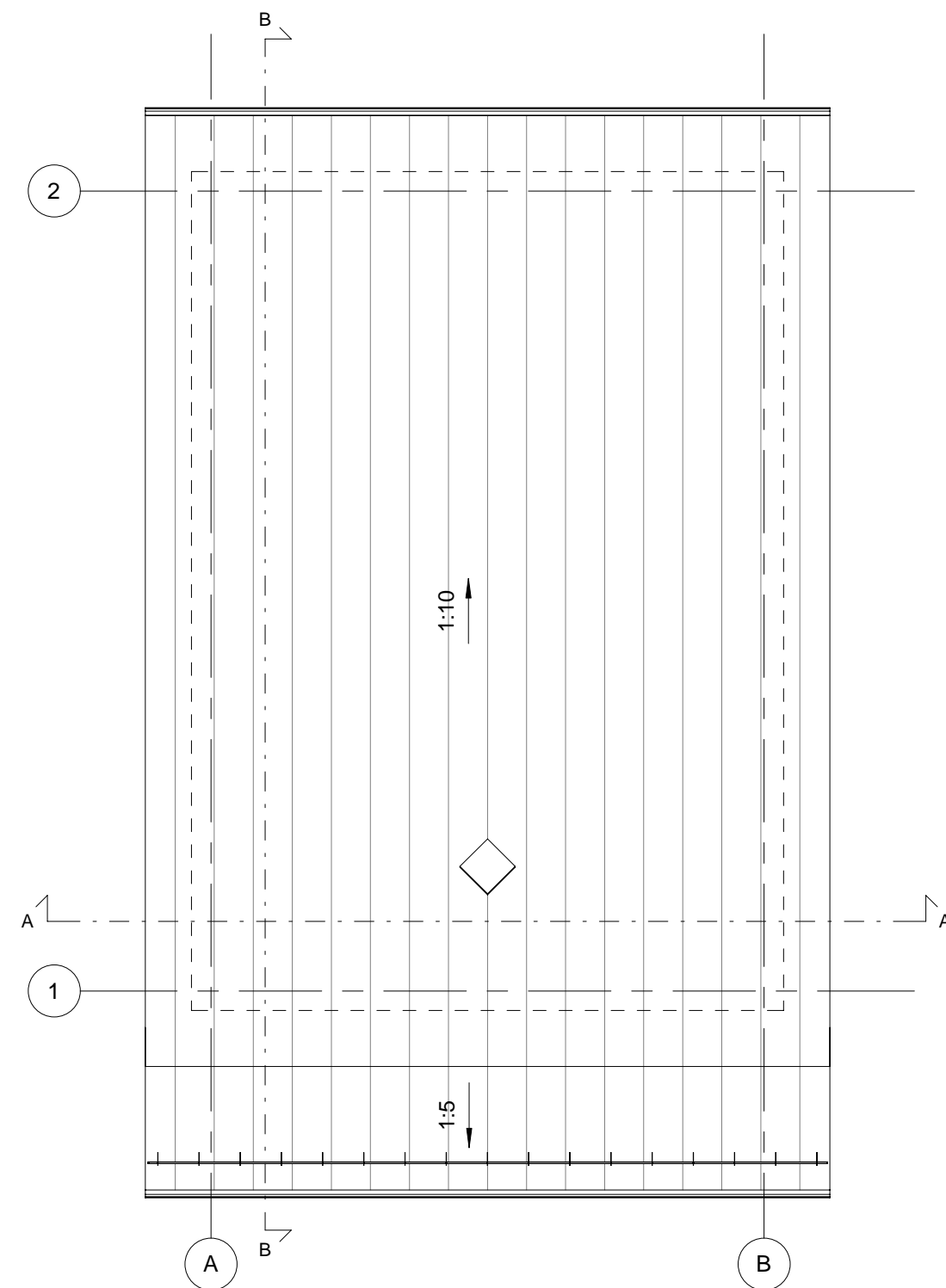
Suojaustaso on 1, palovaarallisuusluokka 1:

- 6 kg jauhesammuttimet 1/300 m²
- uloskäytävät varustetaan turva- ja merkivalaistuksella
- rakennus varustetaan palovarointinjärjestelmällä

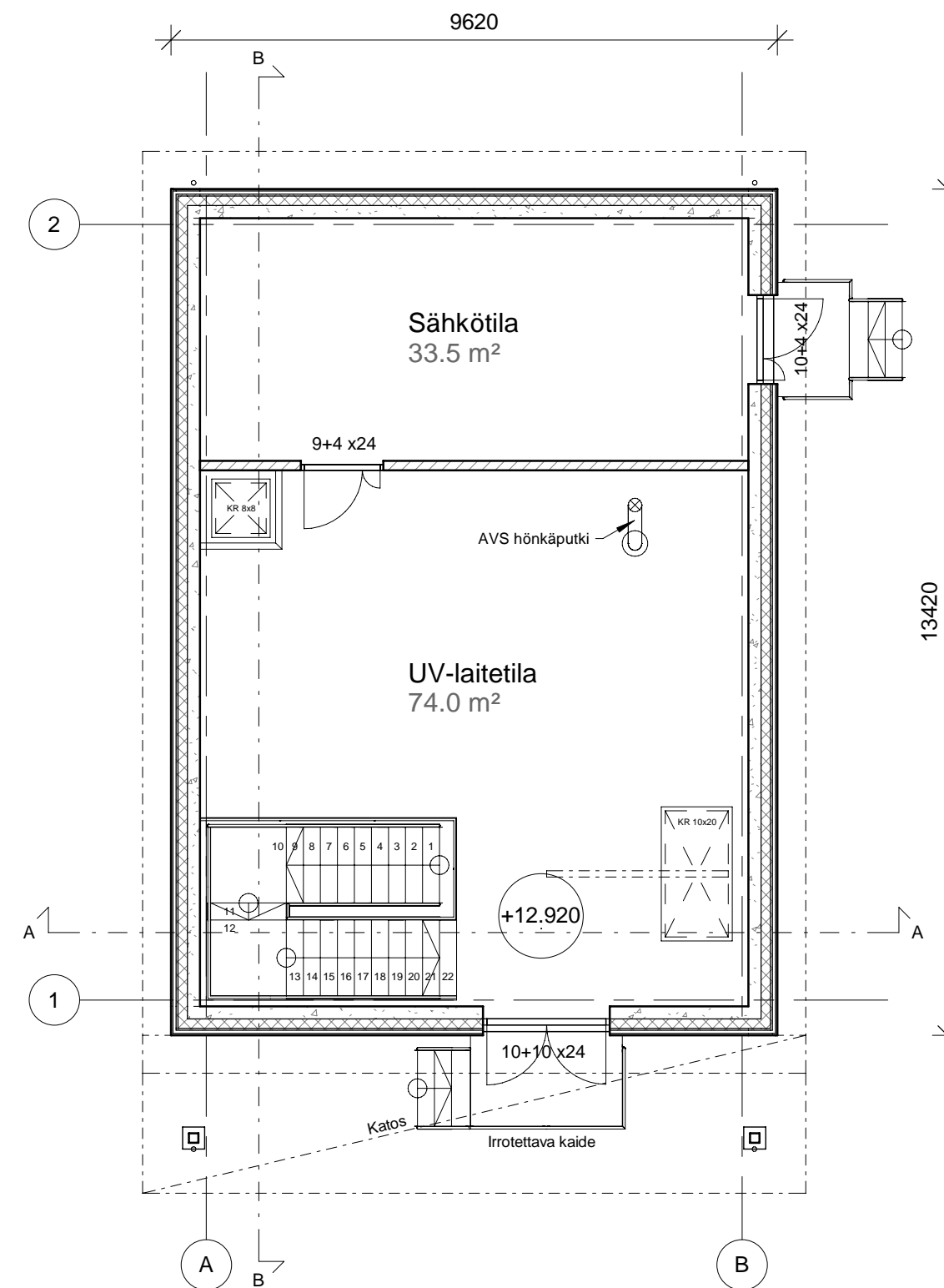
Rakennus varustetaan koneellisella ilmanvaihdolla.
Rakennus on puoliämmin.

KOORDINAATTIJÄRJESTELMÄ ETRS-GK26
KORKEUSJÄRJESTELMÄ N2000

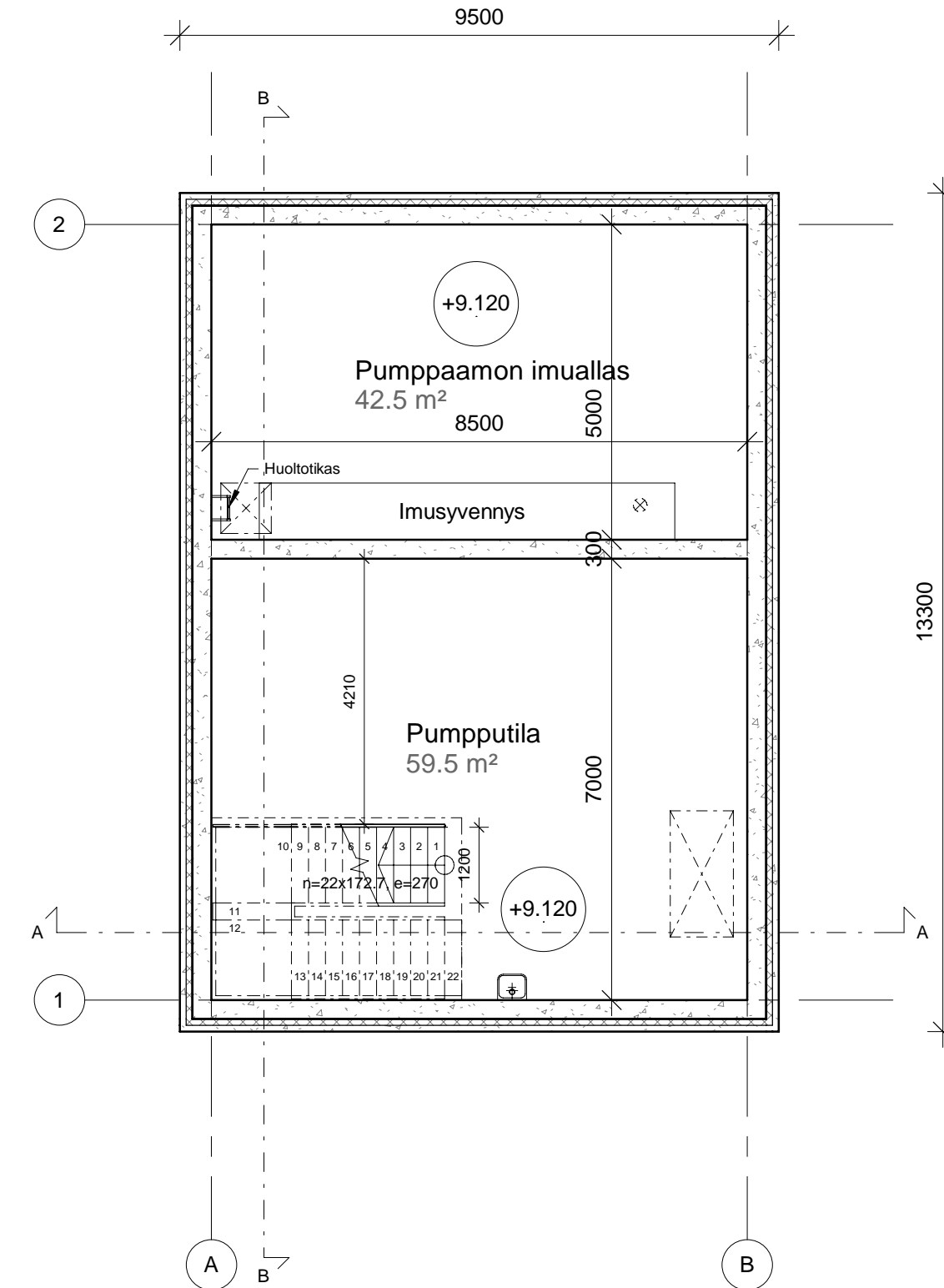
Tunnus	Muutos	Päiväys
Kaupunginosa/Kylä 638-459-20-18	Kortteli/Tila	Tonnti/rno
Rakennuksen numero / Rakennusten numerot / Rakennustunnukset	Viranomaisen merkintöjä	
Rakennustoimenpide Uudisrakennus	Piirustustaji Pääpiirustus	Juoks. no
Rakennuskohde Porvoon Vesi	Piirustuksen sisältö	Mittakaavat
Saksalan alavesisäiliö	Asemapiirustus	1:500
Saksalantie 257, 06500 Porvoo	Suunnitteluala, työnmero ja piirustuksen numero	Muutos
FCG	FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy Osmonite 34, PL 950 00601 Helsinki Puh. 0104090 www.fcg.fi	ARK P49873 102-01
Päiväys 14.6.2024	Suunn./piirt. J. Lehto	A
Pääsuunn. Jussi Lindholm	Tarkastaja	S
Hyy.	Yhteyshenkilö	



Vesikatto 1 : 100



1. krs 1 : 100

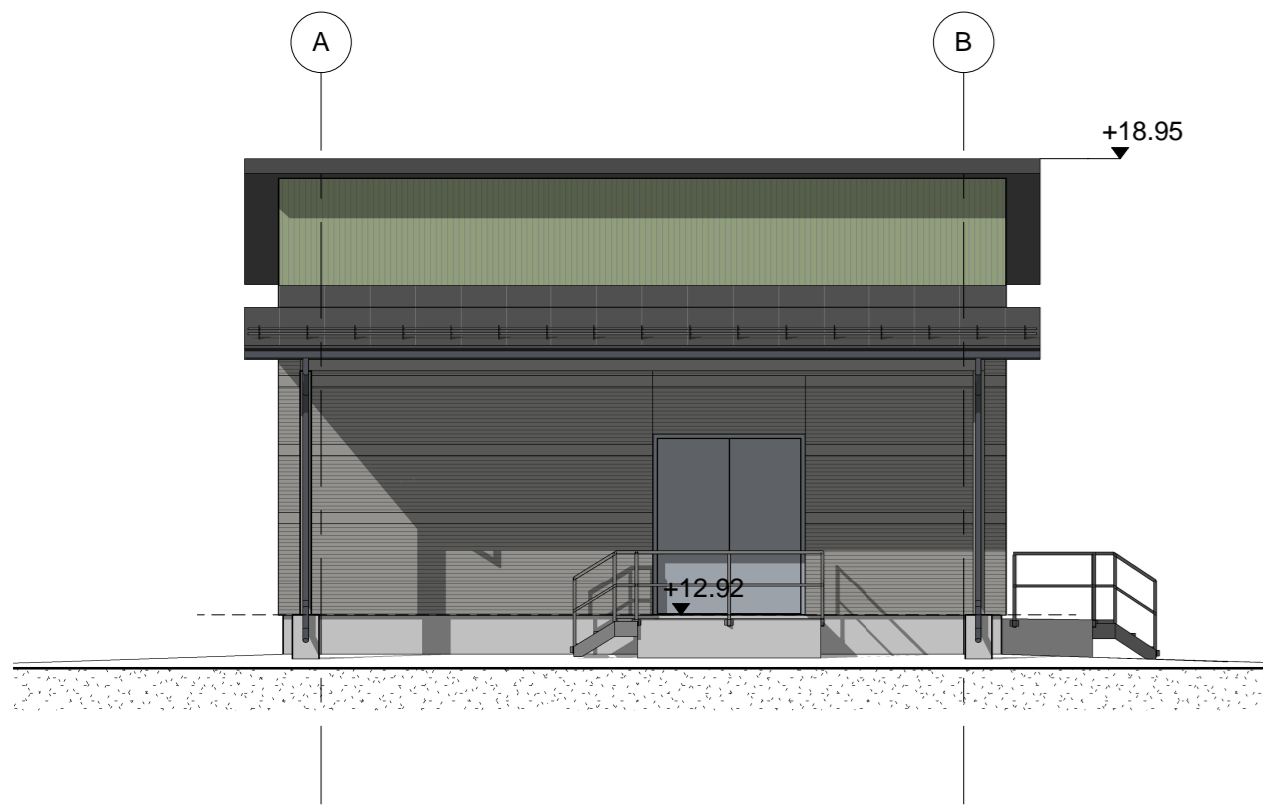


Kellari 1 : 100

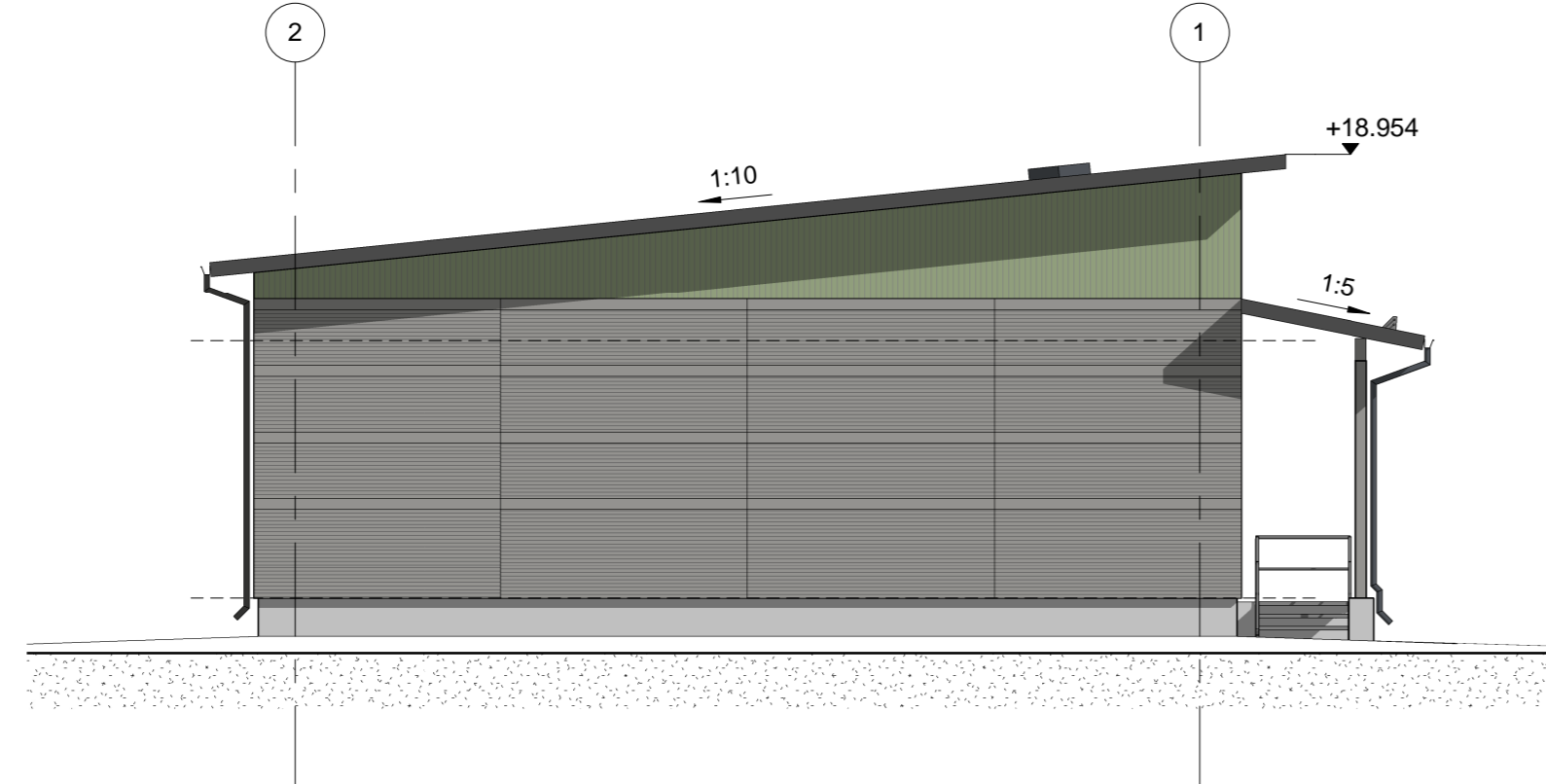
Tunnus	Muutos	Suun.	Päiväys
Kaupunginosa / Kylä 638-459-20-18	Kortteli / Tila Tontti / Rno	Viranomaisten merkintöjä	
Rakennuksen numero / Rakennusten numerot / Rakennustunnus / Rakennustunnukset	Piirustuslaji Pääpiirustus	Julkaiseva numero	
Rakennustoimenpide Uudisrakennus	Piirustuksen sisältö Pohjapiirustus Kellari, 1. krs, vesikatto	mittakaava 1:100	
Rakennuskohde Porvoon Vesi Saksalan alavesisäiliö	Suunnitteluala, työnmero ja piirustuksen numero ARK P49873 103-01	muutos	
Saksalantie 257, 06500 Porvoo	Tiedosto		
FCG	FCG Finnish Consulting Group Oy Osmonitie 34, PL 950 00601 Helsinki Puh. 0104090 www.fcg.fi		
Päiväys 14.6.2024 Pääsuunn. Jussi Lindholm Hyv.	Suunn./piirt. J. Lehto Tarkastaja Yhteyshenkilö		A S

JULKISIVUMATERIAALIT

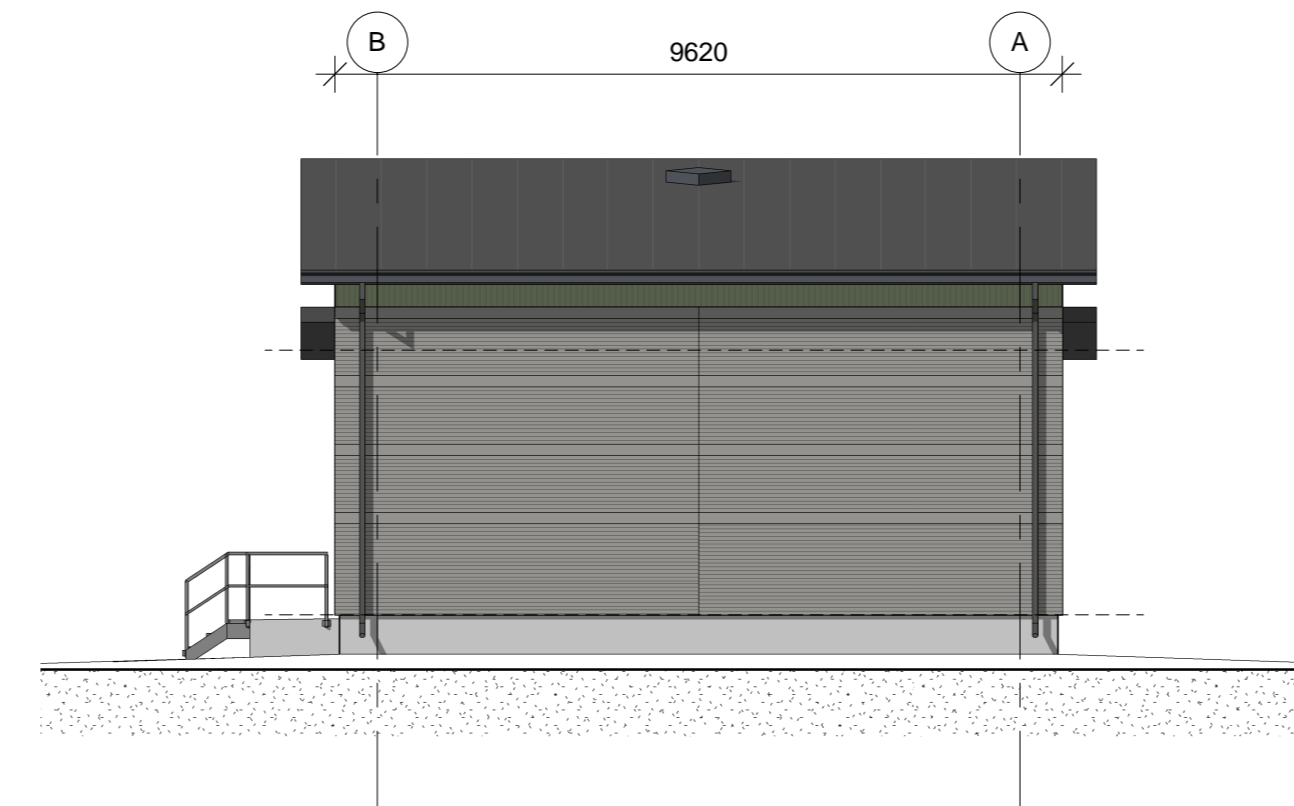
1. Kumibitumikermi, tumma harmaa RR23
2. Pieniaaltainen vaakasuuntainen profiilipelti, harmaa alumiini (hopean harmaa) RR41, Duetto 12AL
3. Pystysuuntainen profiilipelti vaalea vihreä RR36 (vanhan rakennuksen mukaan), Ruukki T20-72(30)-1090
4. Sokkeli, betoni
5. Räystäskourut, syöksytorvet, talotikkaat tumma harmaa RR23
6. IV-säleikön sääsuoja, teräspelti, tumma harmaa RR23
7. Metalliovet, vaalea harmaa RAL 7040
8. Portaat, käiteet, hoitotasot sinkittyä terästä



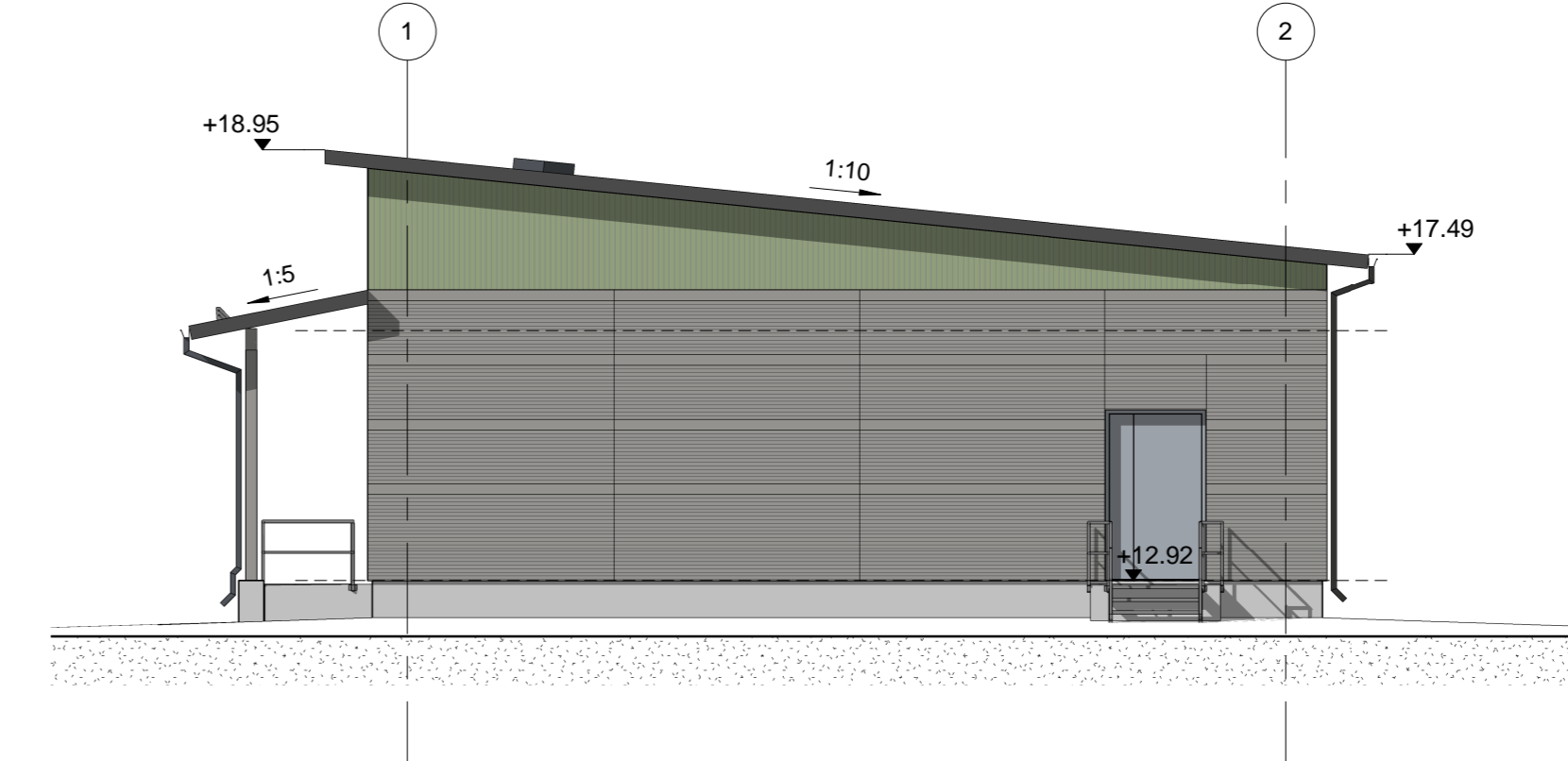
Etelään 1 : 100



Länteen 1 : 100



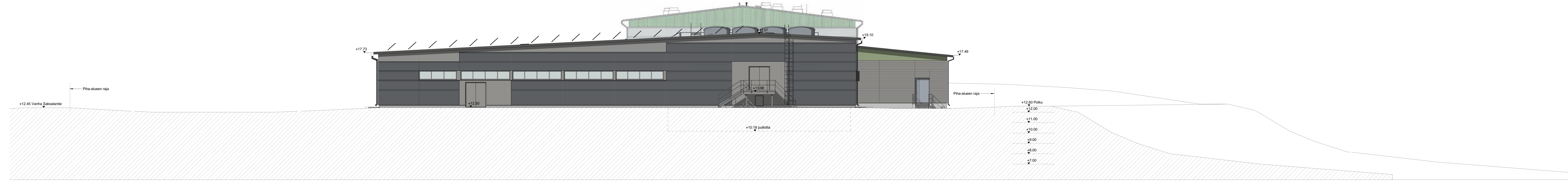
Pohjoiseen 1 : 100



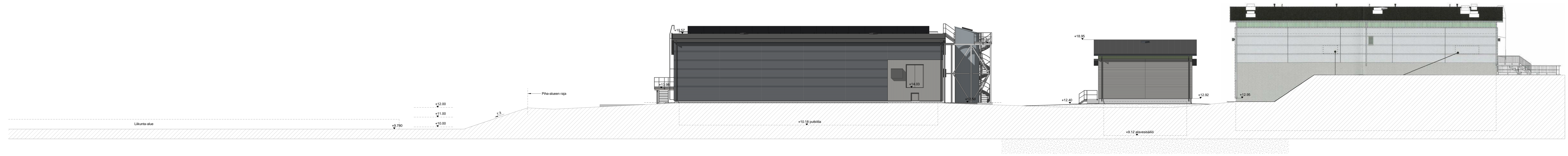
Itään 1 : 100

Tunnus	Muutos	Suun.	Päiväys
Kaupunginosa / Kyliä 638-459-20-18	Kortteli / Tila	Tontti / Rno	Viranomaisen merkintä
Rakennuksen numero / Rakennusten numerot / Rakennustunnus / Rakennustunnukset			Piirustelija Pääpiirustus
Rakennusvaihe Uudisrakennus			Julkseva numero
Rakennuskohde Porvoon Vesi Saksalan alavesisäiliö			Piirustuksen sisältö mittakaava Julkisivut 1:100
Saksalantie 257, 06500 Porvoo			Suunnitteluala, työnumero ja piirustuksen numero muutos ARK P49873 105-01
			Tiedosto
Päiväys 14.6.2024			Suunn./piirt. J. Lehto
Pääsuunn. Jussi Lindholm			Tarkastaja
Hyy.			Yhteyshenkilö

Alueleikkaus länteen päin
1:100



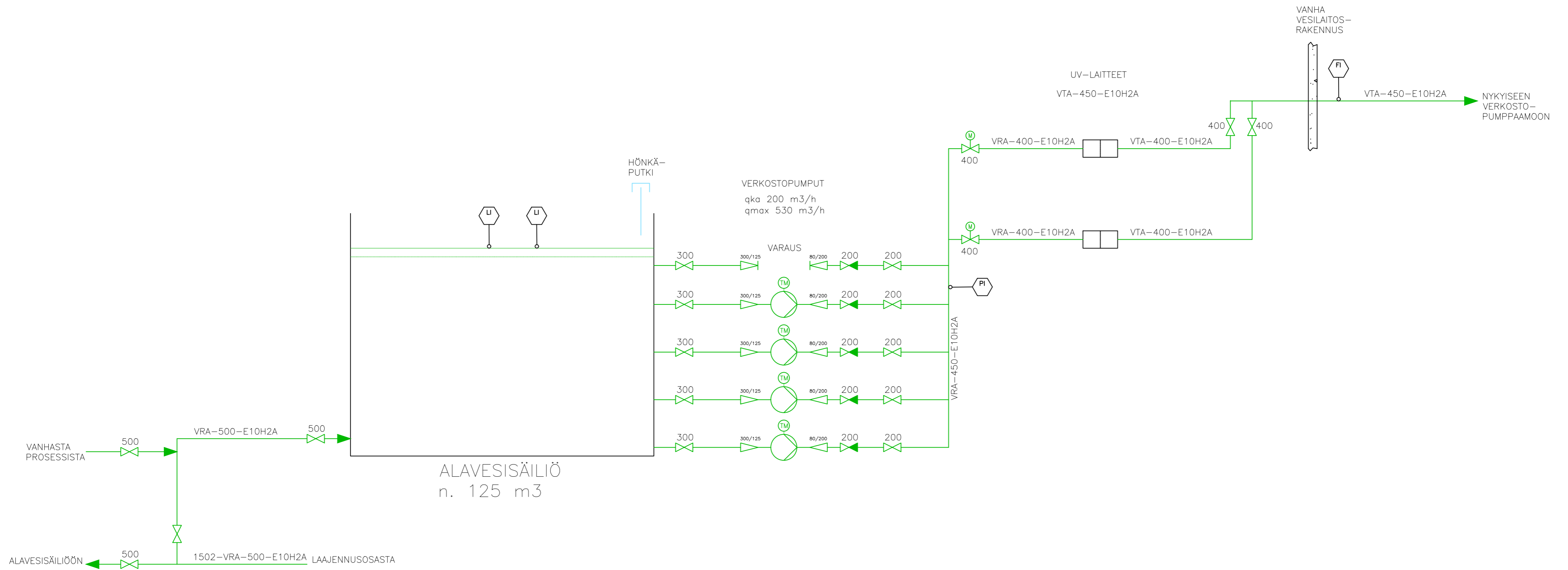
Alueleikkaus etelään päin
1:100



Alueleikkaus pohjoiseen päin
1:100



Tunnus	Muutos	Päiväys
Kaupunginosa/Kylä	Korttelitila	Tontinno
638-459-20-18	Vieremäen	Vieremäen
Rakennuksen numero / Rakennuksen nimi / Rakennustyyppi / Rakennuskunnukset	Uudisrakennus	Uudisrakennus
Rakennusohjeiden	Päätös	Ark. nro
Uudisrakennus	Pääsuunnitelma	105-02
Porvoon Vesi	Pihaluksen raja	
Saksalantie vesilaitos, alavesisäiliö	Alueleikkaukset	1:100
Saksalantie 257, 06500 Porvoo	Suunnitelma, työnnumero ja pihatuksen numero	Muutos
	FCG Finland Consulting Group Oy	ARK I49873 105-02
	FCG Finland Consulting Group Oy	
	Porvoon Vesi	
	www.fcg.fi	
Päiväys	Suunnittelija	Tarkastaja
14.6.2024	J. Lehto	J. Lehto
Plausummi	Arkkitehti	Yhteyshenkilö
Jussi Lindholm		
Nimi		



Rakennuskohde PORVOON VESI SAKSALAN VESILAITOS ALAVESISÄILIÖN LAAJENNUS	Piirustuksen sisältö VIRTAUSKAAVIO	Mittakaavat		
 FCG Finnish Consulting Group Oy Osmontie 34, PL 950 00611 Helsinki Puh. 0104090 www.fcg.fi	Suunnitteluala, työnnumero ja piirustuksen numero TAU 1200493-P49873 8001	Muutos		
Päiväys 14.6.2024 Pääsuunn. JUSSI LINDHOLM Hyv. JUSSI LINDHOLM	Suunn./Piirt. P.PALMUNEN Tarkastaja JARMO ANTIKAINEN Yhteyshenkilö JUSSI LINDHOLM	<table border="1"> <tr> <td style="width: 10px; height: 10px;">A</td> </tr> <tr> <td style="width: 10px; height: 10px;">S</td> </tr> </table>	A	S
A				
S				