

HKR:N PATTERNIMÄEN TYÖTUKIKOHTA

1 Esipuhe

Sito Oy on laatinut Helsingin kaupungin kaupunkisuunnitteluviraston yleissuunnitteluosaston toimeksiannosta yleissuunnitelman Rakennusviraston Atomitiien nykyisen varikon sijoittamisesta maanalaisiin tiloihin Patterinmäkeen. Suunnittelutyössä on huomioitu nykyisen varikon toiminnot ja tilojen laajuus perustuu käyttäjän laatimaan tilaohjelmaan. Liikennetilojen osalta käyttäjä on määrittellyt konepaikkatarpeet, joista suunnittelija on laatinut liikenteellisen pohjaratkaisun. Suunniteltuja kalliotiloja ei ole suunniteltu väestönsuojaksi.

Työn tavoitteena on ollut laatia maanalaisen varikon ja siihen liittyvien maanpäällisten toimisto ja muiden tukitilojen suunnitelmat siinä tarkkuudessa, että kaupunki voi laatia kaavan varikkotiloille.

Työn tilaajana on toiminut Helsingin kaupungin kaupunkisuunnitteluviraston yleissuunnitteluosasto. Tilaajan edustajina ovat olleet:

Seija Narvi	KSV
Leena Lukkarinen-Annala	KSV
Pirjo Koivunen	KSV
Eila Saarainen	KSV

Varikon käyttäjien edustajina ovat olleet:

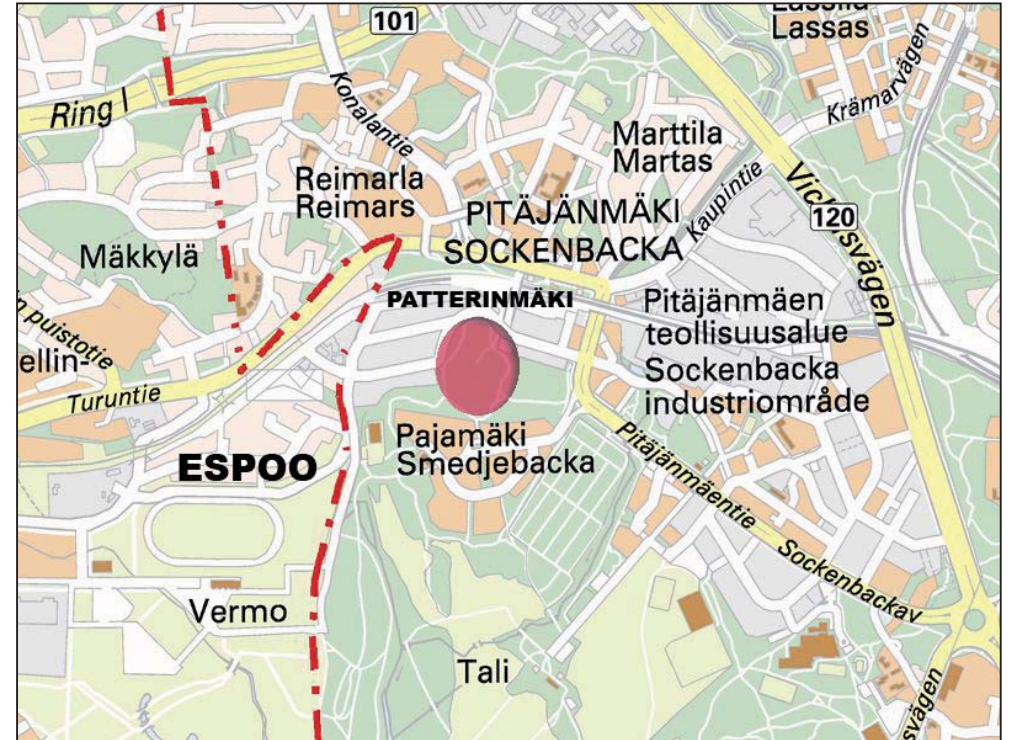
Antero Taipale	HKR
Pasi Suvanto	HKR

Viranomaisten taholta työhön ovat osallistuneet:

Esko Rantanen	HEL/PEL
---------------	---------

Suunnittelijana on toiminut Sito Oy. Suunnittelutyöhön ovat osallistuneet:

Jannis Mikkola	Sito Oy, pääsuunnittelija
Timo Myyryläinen	Sito Oy (yleis- ja kalliorakennussuunnittelu)
Mikko Vuorinen	Sito Oy (liikennesuunnittelu)
Marja-Liisa Hynynen	Sito Oy (arkkitehtisuunnittelu)
Marja Oittinen	Sito Oy (maisemasuunnittelu)
Katarina Surakka	Sito Oy (maisemasuunnittelu)
Päivi Castrén	Sito Oy (geologia)
Hannu Martikainen	Projectus Team (talotekniikka)
Juha-Pekka Laaksonen	L2-Paloturvallisuus



Kuva 1. Sijaintikartta

Sisältö

1	Esipuhe	3			
2	Lähtökohdat	7			
2.1	Työn tarkoitus	7			
2.2	Lähtötiedot	7			
2.3	Maisema- ja luonnonympäristö	8			
2.4	Nykyinen Atomitien työtukikohta	9			
2.5	Patterinmäen työtukikohdan tilaohjelma	9			
2.5.1	Maan alle tulevat tilat	10			
2.5.2	Maan päälle tulevat tilat	11			
2.6	Alueen geologia ja kallioperän rakennettavuus	11			
2.7	Liikenne	13			
3	Suunnitelmaratkaisu	14			
3.1	Maanpäälliset tilaratkaisut	14			
3.1.1	Tontin ja rakennusten suunnitelmaratkaisu	14			
3.1.2	Suunnitelmaratkaisuvaihtoehdot	18			
3.1.3	Tankkaus	18			
3.2	Maisemasuunnitelma	19			
3.2.1	Tavoitteet	19			
3.2.2	Tutkitut polkuvaihtoehdot	19			
3.2.3	Ilmanvaihto- ja poistumistiekulut	26			
3.2.4	Varikon piha-alue	26			
3.2.5	Maisemavaikutukset	26			
3.2.6	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	26			
3.3	Maanalaiset tilaratkaisut	27			
3.3.1	Ajotunneli ja yhteys hiekkasiiloon	27			
3.3.2	Koneiden pysäköinti	27			
3.3.3	Korjaamo- ja huoltotilat	27			
3.3.4	Henkilötilat	27			
3.3.5	Varastotilat	29			
3.3.6	Tekniset tilat	29			
3.3.7	Jätehuone	29			
3.4	Liikennesuunnitelma	33			
3.5	Vaihtoehtoisina tutkitut tilaratkaisut	33			
3.5.1	Ajotunneli	33			
3.5.2	Ajoneuvohalli	33			
3.5.2.1	Ajoneuvohallin vaihtoehtoiset tilaratkaisut	34			
3.5.2.2	Maanalaisten tilojen vaihtoehtoiset sijainnit	34			
3.6	Palo- ja pelastusturvallisuus	35			
3.7	Talotekniikka	36			
3.7.1	Kunnallistekniset liittymät	36			
3.7.2	Lämmitys	36			
3.7.3	Vesi ja viemäri	36			
3.7.4	Ilmanvaihto	36			
3.7.5	Savunpoisto	36			
3.7.6	Sprinkleri ja palonsammutus	36			
3.7.7	Maakaasujoneuvojen sijoittaminen maan alle	36			
3.7.8	Varavoima	36			
4	Kustannusarvio	37			
5	Jatkotoimenpiteet	37			
6	Yhteenveto	39			

2 Lähtökohdat

2.1 Työn tarkoitus

Helsingin kaupungin rakennusvirastolla on nykyisin työtukikohta Pitäjänmäellä Atomitiellä. Tukikohta on nykyisellään teollisuusalueella, mutta aluetta ollaan kaavoittamassa muuhun käyttöön. Työtukikohdalle ollaan etsimässä uutta paikkaa lähistöltä. Keväällä 2007 tehdyn vertailun pohjalta tarkemmin tutkittavaksi sijainniksi valittiin Patterinmäki ja tilojen osittainen sijoittaminen maanalaisiin kalliotiloihin.

Tässä työssä laaditaan Patterinmäen työtukikohdan maanalaisista ja maanpäällisistä osista asemakaavatasoinen suunnitelma. Suunnitelmassa selvitetään Patterinmäen kallioresurssin riittävyys, kalliotilan rakentamisen tekniset periaatteet sekä vaatimukset, ja työtukikohdan alustava kustannusarvio. Lisäksi tässä työssä on painotettu työtukikohdan maanpäällisten osien maastollista sovittamista Patterinmäen ulkoilualueen kylkeen, alueen ulkoilureittien säilyttämistä ja uudelleenjärjestämistarvetta tukikohdan takia.

HKR:llä on käytössä lähes vastaava maanalainen vuonna 2002 valmistunut työtukikohta Kampissa (kuva 46).

2.2 Lähtötiedot

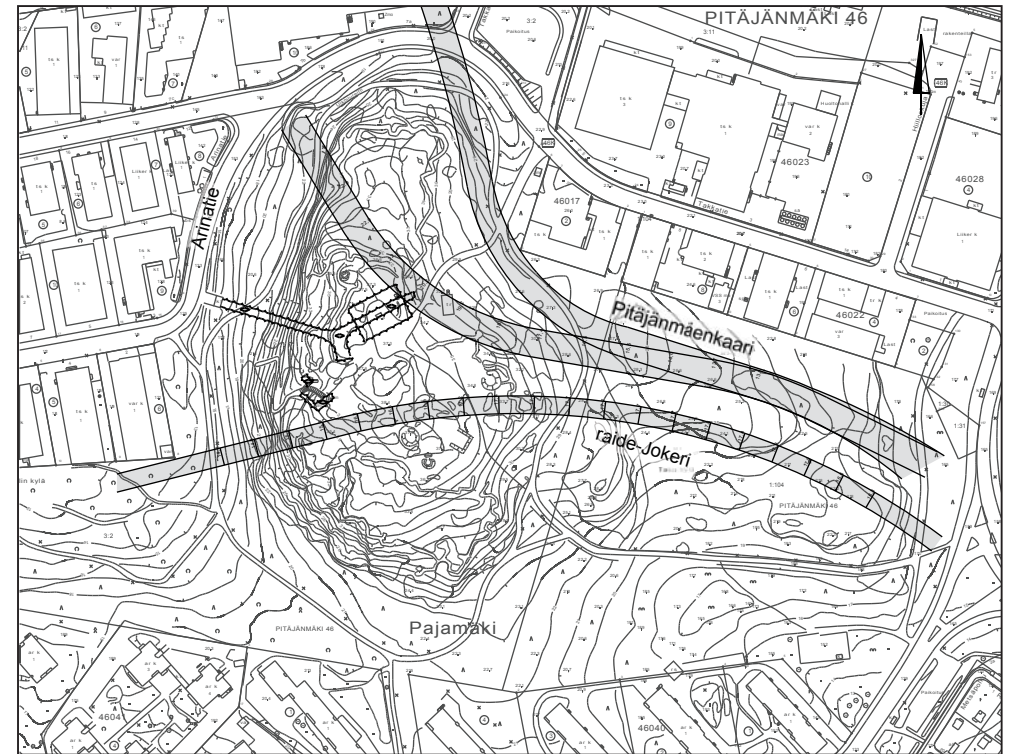
Työtukikohta suunnitellaan Patterinmäen alueelle (kuva 2). Maanalainen osa sijoitetaan kalliomäen alle siten, ettei se estä jäljempänä esitelyjen tilavarausten toteuttamista. Tukikohdan maanpäällinen osa suunnitellaan Arinatien mutkan kaakkoispuolelle. Maanpäällinen osa rajautuu lännessä Arinatie 2 – teollisuustonttiin, etelässä raide-Jokerin tilavaraukseen ja idässä Patterinmäen ulkoilualueeseen. Pohjoisessa olemassa olevan hiekkasiilon ajotunnelin suuaukkorakenteet integroidaan osaksi tukikohdan tulevia maanpäällisiä rakenteita.

Työtukikohdan mitoituksen lähtökohdana käytetään nykyistä Atomitien työtukikohtaa. Henkilöstön, konekannan, tms. lisäämiseen ei varauduta Patterinmäen tukikohdan suunnittelussa. Työtukikohdan toiminnot on jaettu maan alle ja maan päälle sijoitettaviin osiin. Maan päälle sijoitetaan toimistotilojen lisäksi ne toiminnot, joita ei maan alle voida sijoittaa, tai jotka aiheuttaisivat maan alla suuria riskejä. Työtukikohdan maanalaiset ja maanpäälliset osat yhdistetään toimistotalon yhteyteen suunniteltavalla henkilöyhteys- ja tekniikkakuilulla.

Patterinmäessä on olemassa olevia maanalaisia tiloja. Mäen laen alapuolella on HKR:n hiekkasiilo n. tasolla +5 m. Hiekkasiilosta on mäen päälle hiekkantäyttökUILU, sekä IV-kUILU. Hiekkasiilon ajoyhteys on Arinatielle. Lisäksi hiekkasiilon ajotunnelin eteläpuolella on 2 kpl vanhoja kallioon louhittuja varastoperiä n. tasolla +30 m.

Patterinmäkeen on suunnitteilla työtukikohdan lisäksi yleiskaava 2002:een perustuvia maanalaisia tilavarauksia. Mäen halkaisee länsi-itä-suunnassa raide-Jokerin tunnelivaraus. Varaus on n. tasolla +14..17 m. Jokeritunnelin läntinen suuaukko on välittömästi työtukikohdan maanpäällisille osille varatun alueen eteläpuolella. Mäen halkaisee lisäksi luode-itä-suunnassa Pitäjänmäenkaaren tunnelivarausten ja avoleikkausvaihtoehdon linjaukset. HKR:n hiekkasiilolle on esitetty laajennusta tiesuolan varastoimista ja kuormausta varten.

Patterinmäen lakiosassa on I-maailmansodan aikaisia muinaismuistolaila suojeltuja linnoitusrakenteita ja Helsingin luontotietojärjestelmän kohteita. Työtukikohdan maanalaisen osan tarvitsemia pintayhteykskuiluja ei voida suunnitella linnoitusalueelle. Kuiluille pyritään löytämään paikat Patterinmäkeä kiertävien ulkoilureittien varrelta, jolloin työnaikaisten kulkuyhteyksien rakentamisen tarve voitaisiin minimoida.

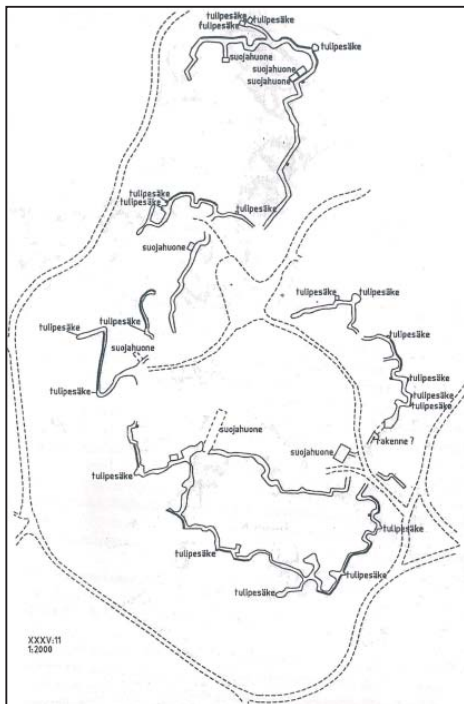


Kuva 2. Patterinmäki ja yleiskaava 2002:n maanalaiset tilavaraukset

Työssä noudatetaan Helsingin kaupungin rakennusviraston ohjetta pysyvien tukikohtien suunnittelusta (luonnos, 20.2.2006), sekä tarveselvitystä Atomitien tukikohdan siirrosta Patterinmäkeen (alustava, 3.9.2007).

2.3 Maisema- ja luonnonympäristö

Patterinmäki on metsäinen kalliomäki, jolla kasvaa eri-ikäistä ja monilajista metsää. Puistoalue rajautuu etelässä Pajamäntien ja pohjoisessa Takka- ja Arinatien. Puisto liittyy etelässä Talin viheralueisiin ja lännessä Espoon viheralueverkostoon. Patterinmäen lakialueella oleva ensimmäisen maailmansodan aikainen maalinnoitus on muinaismuistolain suojelema. Linnoituslaitteiden ympäristöihin kehittynyt harvinainen ketokasvillisuus on Arto Kurton¹ mukaan edustavaa ja lajistoltaan monipuolista. Suojellulle kohteelle on laadittu kuntokartoitus ja hoito-ohje yhteistyönä Helsingin kaupungin rakennusviraston ja museoviraston kesken ja sen pääpaino on linnoituslaitteiden ympäristön siistimisessä. Puistossa sijaitsee Ursan aurinkokuntamalli, jonka keskus, aurinko, on mäen laella. Puiston lounaiskulmassa on suosittu leikkipaikka ja lakialueella kuntovälineitä.



Kuva 3. Kartta Patterinmäen linnoitusrakenteista



Kuva 5. Linnoitusrakenne Patterinmäellä

- 1) Laine, S. 1996: Ensimmäisen maailmansodan aikainen maalinnoitus Helsingissä. HKR:n julkaisuja 1996:3, Helsinki



Kuva 4. I-maailmansodan aikaiset Helsingin linnoitukset

Helsingin ympäristö linnoitettiin ensimmäisen maailmansodan aikana vuosina 1914 -1918. Suomi kuului tuolloin vielä Venäjään ja Helsingin linnoitus oli osa Venäjän silloisen pääkaupungin Pietarin puolustusta. Meren puolelta kaupunki suojattiin saariin rakennetuilla rannikkotykkipattereilla ja maan puolelta rakentamalla kaupungin ympärille sodan kuluessa kolme peräkkäistä maalinnoitusvyöhykettä.

Linnoituksen nimi oli Krepost Sveaborg ja suomaksi Viaporin linnoitus. Se kattoi alleen koko Helsingin ja alueita osittain myös nykyistä Espoon ja Vantaan kaupungeista. Viaporin pääsaarilla sijaitti ainoastaan hallinnollinen keskuslinnoitus. Näitä saaria kutsutaan nykyään Suomenlinnaksi.

Helsingin seudun linnoitustöihin osallistui tuhansia sotilaita, suomalaisia työmiehiä ja naisia. Alueelle tuotiin myös vankeja pakko-työvoimaksi mm. metsätöihin. Keväällä 1918 linnoituksen länsiosassa käytiin vähäisiä taisteluja saksalaisten vallatessa Helsingin. Venäläinen sotaväki oli tuolloin jo pääosin poistunut kaupungista ja asemia puolustivat punakaartilaiset.

Saariin rakennetut tykkipatterit jäivät sodan jälkeen itsenäisen Suomen rannikkotykkistön käyttöön. Maarintaman linnoitukset sen sijaan rappeutuivat vähitellen metsiin. Linnoituslaitteita löytyy edelleen maastosta. Varustuksia on tuhoutunut paljon kaupungin kasvaessa ja tieverkon laajentuessa. Silti lähiöiden metsiköissä yhä kulkevat taisteluhautaverkostot ja betoniset konekivääriasiemien jäännökset muistuttavat näiden alueiden tärkeästä strategisesta merkityksestä tsaarin vallan viimeisinä vuosina.

Patterinmäen alueella on kolme katettua yhdys- ja taisteluhautaa, jota on osittain tuettu kivimuurauksella tai hirsillä. Osa yhdyshaudasta on katettu betoniholvilla. Lisäksi alueella on betonista valettuja ja kivistä muurattuja suojahuoneita, jotka yhtä kivistä muurattua lukuun ottamatta on räjäytetty. Samalla kukkulalla on toisen maailmansodan aikainen ilmatorjuntapatteri (Paja), jonka rakenteita on osittain aseman linnoituslaitteiden päällä.



Kuva 6. Kallionkieleke Patterinmäellä

Patterimäen lakialue on noin 37 - 38 metriä merenpinnan yläpuolella. Jyrkimmät rinteet laskevat lakialueelta länteen ja etelään, tukikohdan suuntaan. Parikymmentä metriä tukikohdasta kaakkoon sijaitsee maisemassa merkittävä kallionkieleke (kuva 6). Myös lakialueen avokalliot ovat maisemallisesti tärkeitä (kuva 7).

Patterimäen avointa lakialuetta reunustaa rinteiden melko tiivis puusto. Puustovyöhyke jää paikoitellen melko ohueksi ja maastossa on havaittavissa kulumista. Juuri tukikohdan tienoilla, jyrkästi nousevalla rinteellä, ei puustovyöhykkeen vahvuus ole kovinkaan suuri. Puusto tällä kohtaa on sekalaista havu- ja lehtipuustoa, pääajit ovat haapa, koivu, kuusi ja mänty. Lehtipuut ovat selkeästi havupuista nuorempia.



Kuva 7. Patterinmäen lakialue

Patterimäkeä kiertävä kivituhkapintainen reitistö on virkistyskäyttäjien suosiossa. Reitistö yhdistettiin Takkatien kevyen liikenteen väyliin vuonna 2007 tehdyn puiston perusparannuksen yhteydessä. Perusparannuksessa reittien varteen lisättiin penkkejä ja roskakoreja ja reitin reunoille kiveyksiä. Erityisesti lakialueella on runsaasti myös kapeampaa polustoa. Pääreitit ovat valaistuja ja niissä on talvisin hoidetut hiihtoladut.

Yhteenvetona voidaan todeta, että Patterimäki on maisemallisesti arvokas kokonaisuus, jonka virkistysarvot ovat merkittävät. Kohteista tärkein on suojeltu linnoituslaitte, joka vaatii ympärilleen riittävän suojavyöhykkeen.

2.4 Nykyinen Atomitien työtukikohta

Nykyinen Atomitien varikko on rakennettu 1970-luvulla Pitäjänmäen teollisuusalueelle. Tukikohta koostuu neljästä varasto-/ajoneuvohallista, katoksesta ja ulkona sijaitsevista pysäköinti-, laite- ja varastopaikoista, sekä tankkausasemasta (kuvat 8-10).

2.5 Patterinmäen työtukikohdan tilaohjelma

Lähtökohtana pidetään sitä, että nykyisen työtukikohdan toiminnot siirretään uuteen sijaintiin sellaisenaan. Henkilöstöä, konekanta, tai tiloja ei kasvateta uuden tukikohdan suunnitelmiin. HKR esittää maanalaisen varikon tilaohjelman tarveselvityksessään (alustava, 3.9.2007). Tilaohjelmaan kuuluvat kohdissa 2.5.1 ja 2.5.2 esitetyt tilat.



Kuva 8. Atomitien työtukikohdan ajoneuvohalli



Kuva 9. Atomtien työtukikohdan lisälaittehylly



Kuva 10. Atomtien työtukikohdan tankkausasema

2.5.1 Maan alle tulevat tilat

HENKILÖSTÖTILAT:

Puku-, pesu-, wc- ja kuivaustilat 150 hengelle	300 m ²
Saunat miehille ja naisille	20 m ²
Työvaatteiden pesutila	5 m ²
Ruokailu- ja taukotila	120 m ²
Lepuhuone/virkistystil	30 m ²
Käytävät (+30 %)	137 m ²
YHTEENSÄ	610 Brm²

TYÖTILAT:

Ajoneuvojen pesutila	70 m ²
Huoltotila	220 m ²
Metallityötila	100 m ²
Puutyötila	50 m ²
Muut työtilat	100 m ²
Käytävät ja liikennetila (+30 %)	160 m ²
YHTEENSÄ	700 Brm²

AJONEUVOTILAT:

Pieniä konepaikkoja á 18 m ² (3m*6m)	30 kpl	540 m ²
Keskikokoisia konepaikkoja á 28 m ² (3,5m*8m)	25 kpl	700 m ²
Isoja konepaikkoja á 54 m ² (4,5m*12m)	20 kpl	1080 m ²
Lisälaittepaikkoja á 4,5 m ² (1,5m*3m)	(40 kpl	180 m ²)
kahdessa kerroksessa	20 kpl	90 m ²
Liikennetilat (+200 %)		4820 m ²
YHTEENSÄ		7230 Brm²

Ajoneuvotilojen tilaratkaisua on tässä suunnitelmassa optimoitu ja niiden tilantarvetta on saatu pienennettyä. Optimoointi on esitetty tarkemmin kappaleessa 3.5.2.

VARASTOTILAT:

Varastohyllyt	560 m ²
Käytävät ja liikennetila (+30 %)	168 m ²
YHTEENSÄ	730 Brm²

MUUT TILAT:

Jätehuone	180 m ²
* Tekniset tilat	300 m ² *
YHTEENSÄ	480 m²

Maan alle yhteensä 9750 m²

*) Teknisten tilojen tilantarve suunniteltiin tarkemmin tässä työssä ja tarpeeksi saatiin:

Lämmönjakuhuone	40 m ²
Sprinkleriallas (jos vesiliittymän teho ei riitä)	18 m ²
Ajoneuvotilojen IV-konehuone	460 m ²

Henkilötilojen IV-konehuone		180 m ²
Pumppaamo (luukku)		5 m ²
YHTEENSÄ		700 m ²
Maan alle yhteensä		10 150 m ²

2.5.2 Maan päälle tulevat tilat

TOIMISTOTALO:

Yhden hengen huoneita á 10m ²	4 kpl	40 m ²
Kahden hengen huoneita á 20m ²	7 kpl	140 m ²
Kolmen hengen huoneita á 30 m ²	1 kpl	30 m ²
Neuvotteluhuone		30 m ²
Kahvihuone		15 m ²
Tulostus/kopiointi/postitus		15 m ²
WC-tilat		10 m ²
Toimistotarvikevarastot		10 m ²
Siivoustilat		5 m ²
Maan alla työskentelevien taukotila		15 m ²
Käytävät, portaat, hissit, tekniset tilat (yht. +52 %)		160 m ²
YHTEENSÄ		470 m ²

KATOS:

Ajoneuvojen pesutila		70 m ²
Nestekaasuvarasto (2m*2m kontti)		4 m ²
Palavien nesteiden / ongelmajätteen var. (2,5m*6m kontti)		15 m ²
Kasvinsuojeluainevarasto (ei tarvita)		-
Massakattila (hinattava) (3m*5m)		15 m ²
Hitsauskaasupullot (2m*2m)		4 m ²
Liuossuolasäiliö (rekkakuljetus) (5m*5m)		25 m ²
YHTEENSÄ		133 m ²

PIHA:

20kpl henkilöautopaikkoja á 12,5 m ²		250 m ²
Tankkausasema (2m*5m)		10 m ²
Maanalaisia polttoainesäiliöitä á 16 m ³	3 kpl	-

Työtukikohdan väestönsuojavaade on 120 m² (160 henkeä). Väestönsuoja suunnitellaan joko maan alle tai toimistotaloon.

Lisäksi työtukikohta tarvitsee n. 2000 m² ulkovarastoalueen siirtolavoille yms. Tätä tilantarvetta ei huomioida tässä suunnitelmassa. Ko. tila varataan muualta.

2.6 Alueen geologia ja kallioperän rakennettavuus

Patterinmäki sijaitsee kalliomaella, jossa on useita kalliopaljastumia. Suunnittelualueen etelä- ja etenkin kaakkoisosassa kalliomäki laskee ja maapeitteet paksunevat huomattavasti. Tällä alueella on tehty porakonekairauksia (kuva 13), joilla on saatu lisätietoa alueen kalliopinnasta. Näiden tietojen perusteella voidaan arvioida kalliopinnan korkeusasemaa (kuva 12). Näiden tietojen lisäksi kyseisessä mäessä on entuudestaan rakennettu hiekkasiilo, jonka seinämät ovat osittain lujittamattomat ja näin antavat kuvaa alueen kalliolaadusta (kuva 11). Alueella saattaa olla painanteita, joita ei voida havaita käytössä olevien lähtötietojen perusteella.

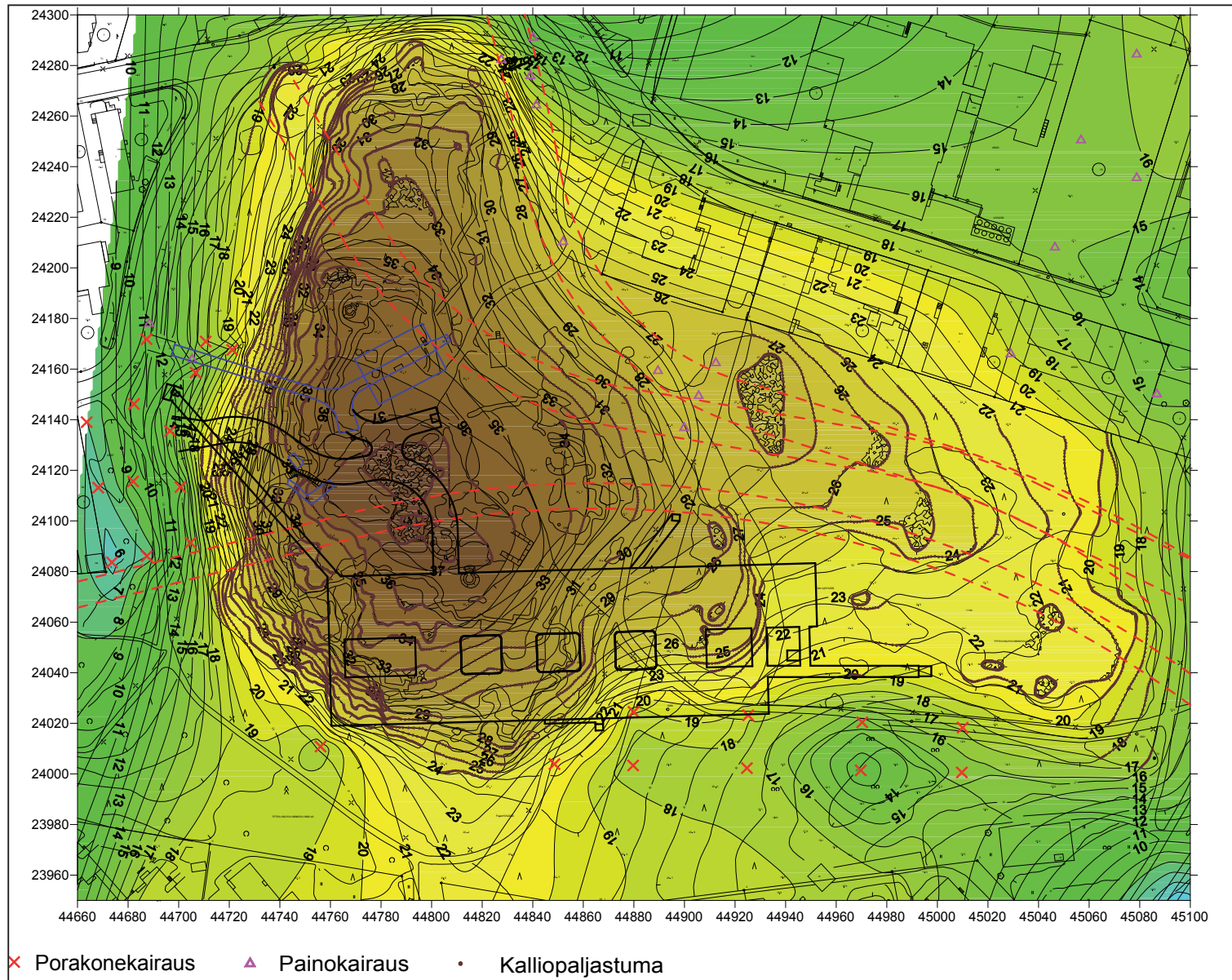
Kalliopaljastumien läheisyydessä maakerros on ohut. Alueen etelä- ja kaakkoisosalla tehdyissä kairauksissa maakerroksen paksuus

on suurimmillaan ollut noin kuusi metriä. Varikon maanpäällisen tontin alueella on tehty maaperäkairauksia tontin perustamisolosuhkeiden selvittämiseksi. Maakerroksen pinta-maat koostuvat pääosin savesta tai siltistä, joiden alla on tiivis kitkamaakerros.

Alueen pääkivilaji on amfiboliitti ja alueella on lisäksi graniittisia juonia. Liuskeisuuden kulku on kaakkois-luodesuuntainen ja lähes pysty. Aluetta leikkaavista heikkousvyöhykkeistä ei ole tietoa. Topografian perusteella voidaan kuitenkin arvioida, että suunnittelualueen läpi ei kulje merkittäviä heikkousvyöhykkeitä. Kalliomaakeä rajaavat kuitenkin paikalliset heikkousvyöhykkeet, jotka voivat heijastua suunnittelualueen reunoiille. Tässä vaiheessa ei kuitenkaan ole tiedossa kallioperästä johtuvia merkittäviä maanalaisia rakentamista rajoittavia tekijöitä ja on oletettavaa että kohteessa voidaan käyttää normaalia kalliorakentamista-paa.



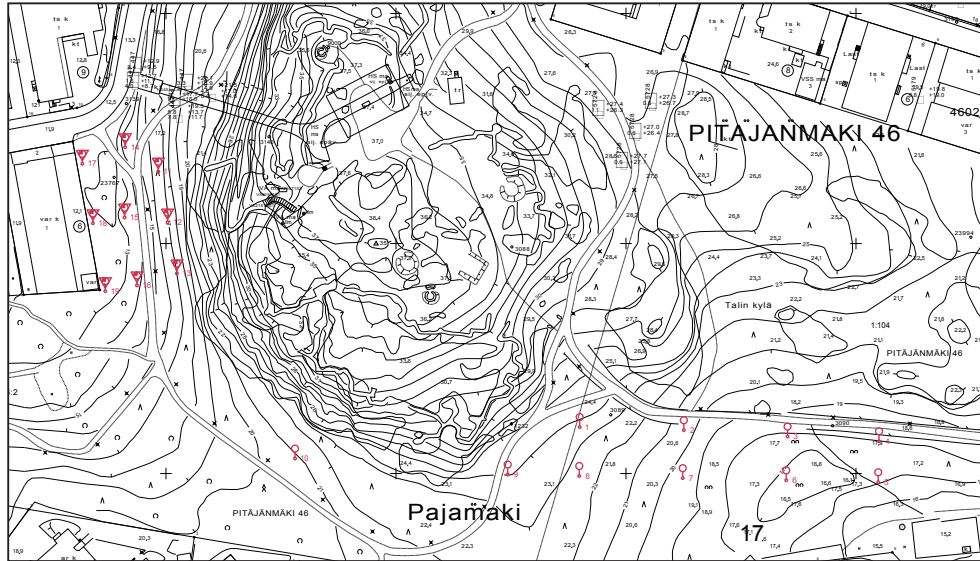
Kuva 11. Hiekkasiilon paljasta kallioseinää



Kuva 12. Kallionpinnan korkeusmalli

Kalliopintakartan ja valitun suunnitelmaratkaisun perusteella on laadittu varikon holvin ja kallionpinnan välistä etäisyyttä kuvaava kallioholvinpaksuuskaartta (kuva 14). Kuvasta nähdään, että vähimmilläänkin oletettua kallioholvia tilan päälle jää 10 metriä, joka täyttää selvästi väestönsuojamääräykset. Keskimäärin kallioholvin paksuus on n. 20 metriä, joka on lähes suunnitellun kalliotilan leveyden verran. Tällä ratkaisulla suunnitelmaa ei ole tarpeen myöhemmissäkään suunnitteluvaiheissa muuttaa, vaikka lisätutkimukset jonkin verran alentaisivat nykytiedon mukaista kalliopintaa alueen eteläreunalla.

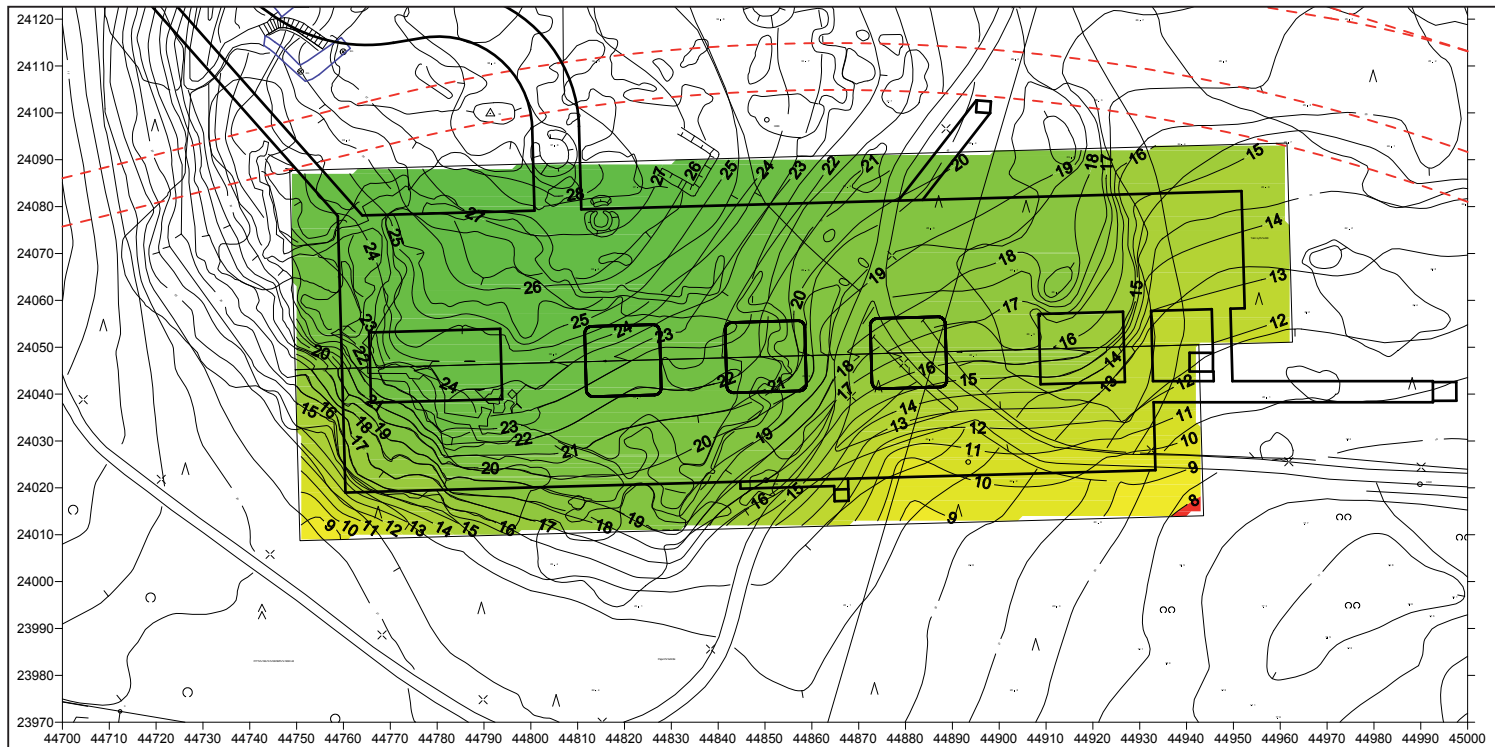
Kalliotilan rakentamisella ei ole merkittävää vaikutusta alueen pohjaveteen. Louhintavaiheessa kalliotilan ympärille jäävä kalliomassa injektoidaan sementtilaastilla. Tällöin kalliossa vettä johtavat raot täyttyvät sementtilaastilla ja näin pohjaveden virtaus tilaan muuttuu huomattavan pieneksi. Rakennusaikana pohjaveden muutoksia seurataan tätä hanketta vasten rakennetuista havaintoputkista.



2.7 Liikenne

Arinatie on kaksisuuntainen, mutta länteenpäin kulkeva läpikulkuliikenne ohjataan Takkatien kautta. Arinatien liikennemäärä on 960 ajon/vrk.

Kuva 13. Alueella tehdyt pohjatutkimukset



Kuva 14. Kalliokattoanalyysi

3 Suunnitelmaratkaisu

3.1 Maanpäälliset tilaratkaisut

Maan päälle on suunniteltu seuraavat rakennukset / toiminnot:

Toimistotalo	490 m ²
(tilaohjelma	470 m ²)
Katos	790 m ²
Autopaikkoja	20 kpl
Tankkausasema	10 m ²
Tontin koko	3000 m ²

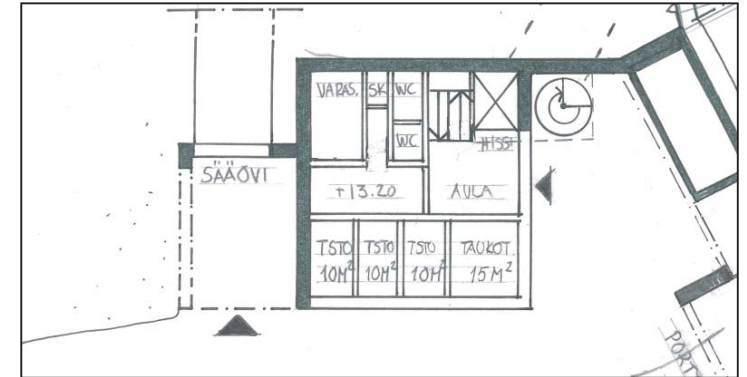
3.1.1 Tontin ja rakennusten suunnitelmaratkaisu

Maanpäälliset tilat on sijoitettu Arinatien varteen muodostettavalle tontille (kuva 20). Tontin koko on minimoitu sijoittamalla toiminnot optimaalisesti ja yhdistämällä maanpäällisten ja maanalaisten tilojen kulkuyhteydet. Rakennusten sijoittelussa ja massoittelussa on huomioitu alueella oleva rakennuskanta. Suunniteltujen rakennusten koot ja suuntaukset noudattavat alueella olemassa olevien rakenteiden linjauksia.

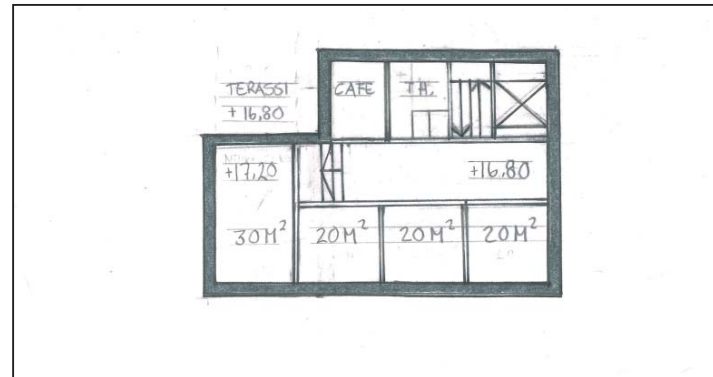
Tontin eteläosa on suunniteltu samansuuntaiseksi, kuin Arinatien eteläpuolen olemassa olevat tontit. Tontin pohjoisosa on käännetty Arinatien mutkan jälkeen tien linjauksen suuntaiseksi. Tontin pohjoisreunalla toimistotalon kyljessä on porras/polku Arinatien ja Patterinmäen ulkoilureittien välillä.

Tontille tulevat rakennukset on jaettu kahteen osaan (kuva 18). Rakennusmassan jakaminen muodostaa ympäristöön paremmin soveltuvia rakennusmassoja. Sisäpiha toimii myös avaavana näkymänä Patterinmäen ulkoilureitiltä Arinatien suuntaan.

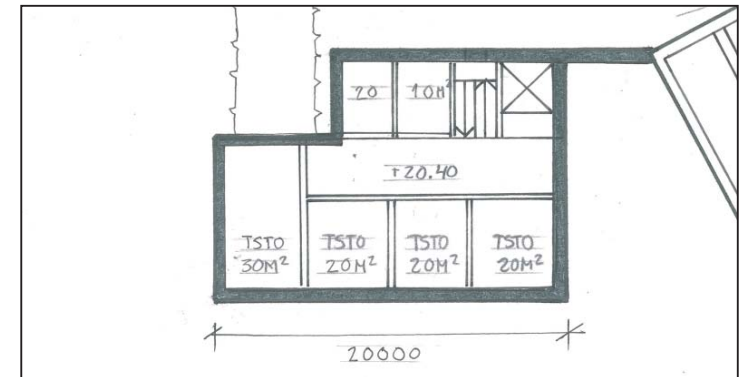
Toimisto- ja sosiaalitilat on koottu toimistorakennukseen (kuvat 15- 18, 21-24), joka on suunniteltu Arinatien varteen tontin pohjoisosaan. Tilojen mitoituksessa on käytetty lähtötietona tilaohjelmaa (kappale 2.5.2). Toimis-



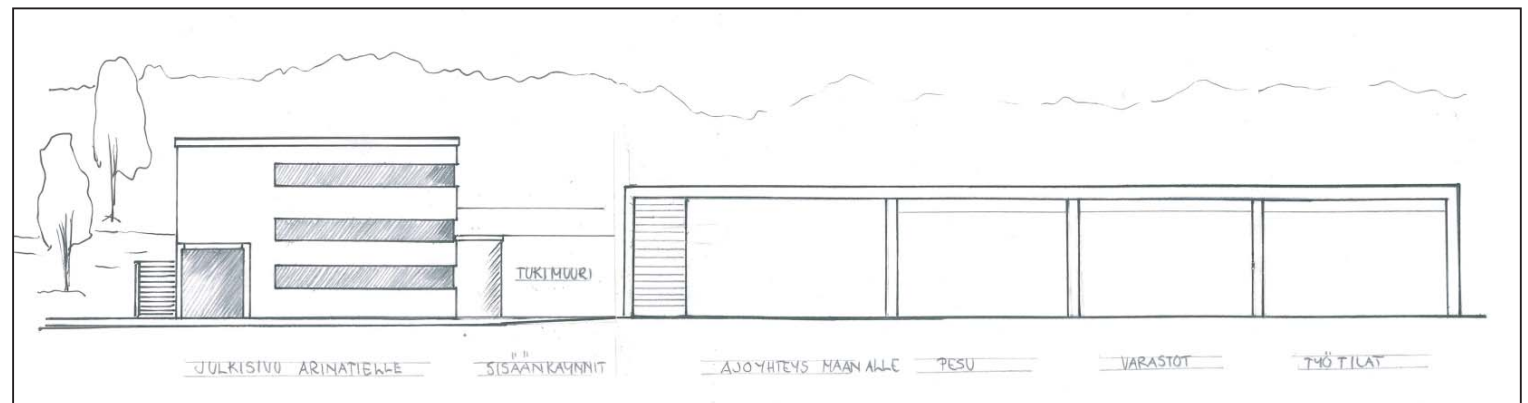
Kuva 15. Toimistotalon 1.kerros



Kuva 16. Toimistotalon 2.kerros



Kuva 17. Toimistotalon 3.kerros



Kuva 18. Uusien rakennusten julkisivut



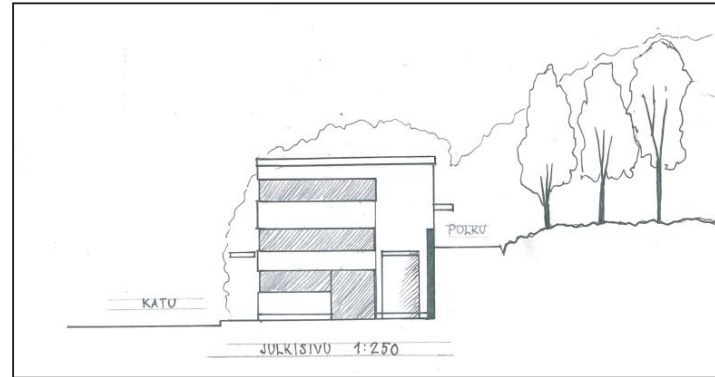
Kuva 20. Työtukikohdan maanpäällisten osien suunnitelma

torakennukseen on yhdistetty maanalaisten tilojen jalankulun sisäänkäynti. Näin on saatu kaikki jalankulkuliikenne pois varikon liikennealueelta. Pääsisäänkäynti toimistorakennukseen on tukikohdan tontilla toimistotalon ja katoksen välisellä sisäpihalla. Toimistorakennukseen on yhdistetty myös hiekkasiilon ajotunnelin suuaukkorakenteet siten, että ajotunnelin käyttö on mahdollista myös toimistorakennuksen valmistumisen jälkeen (kuva 23).

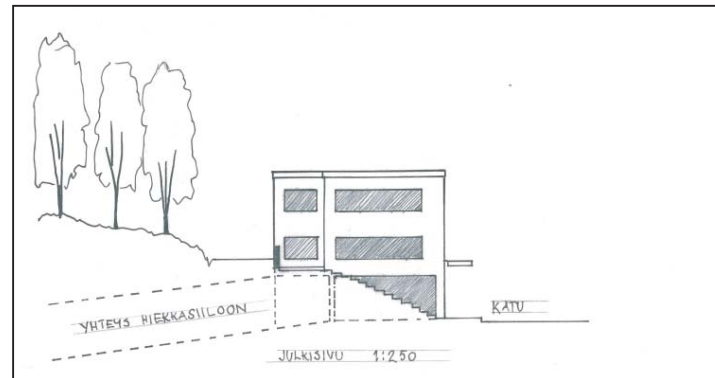
Maan päälle suunnitellut varastot ja työtilat on koottu tontin eteläosaan yhtenäisen katosrakenteen alle (kuva 25). Katos on sijoitettu Arinatie 2:n suuntaisesti tontin itäreunaan vasten Patterinmäen ulkoilualuetta. Katosrakennus on matala (vapaa korkeus 4,6 m) ja se muodostaa Patterinmäen viheralueeseen rajapinnan, joka ei kuitenkaan katkaise näkymiä. Katon muodostamaan näkymään tulee kiinnittää erityistä huomiota. Suunnitelmassa katon pinta on jaettu erilaisiin kenttiin, joissa voidaan käyttää esim. värillistä soraa tai kasvillisuutta.

Varikkotoiminnoille suunnitellut toimisto- ja katosrakennus on upotettu rinteeseen, niin että tiloista voidaan avata yhteyksiä eri tasoilta suoraan maantasolle. Toimistorakennus on kolmikerroksinen ja Patterinmäen puolelta katsottuna 2 kerroksinen tasakattoinen rakennus.

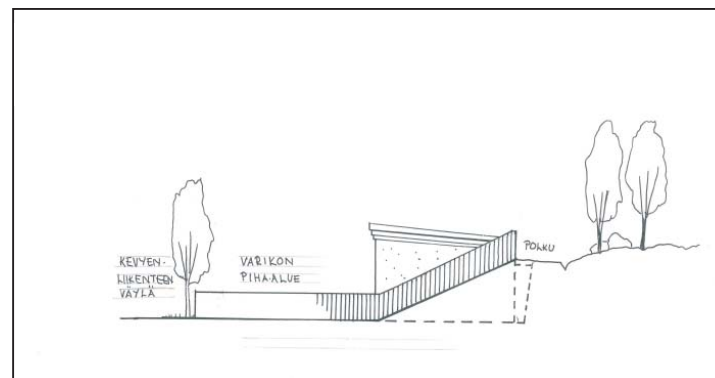
Varikolle varattu tontti aidataan ja piha-alue voidaan sulkea portilla. Tontin eteläpäädyssä on Jokeri-varaus. Tontin eteläpääty suljetaan umpinaisella aidalla Jokerin toteutuessa.



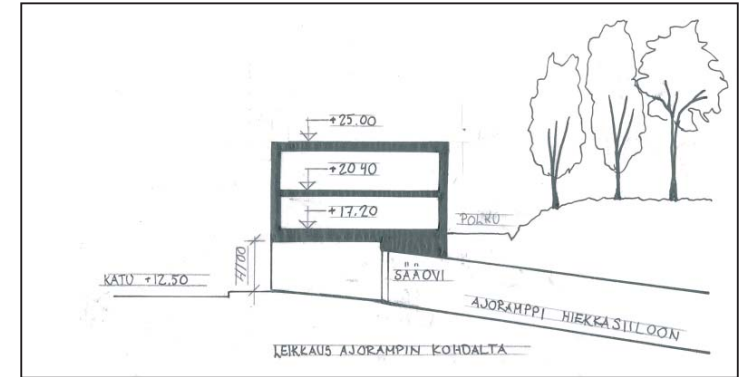
Kuva 21. Toimistotalon eteläinen julkisivu



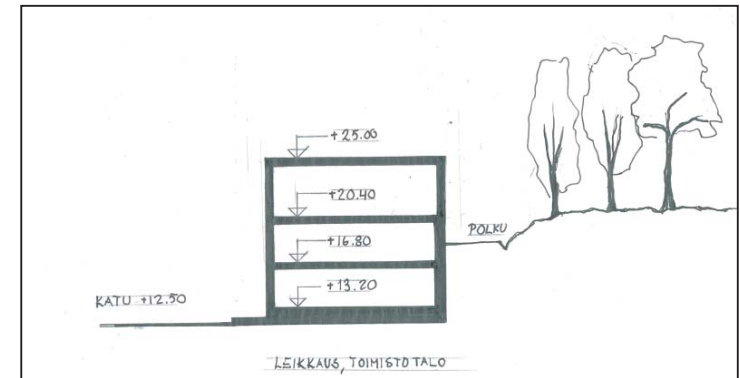
Kuva 22. Toimistotalon pohjoinen julkisivu



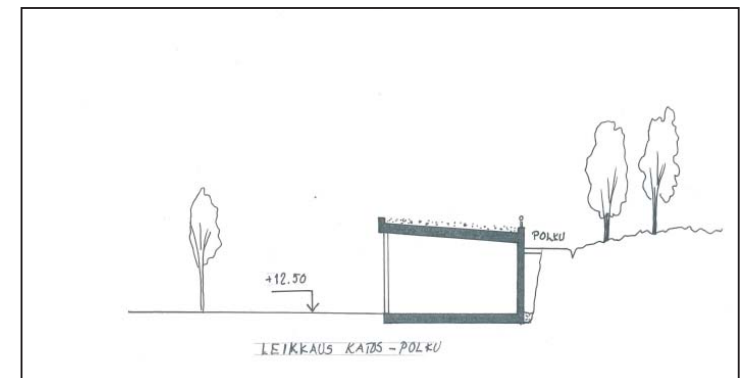
Kuva 25a. Katoksen eteläinen julkisivu



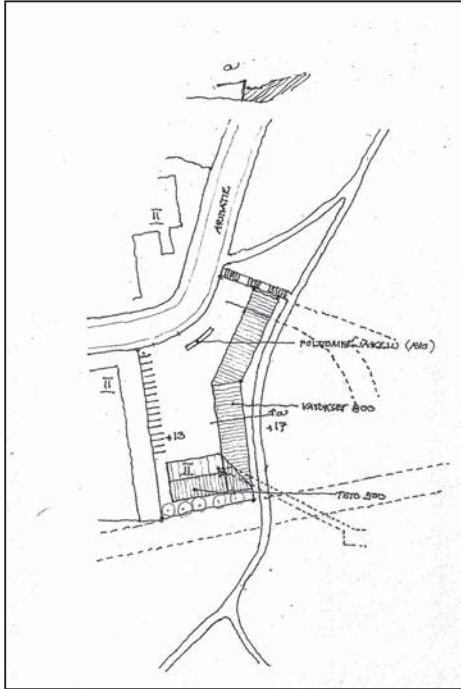
Kuva 23. Leikkaus toimistotalosta hiekkasiilon ajotunnelin kohdalta



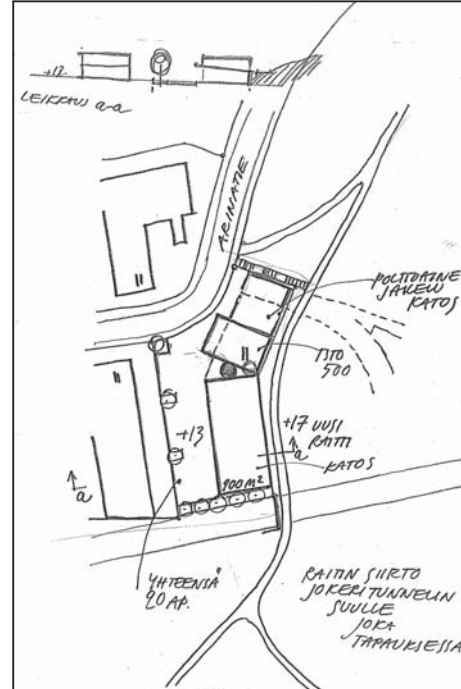
Kuva 24. Toimistotalon leikkaus



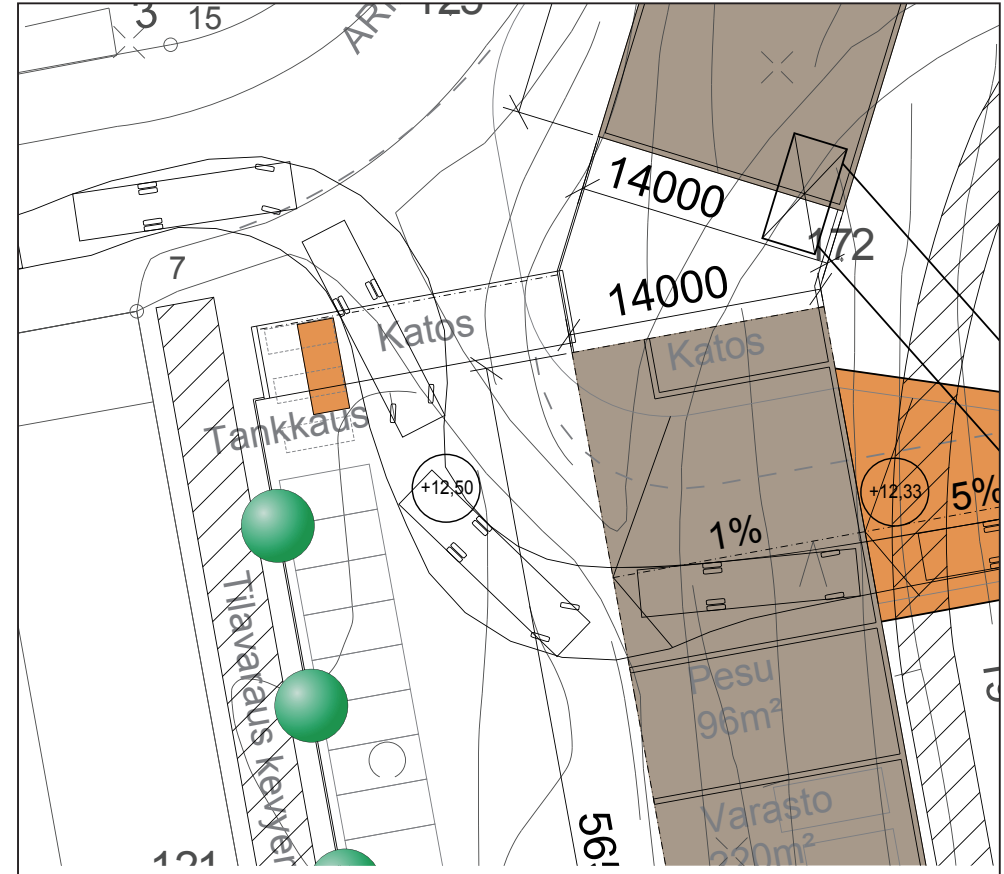
Kuva 25b. Katoksen leikkaus



Kuva 26. Vaihtoehtoinen maanpäällisten osien suunnitelma



Kuva 27. Vaihtoehtoinen maanpäällisten osien suunnitelma



Kuva 28. Tankkausasema tontin portin yhteydessä

3.1.2 Suunnitelmaratkaisuvaihtoehdot

Suunnittelutyössä tutkittiin myös muita maanpäällisten tilojen järjestelyvaihtoehtoja. Toimistorakennuksen sijainniksi tutkittiin myös tontin eteläosaa (kuva 26), jolloin se rajaa tonttia ja Jokerivarausta. Toimistorakennuksen henkilöliikenne tukikohdan pihan läpi koettiin kuitenkin ongelmalliseksi. Tämän lisäksi tutkittiin vaihtoehtoa, jossa toimistorakennus ja katos oli yhdistetty samaan rinnettä myötäilevään rakennusmassaan (kuva 27). Tässä vaihtoehdossa tukikohdan maanalaisten tilojen uusi sisänaajo sijoitettaisiin toimistorakennuksen yhteyteen ja

hiekkasiilon nykyinen suuaukorakenne jätettäisiin nykyisenlaiseksi. Tässä vaihtoehdossa tontin piha muodostuu kuitenkin ahtaaksi, ja lisäksi tilaaja piti parempana ratkaisuna erottaa toimistorakennuksen ja katoksen selkeästi toisistaan.

3.1.3 Tankkaus

Työtukikohdan maanpäälliselle alueelle tarvitaan tankkausasema (kuva 10), jota käyttävät tukikohdan koneiden lisäksi myös Helsingin kaupungin muut yksiköt. Tankkausasemalla on tankkausmahdollisuus bensiinille, dieselille ja polttoöljylle. Tankkaus tapahtuu tukikohdan koneilla yleensä sisään tukikohtaan ajettaessa, mutta tankkauksen tulee olla mahdollista myös ulos ajettaessa. Tankkausasemaan liittyy mittarien lisäksi kolme 16 m³:n maanalaista polttoainesäiliötä.

Tankkausasema voidaan sijoittaa tukikohdan liikenteen kannalta hyvin joko pihan pohjoisosaan tukikohdan portin yhteyteen (kuva 28), tai maanalaisten tilojen ajotunnelin suuaukon yhteyteen (kuva 29). Koska ajotunnelin suuaukko sijaitsee katoksen alla, ei sinne voida sijoittaa tankkausasemaa läpituulettavuuden estyessä. Näin ollen ainoa toiminnallisesti järkevä viranomaisten hyväksymä tankkausaseman paikka on tukikohdan portin yhteydessä.



Kuva 29. Tankkausasema katoksen alla (ei täytä läpituulettavuusmääräystä)

3.2 Maisemasuunnitelma

3.2.1 Tavoitteet

Suunnittelun tavoitteena oli muodostaa tulevasta asemakaava-alueesta muuhun kaupunkirakenteeseen sopiva ja kaupunkikuvallisesti korkeatasoinen alue. Varikkoalueen tulee myös olla toimiva ja huomioida mahdolliset pitkän tähtäyksen kaava- ja liikennejärjestelmäsuunnitelmat.

Uudisrakentamisen osalta tavoitteena oli säilyttää Patterinmäen länsilaidan polulta avautuva pitkä näkymä. Edelleen tavoitteena oli, että Patterinmäen ympäristöarvot säilyvät. Tämä tarkoittaa sekä linnoituslaitteisiin kajoamattomuutta että tärkeän virkistysalueen säilymistä nykyisen puistoalueen mukaisena, yhtenäisenä alueena.

3.2.2 Tutkitut polkuvaihtoehdot

Suunnittelun lähtökohtina olivat KSV:ssä ja HKR:ssä laaditut alustavat asemapiirustukset varikkoalueen laajenuksesta. Varikkoalueen pihan korko määriteltiin tasoon +12 m. Muita lähtökohtia olivat tunnelin suuaukon sijainti ja pihan liikennejärjestelyt. Suunnittelun Jokeripikaraitiotien korkotaso ja sijainti ovat myös olleet suunnittelun keskeisiä lähtökohtia.

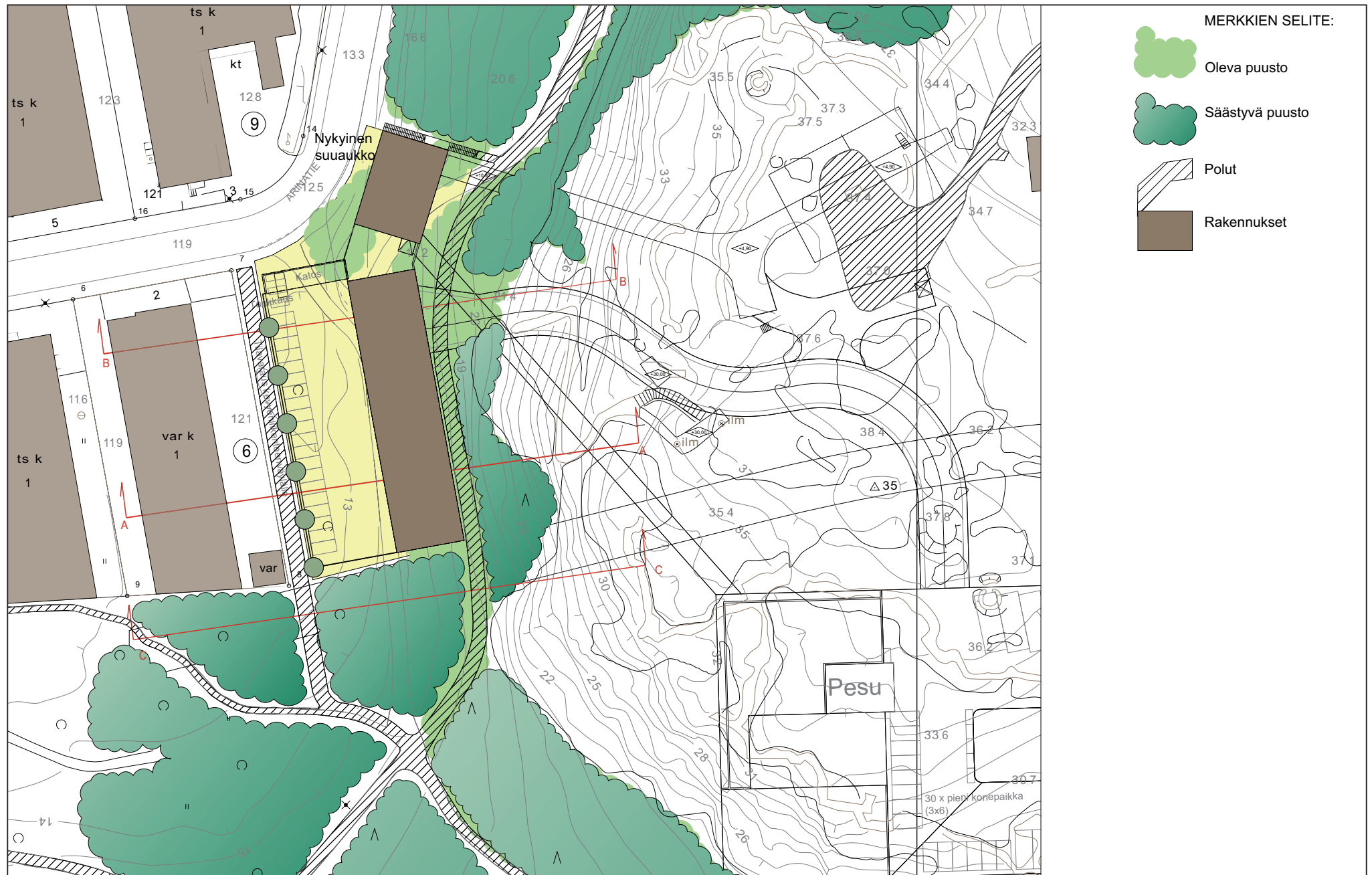
Työssä tarkasteltiin kolmea eri vaihtoehtoa nykyisen polun siirtämiseksi uuden varastorakennuksen takia. Vaihtoehdot on esitetty kuvissa 30 - 35.

Vaihtoehdossa 1 – ”Viherkatto” nykyistä polku nostettiin ylärinteeseen mahdollisimman vähän (korkoon +18..19 m), jolloin merkittävä osa nykyisestä puustosta säilyy. Uuden varastorakennuksen kohdalla polku on viety uudisrakennuksen viereen tai osaksi sitä, jolloin katto voisi toimia oleskeluun kelpaavana viherkattona. Polun geometria säilyy vaihtelevana.

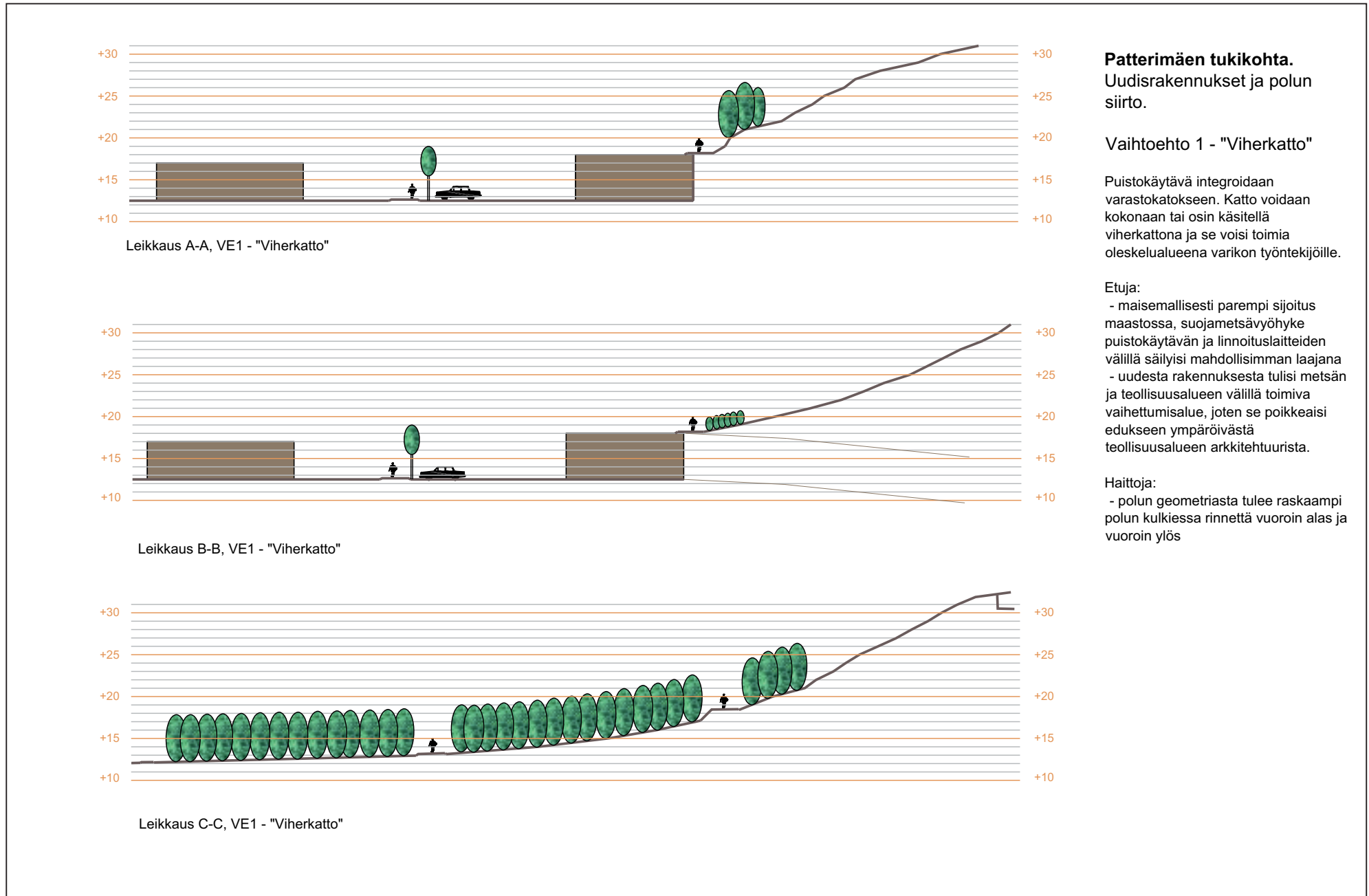
Vaihtoehdossa 2 – ”Ylärinne” nykyinen polku on siirretty vaihtoehtoa 1 ylemmäksi (korkoon +21..25 m). Ratkaisu on polun geometrian kannalta vaihtoehtoa 1 parempi, mutta maisemallisesti huono, sillä se hävittää tärkeää suojametsää. Lisäksi polku joudutaan viemään kalliojyrkänteeseen yli, mikä aiheuttaa korkeita pengerryksiä.

Vaihtoehto 3 – ”Jokeri-viherkatto” on vaihtoehtojen 1 ja 2 yhdistelmä. Polun korkotaso sijoituu suunnitellun Jokeriradan yläpuolelle, ja rakennusten kohdalla se viedään kiinni siihen.

Jatkosuunnitteluun valittiin vaihtoehto 1, jossa nykyistä polkua siirretään ylärinteeseen ja polku sijoitetaan uuden varastorakennuksen viereen.



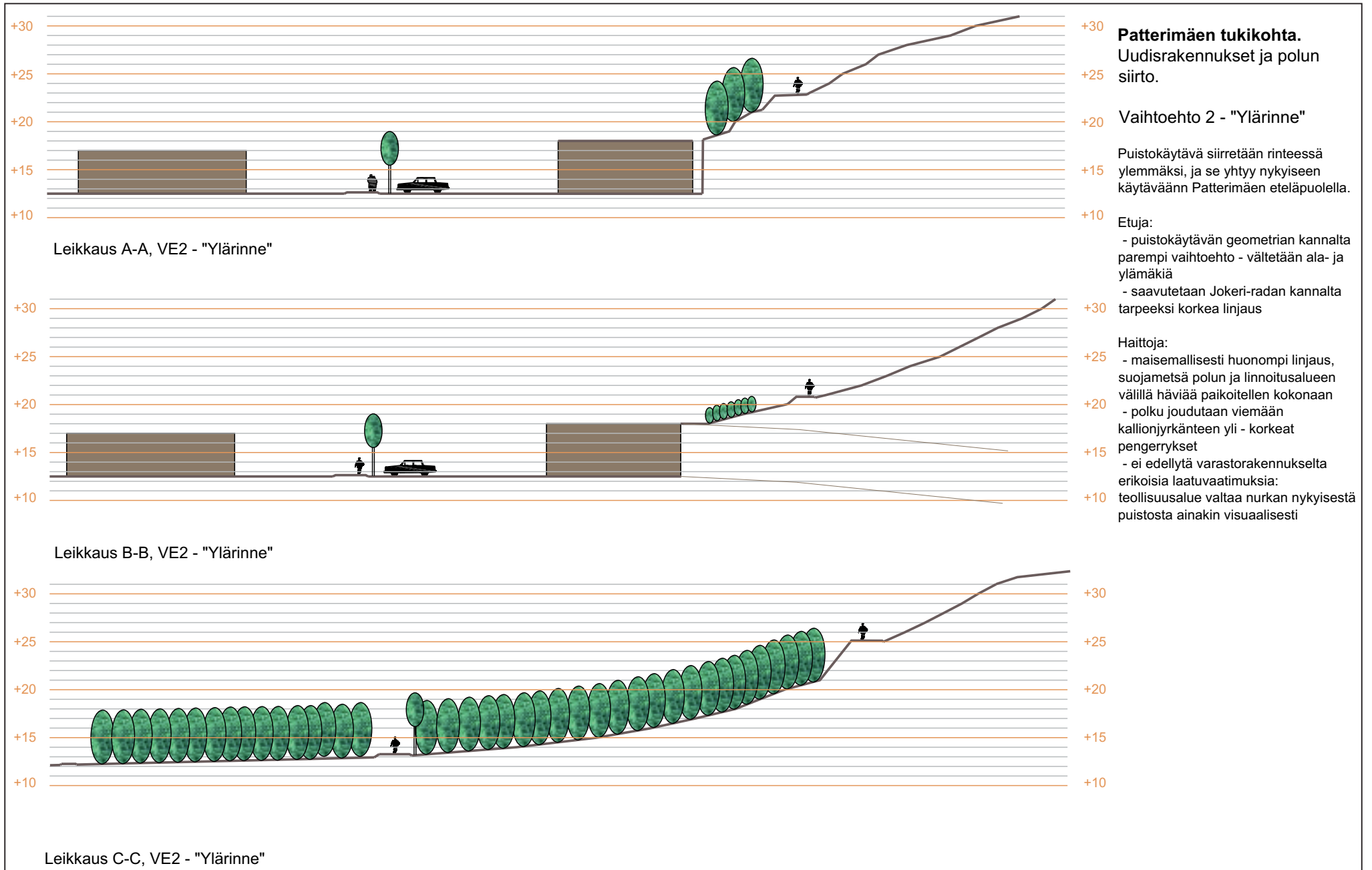
Kuva 30. Maisemasuunnitelman vaihtoehto 1, asemapiirustus, VALITTU VAIHTOEHTO



Kuva 31. Maisemasuunnitelman vaihtoehto 1, leikkaukset, VALITTU VAIHTOEHTO



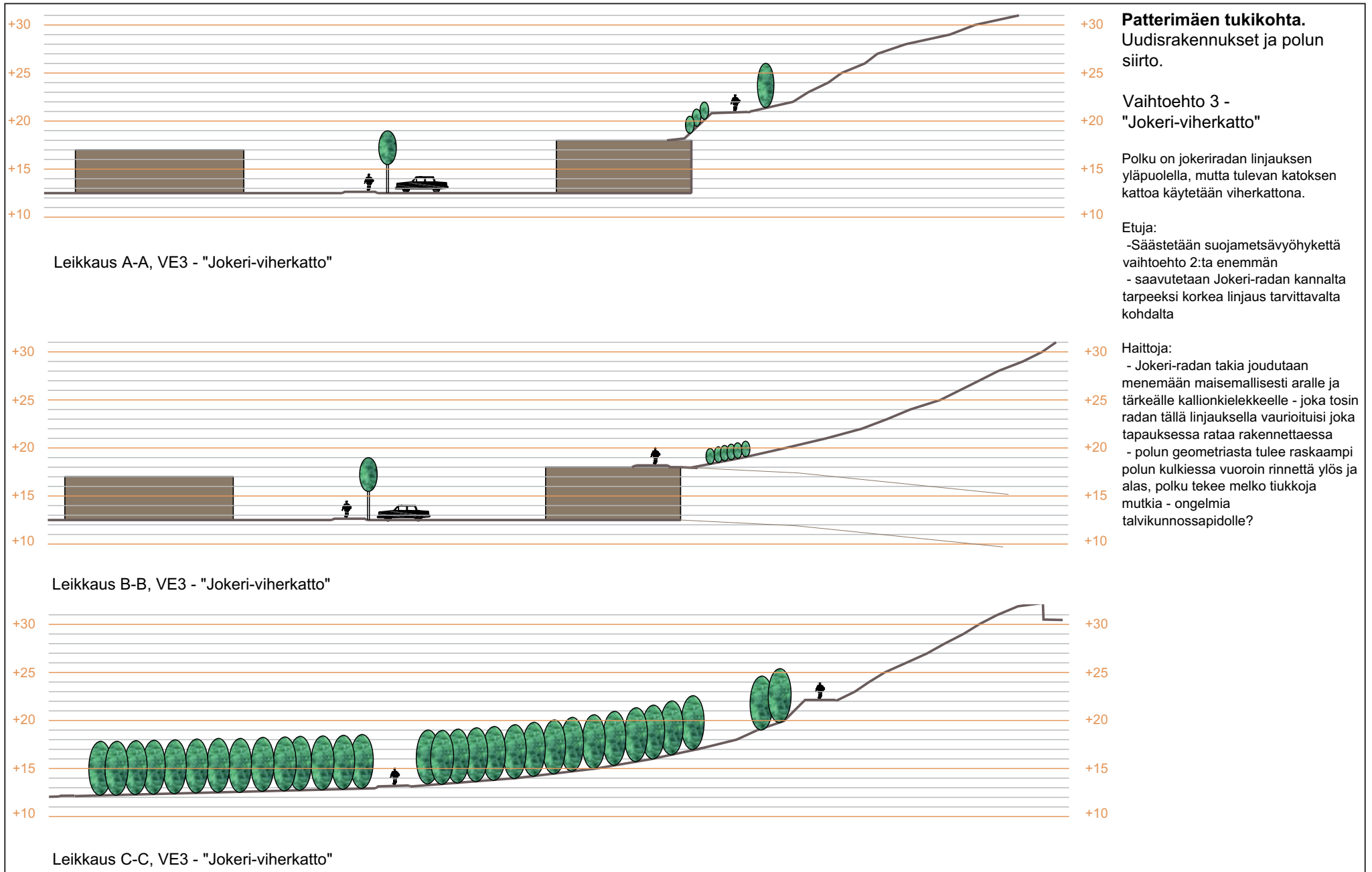
Kuva 32. Maisemasuunnitelman vaihtoehto 2, asemapiirustus, HYLÄTTY VAIHTOEHTO



Kuva 33. Maisemasuunnitelman vaihtoehto 2, leikkaukset, HYLÄTTY VAIHTOEHTO



Kuva 34. Maisemasuunnitelman vaihtoehto 3, asemapiirustus, HYLÄTTY VAIHTOEHTO



Kuva 35. Maisemasuunnitelman vaihtoehto 3, leikkaukset, HYLÄTTY VAIHTOEHTO

3.2.3 Ilmanvaihto- ja poistumistiekuilut

Patterinmäen lakialueelle sijoittuvat ilmanvaihto- ja poistumistierakennelmat (2 + 2 kpl) sijoitettiin maisemallisesti ja toiminnallisesti edullisimpiin kohtiin. Alustavia vaihtoehtoja tarkasteltiin maastossa. Lopulliset sijainnit määritettiin maastokäynnin pohjalta (kuvat 36 ja 37). Tavoitteena oli, että uudet rakennelmat eivät sijaitse lähellä linnoitusaluetta eivätkä aivan reittien vieressä. Niille ei myöskään saa olla suoraa näkymäyhteyttä pitkien polkulinjojen suunnasta. Suositellut kohteet sijoittuvat kallioisille alueille, osa pieniin painanteisiin.

3.2.4 Varikon piha-alue

Varikon piha-alue sijaitsee korossa +12..13 m. Uudisrakennukset on sijoitettu siten, että Arinatien kulmaan tuleva 3-kerroksinen toimistorakennus toimii kadun pääteaiheena. Varistorakennuksen ja toimiston väliin jää aukko, joka mahdollistaa näkymäkontaktin Patterinmäelle keventäen samalla massoittelua. Piha-alue aidataan kolmiolankaverkolla. Rakennusten päädyissä, ainakin alueen eteläosassa, kolmiolankaverkko voidaan vaihtaa esim. puuaidaksi. Piha-alueen pysäköinnin ja kevyen liikenteen väylän väliin istutetaan puurivi. Kyseinen reitti suunnitellaan miellyttäväksi valaistuksen ja kasvillisuuden avulla.

Piha-alueen järjestelyt on kuvattu tarkemmin kappaleessa 3.1.2.



Kuva 36. Toisen IV-kuilun sijainti maan päällä



Kuva 37. Toisen IV-kuilun sijainti maan päällä

3.2.5 Maisemavaikutukset

Uudisrakennukset ja polun siirtäminen Patterinmäen länsirinteessä aiheuttaa maisemavaikutuksia, joista keskeisin on suojapuuston väheneminen.

Ilmanvaihto- ja poistumistierakenteet aiheuttavat haitallisia maisemavaikutuksia Patterinmäen kasvillisuuteen ja maapohjaan erityisesti rakentamisen aikana (kuva 38). Rakenteiden ulkonäköä voidaan parantaa arkkitehtisuunnittelulla ja rakentamisen aikaiset vaikutukset maisemoidaan (kuva 39).

Varikon piha-alueen osalta kaupunkikuva muuttuu nykyistä rakennetummaksi. Samalla piha-alue sulkeutuu yleiseltä käytöltä. Tavoitteena on, että alueesta tulee toiminnallinen, mutta myös viihtyisä. Rakennusten arkkitehtuurin tulee olla korkeatasoista ja alueelle sopivaa.

3.2.6 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Rakentamisen aikaisia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää tarkalla ohjeistuksella. Kaikki rakentaminen - erityisesti herkällä lakialueella – hävittää olemassa olevaa luonnonympäristöä ja muuttaa maisemakuva. Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää esim. rajaamalla toimenpidealue tarkasti, mittaamalla säilytettävät suuret puut ja avokalliot, irtolohkareet ym. Myös lakialueen kulumisongelmaan voisi puuttua mahdollisimman varhaisessa vaiheessa ohjaamalla kulkua

Länsirinteen puustoa voidaan valmentaa etukäteen kestävämmän tulevaa rakentamista säännöllisellä metsänhoidolla.



Kuva 38. PoistumistiekUILU rakennusvaiheessa.



Kuva 39. Sama kuilu valmiina.

3.3 Maanalaiset tilaratkaisut

Maan alle on suunniteltu seuraavat toiminnot:

Henkilöstötilat	610 m ²
Työtilat	630 m ²
Pesutila	140 m ²
Ajoneuvotila	6050 m ²
Varastotilat	730 m ²
Jätehuone	180 m ²
Tekniset tilat	700 m ²
YHTEENSÄ	9040 m ²
Ajotunneli	1400 m ²

3.3.1 Ajotunneli ja yhteys hiekkasiiloon

Työtukikohdan maanalaisiin tiloihin tehdään yksi 10 m leveä ajotunneli (kuvat 40 ja 41). Ajotunnelin suuaukko sijoitetaan tukikohdan pihalle katoksen alle sen pohjoisosaan tasolle +12,5 m. Ajotunneli kulkee hiekkasiilon ajotunnelin ja raide-Jokeri-varauksen välissä 5..10 % kaltevuudella. Etäisyys hiekkasiilon tiloihin ja Jokerivaraukseen on pienimmillään n. 10 m. Tunnelin keskivaiheilla on yhteys hiekkasiiloon, risteysalueella ajotunnelin pituuskaltevuus on 3 %. Ajotunneli alittaa raide-Jokeri-varauksen kohtisuoraan n. tasolla +2,5 m. Jokerin varauksen ja työtukikohdan ajotunnelin väliin jää näin lähes 8 m paksu kalliokatto. Ajotunnelin alapää liittyy tukikohdan ajoneuvotilaan tasolla +1,5 m. Ajotunnelin pituus on ~145 m, josta kalliotunnelia on arviolta ~125 m.

3.3.2 Koneiden pysäköinti

Ajoneuvotila koostuu kahdesta hallista, joista pohjoisempi on 25 m leveä ja eteläisempi 19 m leveä (kuva 42). Molemmat hallit ovat 115 m pitkiä ja niitä yhdistää neljä välitunnelia. Ajoneuvotilan koko on yhteensä 6050 m², joten se on yli 1000 m² tilaohjelman ajoneuvotilaa pienempi. Tämä tilasäästö on saatu optimoimalla ajoneuvojen ja lisälaittehyllysten sijoitusta, jolloin suuria liikennetiloihin on saatu pienennettyä. Tilojen vaihtoehtosuunnittelun vaiheet on esitetty kappaleessa 3.5.2.

Suurimmat konepaikat on sijoitettu leveämmän hallin seinustalle 10° kulmaan ja keskikokoiset konepaikat kapeamman hallin seinustalle kohtisuoraan halliin nähden. Pienet konepaikat on sijoitettu kapeamman hallin seinustalle ja hallien välitunneleihin. Kaikkien konepaikkojen eteen on jätetty 1 m tilaa lisälaittehyllystä varten. Lisäksi hallien seinustoilta on varattu tilaa 20 kaksikerroksiselle lisälaittehyllylle.

Henkilöautojen pysäköinti (20 ap.) on suunniteltu maan päälle tukikohdan pihalle.

Ajoneuvotilasta on ajoyhteydet ajotunnelin lisäksi ajoneuvojen pesupaikkaan, jätehuoneeseen, sekä työtiloihin.

Ajoneuvotila on kallistettu siten, että ylin piste on pohjoishallin länsipäädyssä ja alin piste etelähallin itäpäädyssä. Korkeuseroa näiden pisteiden välillä on 1 m, jolloin ajoneuvotilan pituuskaltevuus on n. 1 %.

3.3.3 Korjaamo- ja huoltotilat

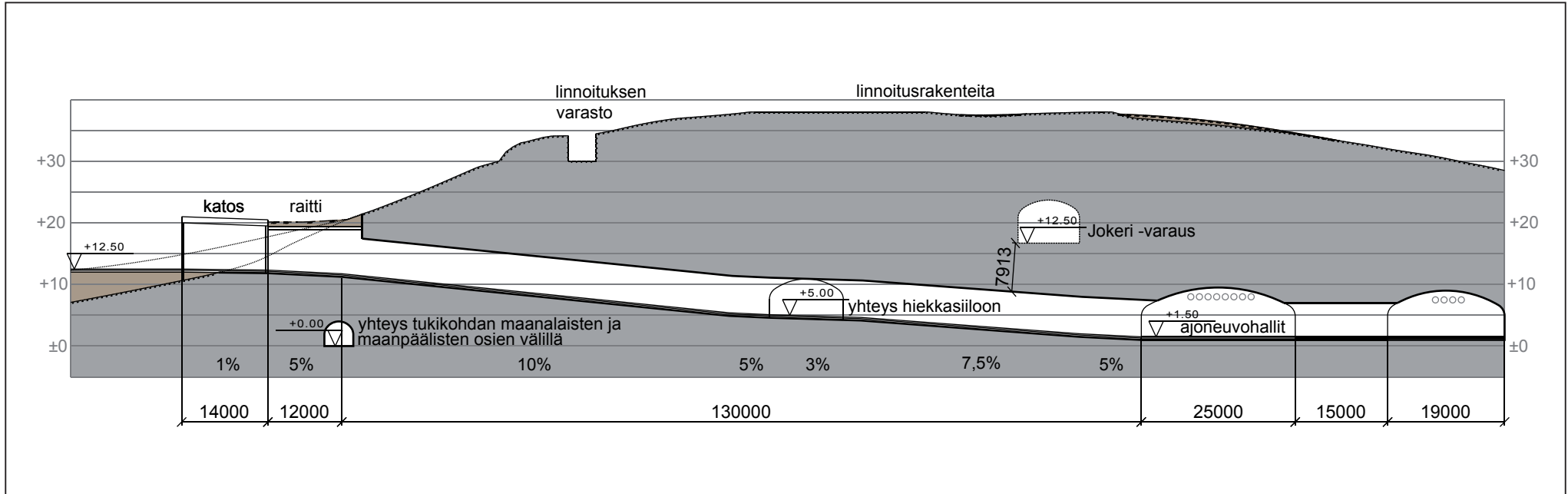
Korjaamo- ja huoltotilat (työtilat) on sijoitettu kapeamman eteläisen hallin läntiseen pätyyn (kuva 42). Koneiston pesupaikka on sijoitettu pohjoiseen halliin henkilötilojen yhteyteen. Työtiloille on varattu tilaohjelman mukaisesti 630 m² tila. Koneiston pesupaikka on tässä vaiheessa suunniteltu tilaohjelmaa isompana (140 m²). Työtiloista on suora yhteys henkilötiloihin ja ajoneuvotilaan.

3.3.4 Henkilötilat

Henkilöstötilat on sijoitettu pohjoisen hallin länsipätyyn niin, että yhteys maanpäälliseen tilaan on mahdollisimman lyhyt (kuvat 42 ja 43). Henkilöstön sosiaalituloille on tilaohjelman mukaan varattu tilaa 610 m². Sosiaalitulojen kallioseinustalle on sijoitettu 1,5 m leveä palo-osastoitu käytävä, jota käytetään myös poistumistienä.



Kuva 40. Aiotunneli



Kuva 41. Ajotunneli, pituusleikkaus A-A

3.3.5 Varastotilat

Varastot on sijoitettu leveämmän hallin itäpäätyyn (kuva 42). Varastoille on varattu tilaohjelman mukaisesti 730 m² tila. Varastotiloista on suora yhteys ajoneuvotilaan ja teknisiin tiloihin.

3.3.6 Tekniset tilat

Tekniset tilat on jaettu siten, että tilaavievät IV-konehuoneet on sijoitettu halliston itäpäätyyn ja kunnallistekniikkaan liittyvät tilat on sijoitettu pumppaamoa lukuun ottamatta henkilöstötilojen yhteyteen halliston länsipäätyyn (kuva 42).

IV-konehuoneet on jaettu kahteen osaan. Suurempaan tilaan (460 m²) sijoitetaan ajoneuvotilojen ja ajotunnelin vaatimat viisi isoa IV-konetta ja pienempään tilaan (180 m²) sijoitetaan muiden tilojen vaatimat kolme pienempää IV-konetta.

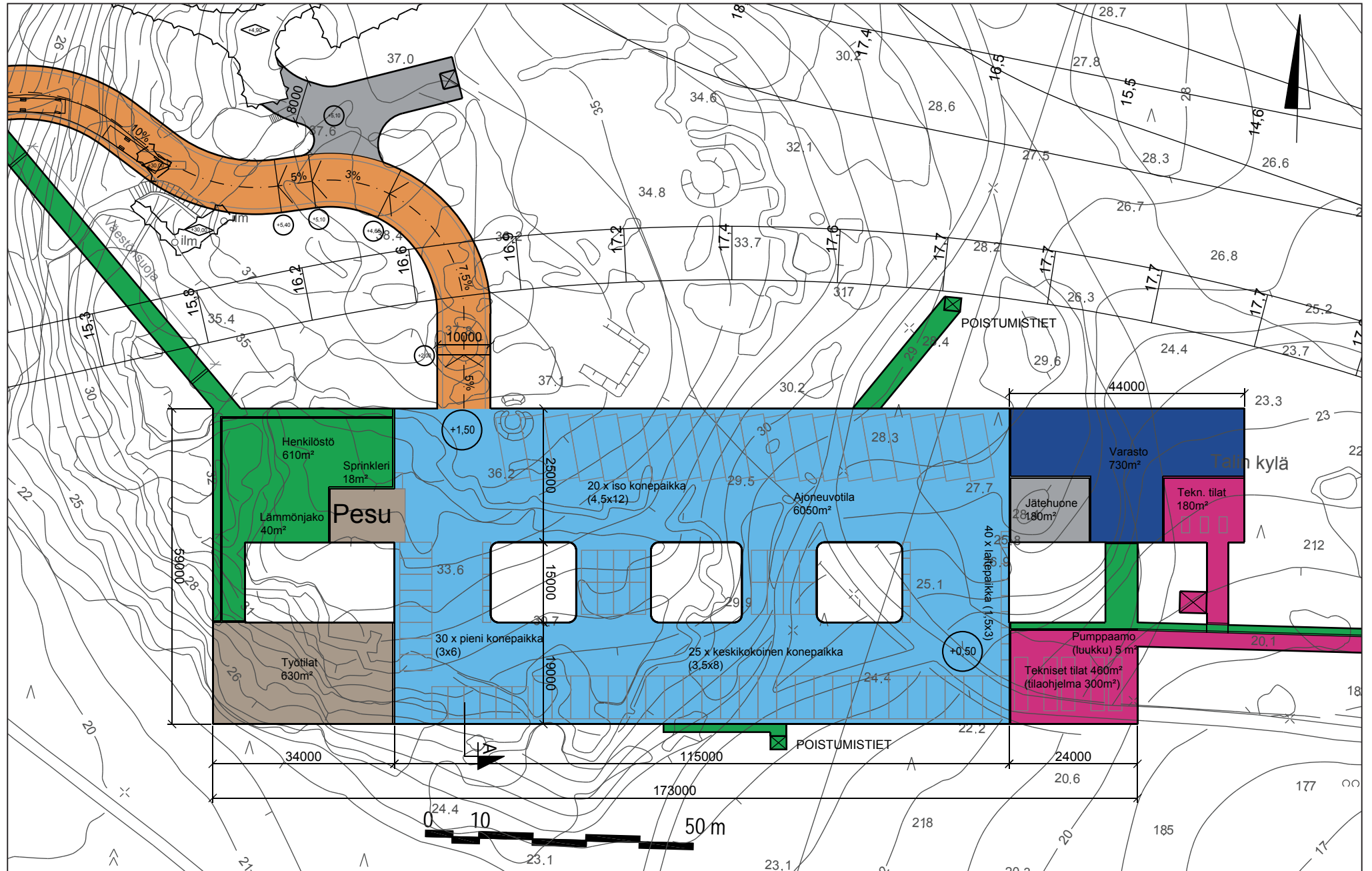
Henkilöstötilojen yhteyteen on sijoitettu lämmönjakuhuoneen (40 m²) lisäksi sprinklerivesiallas (18 m²), joka tarvitaan mikäli kunnallisen vesiliittymän teho ei riitä sprinklerikäyttöön. Arinatiellä on 200 mm vesiputki, joka kuitenkin muuttuu pian liittymän jälkeen 150 mm putkeksi. Tämä ei välttämättä riitä työtukikohdalle.

Tukikohdan pumppaamo on sijoitettu laitoksen syvimpään kohtaan etelähallin itäpäätyyn suurempaan IV-konehuoneeseen. Pumppaamo sijaitsee lattian alapuolella, mutta sille on varattu 5 m² tila tarkastus- ja asennusluukkua varten.

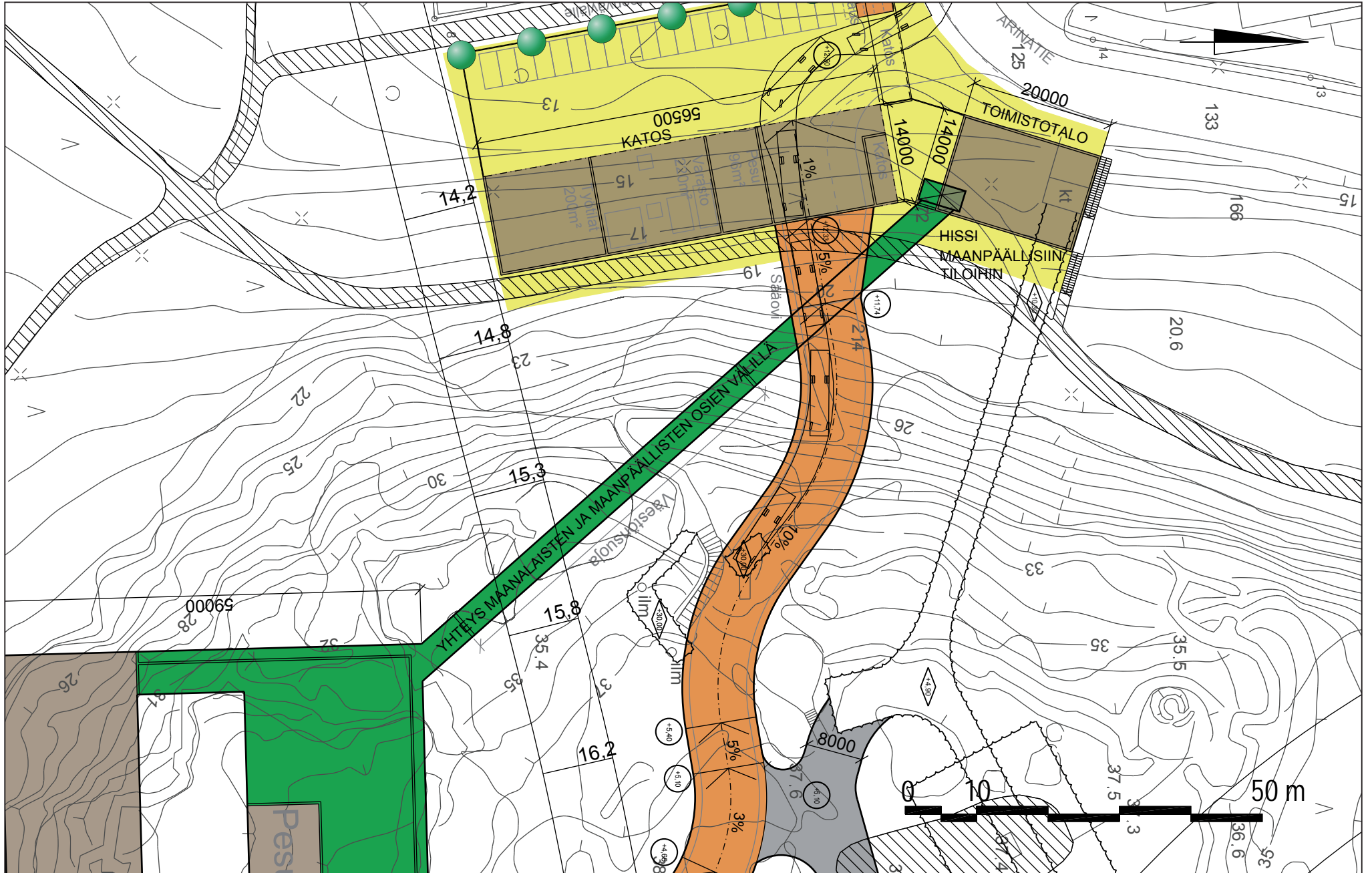
Tekniikan tarvitsemat pintayhteydet toteutetaan IV-yhteyksiä lukuun ottamatta toimistorakennukseen johtavan henkilökuilun yhteyteen. IV-kuilut on suunniteltu tukikohdan maanalaisten tilojen itäpuolelle siten, että raitisilmakuilun yhteyteen on suunniteltu poistumistie (kuva 44).

3.3.7 Jätehuone

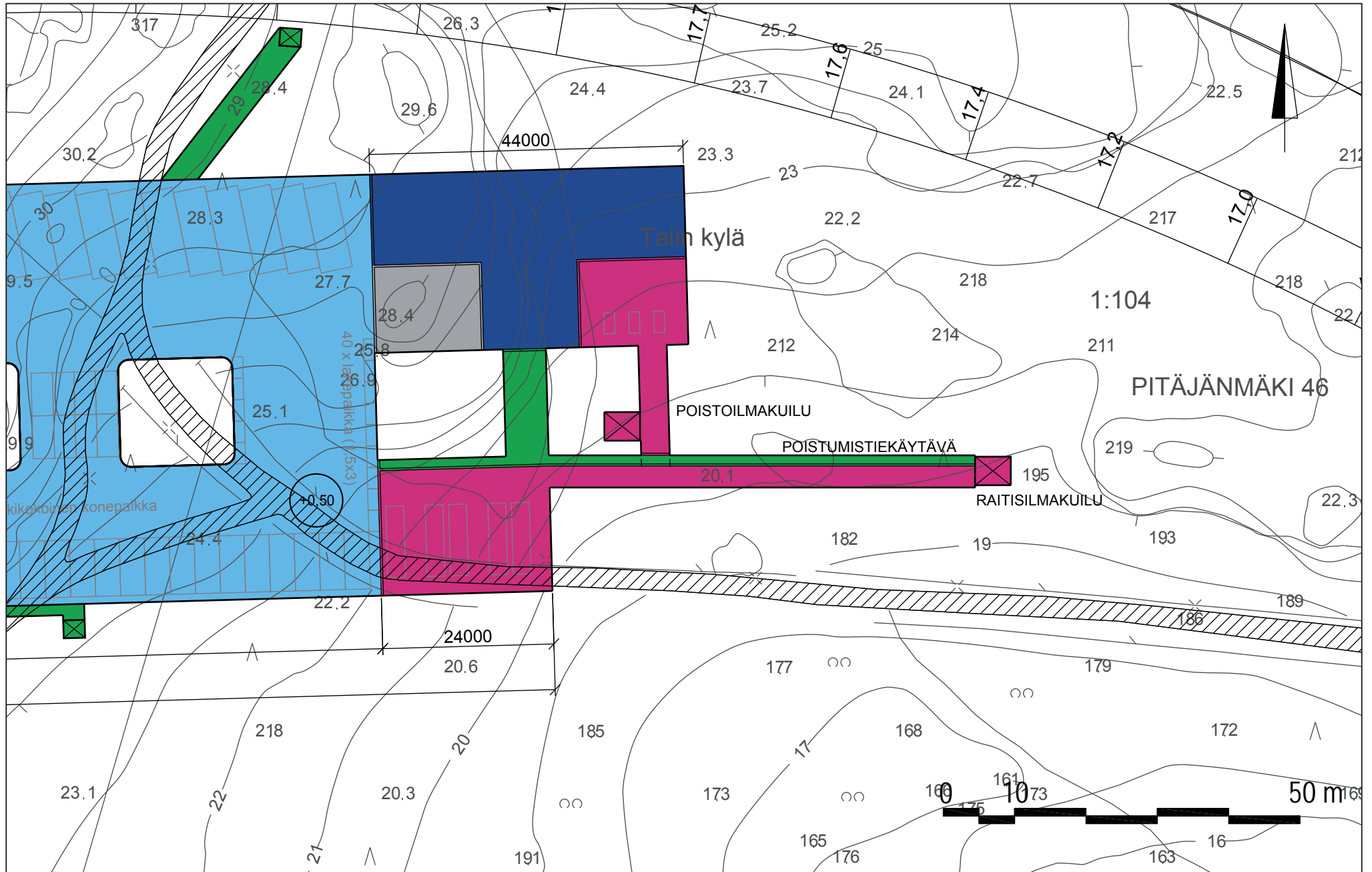
Jätehuone on sijoitettu leveämmän hallin itäpäätyyn varastotilojen yhteyteen (kuva 42). Jätehuoneelle on varattu tilaohjelman mukaisesti 180 m² tila (12*15 m²). Jätehuoneesta on suora yhteys ajoneuvotilaan.



Kuva 42. Työtukikohdan maanalaisten tilojen suunnitelma



Kuva 43. Henkilöyhteys työtukokdan maanalaisten ja maanpäällisten osien välillä



Kuva 44. Tekniset tilat ja IV:n pintayhteydet. Raitis- ja poistoilmakuilujen sijainnit voidaan vaihtaa keskenään.

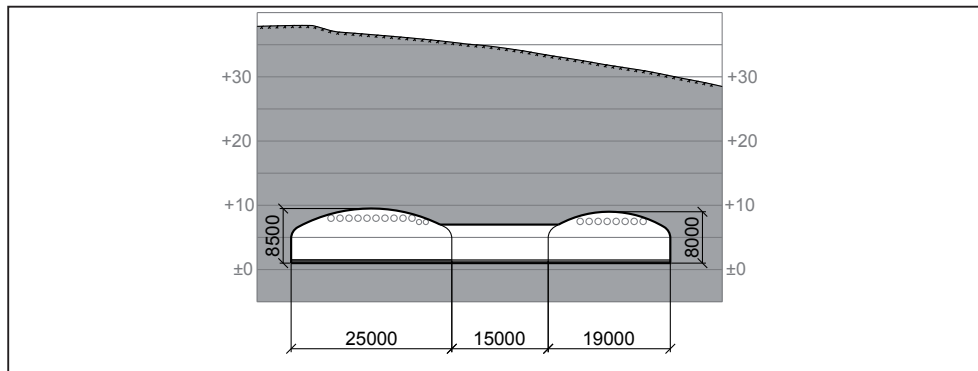
3.4 Liikennesuunnitelma

Liikenne Patterinmäen työtukikohtaan tapahtuu Arinatie. Heti tukikohdan portin sisäpuolella on tankkausasema, jolle on mahdollista ajaa tukikohdan raskaimmallakin kalustolla sekä sisään-, että ulosajettaessa (kuva 20). Tukikohdan tuottama liikenteen lisäys on noin 100 ajon/vrk. Tukikohdan rakentaminen ei tuo muutoksia Arinatie - Takkatie nykyisiin liikennejärjestelyihin.

Maanalaisien tilojen ajotunnelin suuaukko on katoksen pohjoispäädystä. Ajotunnelissa on loivia mutkia tilavarausten väistämisen takia. Pituuskaltevuus on 3..10 %. Ajotunnelin pituus on n. 145 m.

Uusi ajotunneli yhdistetään nykyiseen hiekkasiilon, jolloin hiekkasiilolla voidaan käydä sekä sisään- että ulosajettaessa käyttäen tarpeen mukaan kumpaa tahansa ajoyhteyttä. Uuden ajoyhteyden ja nykyisen hiekkasiilon väliseen tilaan on esitetty myös paikka mahdolliselle suolasiiolalle, jolla niinikään voidaan käydä sekä sisään- että ulosajettaessa kumman tahansa ajotunnelin kautta.

Maanalaisessa ajoneuvotilassa liikenne on yksisuuntaista ja hallien välinen liikenne tapahtuu reunimmaisista välitunnelleista. Koneiston pysäköinti on yksipuolista ja lisäksi kahdessa keskimmaisessa hallien välitunnelissa on pysäköintipaikkoja.



Kuva 45. Ajoneuvotilan poikkileikkaus

3.5 Vaihtoehtoisina tutkitut tilaratkaisut

3.5.1 Ajotunneli

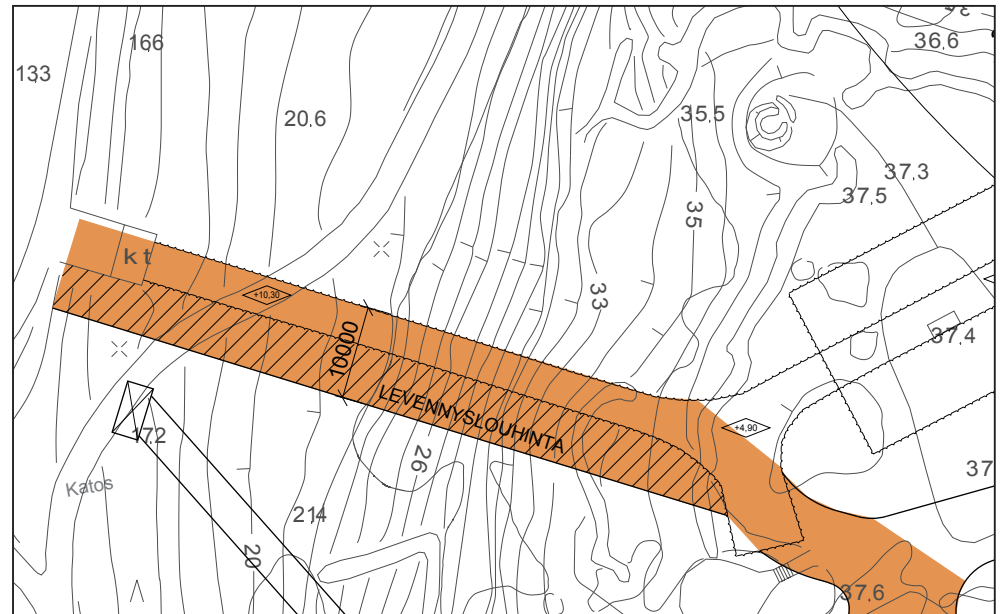
Työssä tutkittiin myös tukikohdan maanalaisien tilojen ajotunnelin sijoittamista hiekkasiilon olemassa olevan ajotunneliin yhteyteen (kuva 47). Tällöin hiekkasiilon ajotunnelia (leveys ~4 m) olisi jouduttu leventämään. Tässä vaihtoehdossa ongelmaksi muodostuu hiekkasiilon ajotunnelin jyrkkyys (1:8), joka ei sovellu tukikohdan kaikelle kalustolle. Ajotunnelia ei voida loiventaa, koska sekä sen ylä- että alapäässä on pakkopisteet; tie ja hiekkasiilo. Parempana vaihtoehtona pidettiin kokonaan uuden ajotunnelin tekoa. Uusi ajotunneli helpottaa myös hiekkasiilon käyttöä.

3.5.2 Ajoneuvohalli

Ajoneuvohalli on maanalaisista tiloista suurin, ja se määrää hyvin pitkälle muiden tilojen sijoittelun. Ajoneuvohalli määrittää maanalaisien tilojen syvyyden kallioperässä ja tätä myötä myös ajotunnelin pituuden ja sijainnin. Näistä syistä tässä työssä tehtiin ajoneuvohallin sisäisistä tilaratkaisuista ja sen sijoittamisesta Patterinmäen kallioresurssiin eri vaihtoehtoja. Tämä työ on tehty tilaajan parhaaksi valitsemalla vaihtoehdolla pohjalta, loput tutkitut vaihtoehdot on esitetty kohdissa 3.5.2.1 ja 3.5.2.2.



Kuva 46. Kampin työtukikohta



Kuva 47. Ajotunnelin vaihtoehtoinen sijainti

3.5.2.1 Ajoneuvohallin vaihtoehtoiset tilaratkaisut

Suunnittelutyön lähtökohta oli kahdesta 20 m leveästä hallista koostuva ajoneuvotila (kuva 48). Pysäköinti oli tässä vaihtoehdossa suunniteltu yksipuoliseksi, ja lisäksi hallien päädyt käytettiin tehokkaasti hyväksi pysäköinnissä. 20 metrin halli pakottaa suurimmat ajoneuvopaikat kuitenkin 60° kulmaan, jolloin ne vaativat paljon tilaa hallin pituus suunnassa. Tässä vaihtoehdossa ajoneuvotila kooksi tuli 7500 m².

Tätä vaihtoehtoa varioitiin myös kolmi- ja nelihallisina vaihtoehtoina (kuvat 49 – 51). Näissä isot konepaikat saatiin mahdutettua hallin päätyihin tehokkaasti hallin suuntaiseksi. Pysäköintipaikkojen vaatima liikennetila kuitenkin kasvoi vastaavasti kaksihalliseen vaihtoehtoon nähden. Kolmihallisessa vaihtoehdossa ajoneuvotilan kooksi tuli 7000 m² ja nelihallisessa vaihtoehdossa 6650 – 7000 m² riippuen hallien välisten yhdyskäytävien sijainnista. Nelihallisessa vaihtoehdossa hallien pituudet muodostuivat jo niin lyhyeksi, ettei hallien määrää voitu enää kasvattaa.

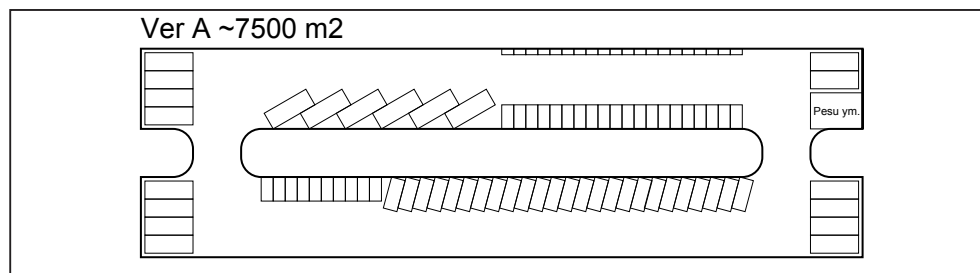
Hallien määrän kasvattamisen lisäksi tutkittiin leveämpiä halleja. Suurin konepaikka vaatii hallilta 25 m leveyden, jotta konepaikat voidaan sijoittaa 0..10° kulmaan. Tällöin konepaikat vievät hallin pituus suunnassa paljon kapeampihallisia vaihtoehtoja vähemmän tilaa, ja hallien pituuksia voidaan lyhentää. Tehok-

kaimmaksi vaihtoehdoksi saatiinkin vaihtoehto, jossa on yksi 25 m leveä halli, jonne saadaan sijoitettua kaikki suurimmat konepaikat, ja yksi kapeampi halli (kuva 52). Tämä vaihtoehto valittiin tämän työn jatkosuunnitelmien pohjaksi.

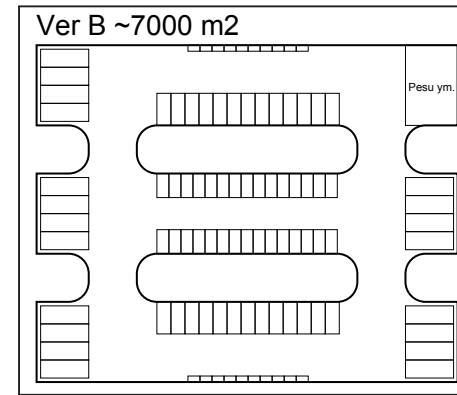
3.5.2.2 Maanalaisten tilojen vaihtoehtoiset sijainnit

Työtukikohdan maanalaisten tilojen sijoitusta tutkittiin Patterinmäen alueella useaan paikkaan (kuva 51). Maanalaisen osayleiskaavan liikennetunnelien tilavaraukset lohkovat mäen siten, että tilat joudutaan lähes koko mäen alueella sijoittamaan tunnelivarausten alapuolelle. Tunnelivaraukset eivät estä tällaista sijoitusvaihtoehtoa, mutta tunnelin ja tukikohdan väliin täytyy jättää vähintään 8 m ehjää kalliota, leveiden hallien kohdalla jopa enemmän. Tästä syystä työtukikohta painuu tunnelivarausten kohdalla syvälle kalliioon.

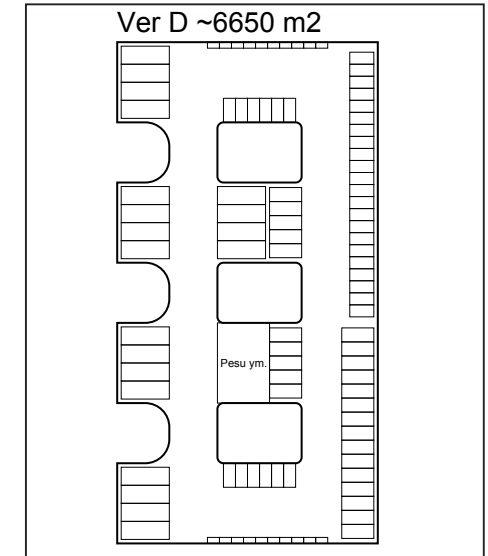
Tukikohdan maanalaiset tilat saatiin ajoneuvotilan optimoinnin jälkeen sijoitettua myös koonaan raide-Jokeri-varauksen eteläpuolelle (kuva 42). Tällöin tukikohtaa rajaa etelässä Pajamäen suuntaan laskeva kalliopinta, idässä kalliopainanne ja pohjoisessa Jokerin varaus. Tässä vaihtoehdossa tukikohtaa ei kuitenkaan tarvitse painaa yhtä syvälle kalliioon, kuin muissa vaihtoehdoissa, eikä tukikohta aiheuta juurikaan vaikutuksia liikennetunnelien toteutukselle. Tilaaja valitsi tämän sijainnin tämän työn tarkemman suunnittelun pohjaksi.



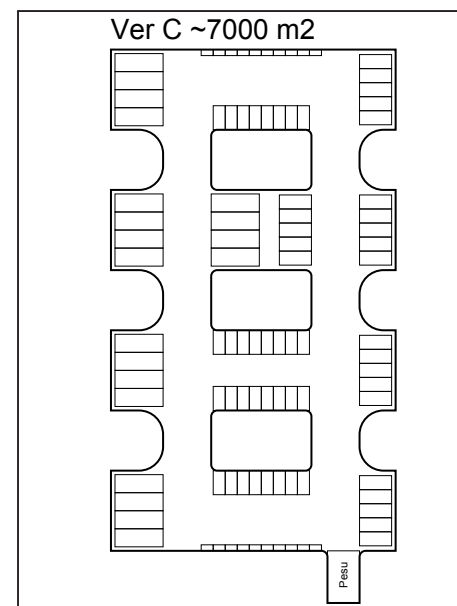
Kuva 48. Alkuperäinen ajoneuvotilan suunnitelma



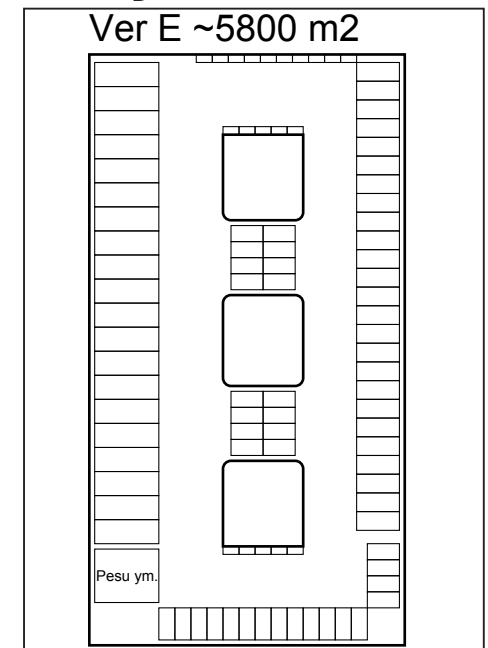
Kuva 49. Kolmihallinen ajoneuvotilavaihtoehto



Kuva 51. Nelihallinen ajoneuvotilavaihtoehto D



Kuva 50. Nelihallinen ajoneuvotilavaihtoehto C



Kuva 52. Leveähallinen ajoneuvotila vaihtoehto.

3.6 Palo- ja pelastusturvallisuus

Työtukikohdan maanalaiset tilat jaetaan palo-osastoihin käyttötapaperiaatteella. Palo-osastoja ovat siten:

- ajoneuvotila, ajotunneli ja pesutila
- henkilötilat
- käytävä maanpinnalle toimistotaloon nousvalle kuilulle
- työtilat
- varasto
- jätehuone
- ajoneuvotilojen tekninen tila
- henkilötilojen tekninen tila
- tekninen yhteys maanpinnalle henkilökäytävän yhteydessä
- jokainen poistumistie on oma palo-osastonsa

Työtukikohdan paloluokka on P1. Kantavien rakenteiden palonkestoluokka on R120.

Ajoneuvotila jaetaan lisäksi neljään savulohkoon. Ajotunneli on oma savulohkonsa. Savunpoisto hoidetaan koneellisesti poistoilmakanavistoa pitkin

Työtukikohta varustetaan automaattisella palonilmoituslaitteistolla, automaattisella vesisprinklerijärjestelmällä, sekä alkusammutuskalustuksella.

Palokunnan sammutusreitti on toimistotalon ja katoksen väliseltä sisäpihalta. Palautolla pääsee aivan sammustiekuilun yläpäähän.

Työtukikohta mitoitetaan maanalaisten tilojen osalta 60 samaan aikaan paikalla olevalle henkilölle. Poistumistiet on suunniteltu siten,

että niiden välinen etäisyys on maanalaisissa tiloissa max. 90 m. Maanalaisiin tiloihin on suunniteltu seuraavat poistumistiet (kuva 54):

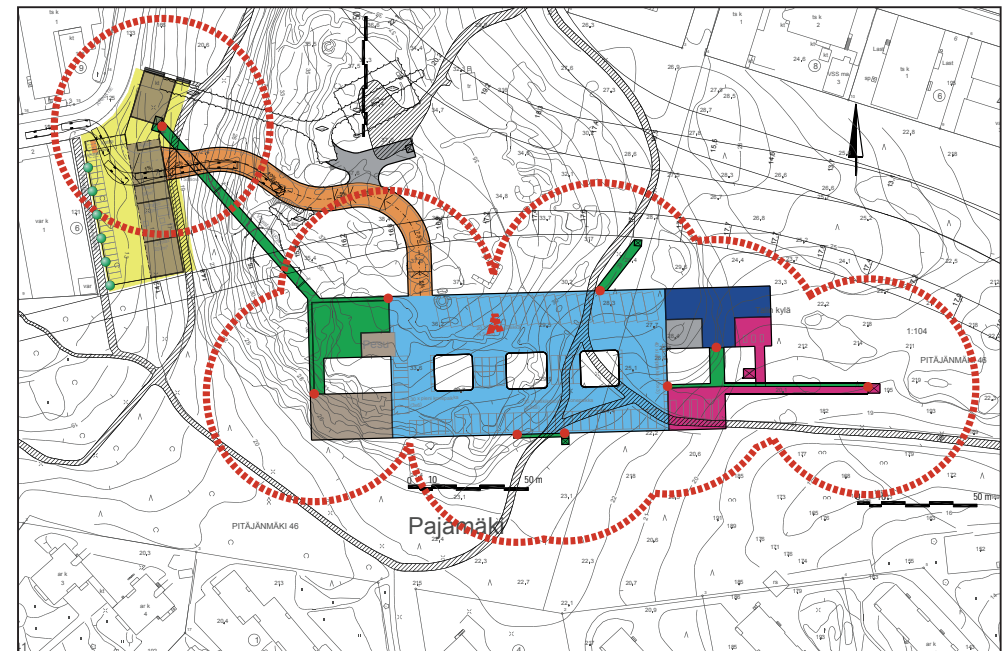
- maan pinnalle toimistotaloon johtava henkilökuilu (poistumistieporras tulee toimistotalon ulkopuolelle), 2 kaistaa
- raitisilmakuilu, 2 kaistaa
- ajoneuvohallin eteläreuna, 2 kaistaa
- ajoneuvohallin pohjoisreuna, 2 kaistaa

Ajotunneli on 145 metriä pitkä, mutta koska sen kautta kulkee ainoastaan tukikohdan työntekijöitä ajoneuvoilla, eikä siellä oleskella, ei ajotunneliin tarvitse suunnitella poistumistieitä 90 m välein (Helsingin pelastuslaitos, 20.12.2007). Tällöin poistumistieksi riittää ajotunnelin suuaukko ja maanalaisten tilojen kautta poistuminen.

Työtukikohta vaatii 60 hengen väestönsuojan (45m²). Väestönsuoja on S1-luokkainen. Väestönsuoja voidaan toteuttaa työtukikohdan maanalaiseen osaan, tai toimistotalon yhteyteen. Tässä työssä väestönsuoja on suunniteltu maanalaiset ja maanpäälliset tilat yhdistävään henkilötunneliin, jolloin tarvittavien väestönsuojarakenteiden määrä saadaan minimoitua.



Kuva 53. Maanalaisten tilojen vaihtoehtoiset sijainnit



Kuva 54. Poistumistiet

3.7 Talotekniikka

3.7.1 Kunnallistekniset liittymät

Työtukikohta liitetään kunnallisteknisiin verkostoihin. Kaukolämpö, kylmävesi ja sprinkleriputkistot johdetaan teknisiin tiloihin kävely-yhteyden tunnelia pitkin. Jätevedet ja kuivatusvedet pumpataan maanpintaan ja yhdistetään kunnallisteknisiin jäte- ja sadevesiverkostoihin. Tarkat liitospaikat suunnitellaan jatkosuunnittelun yhteydessä.

3.7.2 Lämmitys

Ajoneuvotilat ja ajoneuvotunneli toteutetaan puolilämpiminä tiloina (+17°C) ja henkilöstö-, työ-, varasto- sekä tekniset tilat lämpiminä tiloina (+18...20°C). Työtukikohta liitetään kaukolämpöverkkoon ja alas teknisiin tiloihin sijoitetaan yksi lämmönjakohuone. Ajoneuvotiloissa ja ajoneuvotunnelissa lämmitys toteutetaan ilmalämmityksenä. Varasto-, työ- ja teknisissä tiloissa käytetään lisäksi patteri- / kiertoilmakojelämmitystä. Henkilöstötilat toteutetaan patterilämmityksellä.

Ajoneuvotunnelia ei varusteta sulanapitoputkistolla.

3.7.3 Vesi ja viemäri

Työ- ja ajoneuvotilojen jätevedet ohjataan hiekanerottimien ja öljynerottimien kautta jätevesipumppaamoihin. Kalliosta tiikkuva vuotovesi ohjataan salaojituksen kautta perusvesipumppaamoon. Pumppaamoista vedet ohjataan kunnalliseen viemäriverkostoon.

Vesijohtojen ja viemärien toteutuksessa huomioidaan työtiloihin sijoittuvan autojen pesutilan kapasiteettitarpeet. Autojen pesu tapahtuu painepesurijärjestelmillä.

3.7.4 Ilmanvaihto

Ajoneuvotilan lopullinen ilmanvaihtomäärä määritetään jatkosuunnitteluvaiheissa simulointilaskelmilla. Simulointilaskelman lähtötietona tarvitaan oletetut liikennemäärät ja sallitut pitoisuusarvot ainakin hiilimonoksidille (CO) ja typpidioksidille (NO₂). Tässä vaiheessa ilmanvaihtomäärä arvioidaan kokemukseen perustuen seuraavasti:

- ajoneuvotilat 10 dm³/sm²
- työtilat 5 dm³/sm²
- ajoneuvotunneli 10 dm³/sm²
- henkilöstö-, varasto- ja tekniset tilat D2 mukaisesti

Ajoneuvotilassa tämä merkitsee noin 60 m³/s ilmamäärää. Ilmanvaihto toteutetaan hallin päähän rakennettavalla ilmanvaihtokonehuoneella. Konehuoneeseen sijoitetaan 4 kpl á 15 m³/s koteloituja ilmanvaihtokoneita.

Työ-, henkilöstö-, varasto- ja teknisten tilojen ilmanvaihto toteutetaan 3-4 kpl á 3 m³/s koteloituja ilmanvaihtokoneita, jotka sijoitetaan omaan erilliseen ilmanvaihtokonehuoneeseen.

Ajoneuvotunnelin ilmanvaihto toteutetaan ajoneuvotilojen kanssa samaan konehuoneeseen sijoitettavalla koteloidulla ilmanvaihtokoneella. Ilmamäärä 15 m³/s.

Ilmanvaihto tarvitsee 12 m² raitisilmakuilun ja 12 m² poistoilmakuilun. Kuilujen maanpäälliset rakenteet ovat n. 4 m korkeita.

3.7.5 Savunpoisto

Ajoneuvotila

Ajoneuvotila, 6000 m². Jaetaan neljään savulohkoon. Kunkin savulohkon koko on noin 1500 m². Savulohkojen savunpoistomäärä mitoitetaan kriteerin 0,5 % mukaisesti. Savunpoistomäärä on siten 8,5 dm³/s eli 13 m³/s / savulohko. Savu imetään ajoneuvotilan poistoilmavaihtokanaviston kautta (savunpoistomäärä on pienempi / yhtä suuri kuin normaali-tilanteen poistoilmavaihtomäärä). Erilliset savunpoistopuhaltimet asennetaan koteloitujen poistoilmakoneiden rinnalle.

Korvausilma otetaan koneellisesti normaali-ilmanvaihdon raitisilmakuilujen kautta. Erilliset korvausilmapuhaltimet asennetaan koteloitujen tuloilmakoneiden rinnalle.

Savunpoisto- ja korvausilmapuhaltimien lukumäärä määritellään jatkosuunnittelun yhteydessä sen mukaan, montako savulohkoa pitää olla yhtä aikaa käytössä.

Ajoneuvotunneli

Läpivirtaukseen perustuva savunpoisto mitoitetaan siten, että ajoneuvotunnelissa saavutetaan virtausnopeus 2 m/s. Ajoneuvotunnelin poikkipinta-ala on noin 60 m² (leveys 10 m ja korkeus noin 6 m). Savunpoiston ilmavirta on siten noin 120 m³/s. Ajoneuvotunnelin impulsipuhaltimet mitoitetaan siten, että saadaan 120 m³/s ilmavirtaus valinnaisesti kumpaankin suuntaan.

Henkilöstö-, työ-, varasto- ja tekniset tilat

Toteutetaan omilla savunpoistopuhaltimilla. Mitoitus suunnitellaan jatkosuunnittelun yhteydessä.

Renkasvaraston savunpoiston mitoitus vähintään 2 %.

3.7.6 Sprinkleri ja palonsammutus

Laitokseen asennetaan automaattinen vesisprinklerijärjestelmä. Sprinklerikeskus sijoitetaan ajoneuvotunnelin yläpäähän.

Ajotunnelissa on jäätymisriskin takia kuivajärjestelmä ja muualla märkäjärjestelmä. Vesilähteenä on Helsingin veden vesijohto. Sprinklerivesilähteen laatu selvitetään mittaamalla jatkosuunnittelun yhteydessä. Tässä vaiheessa vesilähde varmistetaan sprinklerivesialtalla. Alustavasti on arvioitu sprinklerivesialtaan kooksi noin 90 m³. Mikäli mitoitukseen halutaan mukaan palokunnan palovesi (50 % mitoituksesta), on altaan koko 135 m³.

Laitokseen asennetaan kuivanousuputkistot ja pikapalopostit.

3.7.7 Maakaasuajoneuvojen sijoittaminen maan alle

Maanalaiset tilat varustetaan kaasujen valvontajärjestelmällä, jos maakaasuajoneuvojen käyttö tulee harkittavaksi.

Kaasujenvalvontajärjestelmä liitetään yhtenä ohjaavana tekijänä säätelemään tilojen ilmanvaihtoa. Hätäuuleetusjärjestelmä pyritään toteuttamaan osana normaalia ilmanvaihtojärjestelmää.

Jatkosuunnittelun yhteydessä on selvitettävä miten maakaasuajoneuvojen sijoittaminen maan alle vaikuttaa tilaluokitukseen ja sitä kautta kohteen Ivis-laitteiden tekniikkaan.

3.7.8 Varavoima

Kohteeseen rakennetaan varavoimajärjestelmä palvelemaan hätävalaistusta, pumppaamoita ja osaa ilmanvaihdosta. Muut varavoimaan liitettävät tekniset järjestelmät selvitetään jatkosuunnittelun yhteydessä.

4 Kustannusarvio

Maanalaisen varikon yhteenlaskettu pinta-ala on 13 000 m² ja louhintatilavuus on ~80 000 m³ (teoreettista kiintokuutiometriä). Lisäksi maanpinnalla olevalle noin 3000 m² tontille rakennetaan noin 500 m² toimistorakennus ja 700 m² varastokatos. Tontille tulee myös pysäköintitiloja sekä asfaltoitua pihaa-alueita. Kohteen tilaohjelmaa on käsitelty tarkemmin kohdassa 2.5.

Kustannusarvio on taulukossa 1. Se on laadittu viitekohdepohjaisesti käyttäen toteutuneiden kohteiden kustannustietoa. Kustannusarvio sisältää sekä itse maanalaisen varikon, että maanpäällisen tontin kustannukset maarakennustöineen. Laskettujen kustannusten lisäksi on varauduttu 15 % lisäkuluihin suunnitteluvaiheen epätarkkuudesta johtuen.

Kustannusarvio ei sisällä varikkoon tulevaa sisustusta eikä erikoisjärjestelmiä, kuten pesujärjestelmä, korjaamovarusteet ym. Kustannusarvio ei myöskään sisällä raitin siirrosta aiheutuneita kustannuksia. Koko työtukikohdan rakennuskustannukset ovat 17,4 M€ + ALV 22%. Työtukikohdan maanalaisten osien rakennuskustannukset ovat 15,0 M€ + ALV 22%

Taulukko 1. Kustannusarvio

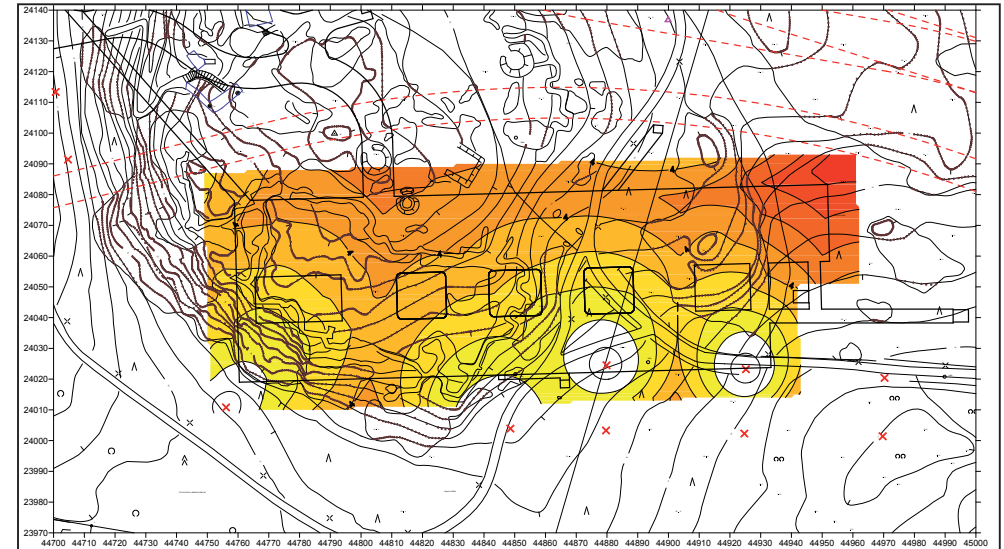
	e	e/bm ²
1. RAKENNUTTAJAN KUSTANNUKSET, 12%	1 449 000	
2. MAARAKENNUS JA LOUHINTATYÖT	7 110 000	
3. RAKENNUSTEKNISET TYÖT	2 605 000	
4. LVIS	2 360 000	
5. MAANPINNAN RAKENTEET/RAKENNUKSET	1 875 000	
6. VARAUS 15 %	2 028 600	
YHTEENSÄ (alv 0%)	17 427 600	1 341

5 Jatkotoimenpiteet

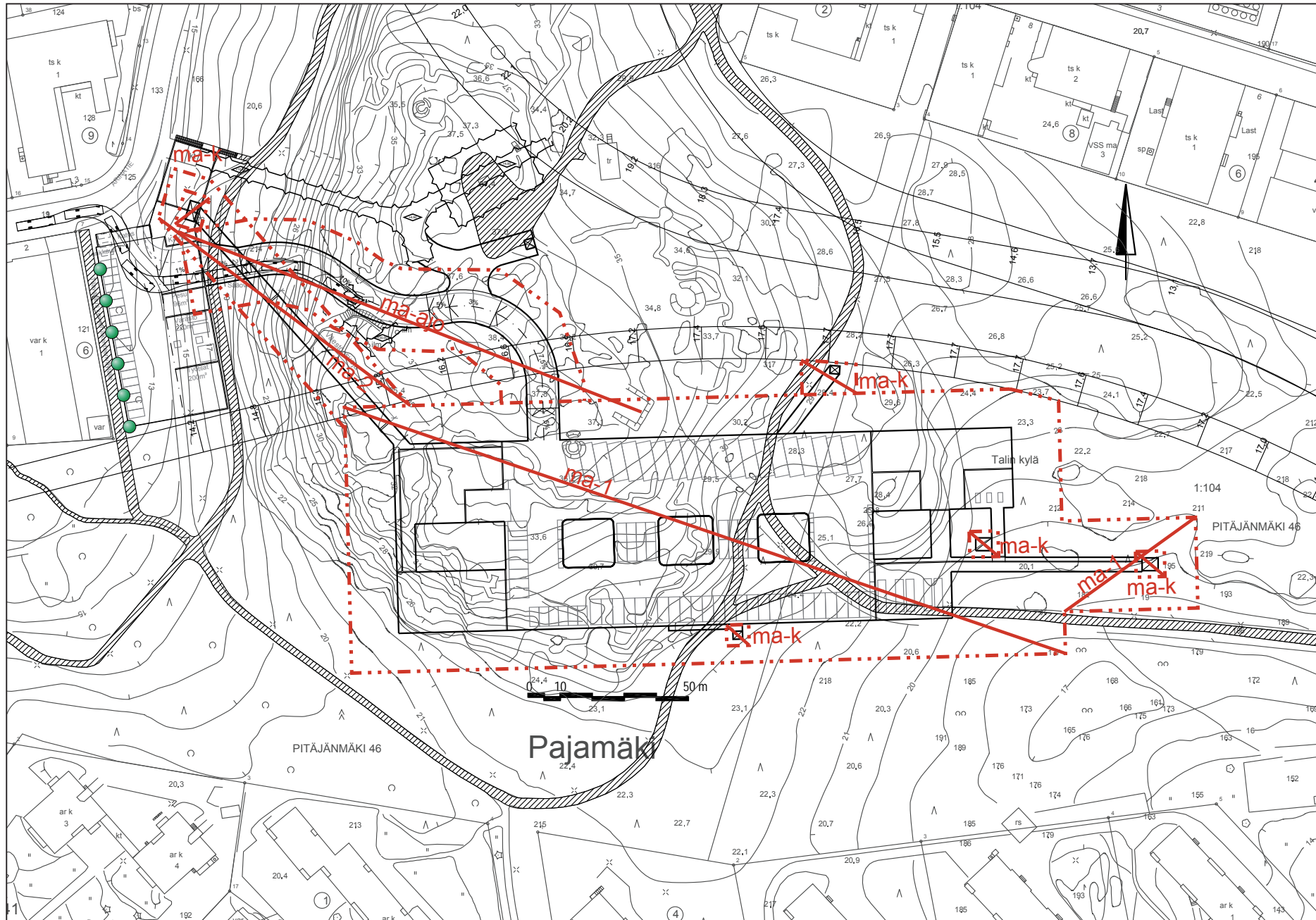
Työtukikohdalle laaditaan asemakaava vuoden 2008 aikana. Konsultin ehdotus maanalaisen kaavan kaavarajoiksi on esitetty kuvassa 56. Kaavaraja mahdollistaa pienet muutostarpeet jatkosuunnittelussa.

Työtukikohdan toteuttaminen vaatii rakennussuunnitelman, jossa tarkennetaan tämän työn suunnitelmia toteutussuunnitelmatasoisiksi. Rakennussuunnitelmavaiheessa vaaditaan lisää kalliitutkimuksia, joilla varmistetaan kallionpinnan sijainti ja kallion laatu. Kallionpintaa ei ole tutkittu tukikohdan alueella vielä kovin tarkasti (kuva 55), mutta kalliojaljastumat viittaavat kallion hyvään riittävyys tämän suunnitelmatarvaisuuden alueella. Alueella ei ole tehty lainkaan kalliolaatua selvittäviä tutkimuksia.

Patternmäen työtukikohdan rakentamisaika on louhintatöiden osalta arviolta 10 kk ja sisustustöiden osalta arviolta 9 kk. Maanpäällisten osien rakentaminen voidaan tehdä samaan aikaan louhinta- ja sisustustöiden kanssa. Toimistotalon rakennustyö katkaisee ajoyhteyden hiekkasiiloon osaksi aikaa. Rakennusajankohdasta kannattaa valita sellaiseksi, että hiekkasiiloa ei tänä aikana tarvita.



Kuva 55. Kalliopinnan tutkimusten riittävyys (valkoisella alueella riittävä).



Kuva 56. Ehdotus maanalaisen osan kaavarajoiksi

6 Yhteenveto

Rakennusviraston Atomitien nykyisen varikon toiminnot on suunniteltu sijoitettavaksi maanalaisiin tiloihin Patterimäkeen ja osin maanpäällisiin tiloihin. Suunnittelutyössä on huomioitu nykyisen varikon toiminnot, ja tilojen laajuus perustuu käyttäjän laatimaan tilaohjelmaan. Liikennetilojen osalta käyttäjä on määrittellyt konepaikkatarpeet, joista suunnittelija on laatinut liikenteellisen pohjaratkaisun. Suunniteltuja kalliioiloja ei ole suunniteltu väestön-suojaksi.

Työn tavoitteena on ollut laatia maanalaisen varikon ja siihen liittyvien maanpäällisten toimisto- ja muiden tukitilojen suunnitelmat siinä tarkkuudessa, että voidaan laatia asemakaava. Suunnitelmassa on selvitetty Patterinmäen kallioresurssin riittävyys, kalliotilan rakentamisen tekniset periaatteet sekä vaatimukset ja työtukikohdan alustava kustannusarvio. Lisäksi tässä työssä on painotettu työtukikohdan maanpäällisten osien maastollista sovittamista Patterinmäen ulkoilualueen kylkeen, alueen ulkoilureittien säilyttämistä ja uudelleenjärjestämistarvetta tukikohdan takia.

Patterinmäki on metsäinen kalliomäki, jolla kasvaa eri-ikäistä ja monilajista metsää. Puisto-alue rajautuu etelässä Pajamäentiehen ja pohjoisessa Takka- ja Arinatiehen. Puisto liittyy etelässä Talin viheralueisiin ja lännessä Espoon viheralueverkostoon. Patterinmäen lakialueella oleva ensimmäisen maailmansodan aikainen maalinnoitus on muinaismuistolain suojelema. Puistossa sijaitsee Ursan aurinkokuntamalli, jonka keskus, aurinko, on maan laella. Puiston lounaiskulmassa on suosittu leikkipaikka ja lakialueella kuntovälineitä.

Maanpäälliset tilat on sijoitettu Arinatien varteen muodostettavalle tontille. Tontin koko on minimoitu sijoittamalla toiminnot optimaaliseksi ja yhdistämällä maanpäällisten ja maanalaisten tilojen kulkuyhteydet. Rakennusten sijoittelussa ja massoittelussa on huomioitu alueella oleva rakennuskanta. Suunniteltujen rakennusten koot ja suuntaukset noudattavat alueella olemassa olevien rakenteiden linjauksia. Tontin eteläosa on suunniteltu samansuuntaiseksi, kuin Arinatien eteläpuolen olemassa olevat tontit. Tontin pohjoisosa on käännetty Arinatien mutkan jälkeen tien linjauksen suuntaiseksi. Tontin pohjoisreunalla toimistotalon kyljessä on porras/polku Arinatien ja Patterinmäen ulkoilureittien välillä. Tontille tulevat rakennukset on jaettu kahteen osaan. Rakennusmassan jakaminen muodostaa ympäristöön paremmin soveltuvia rakennusmassoja. Sisäpiha toimii myös avaavana näkymänä Patterinmäen ulkoilureitiltä Arinatien suuntaan.

Maanalainen tila jakautuu ajotunneliin, varsinaiseen ajoneuvohalliin, sosiaalityötiloihin, työtöihin, varastotiloihin, jätehuoneeseen ja teknisiin tiloihin. Lisäksi sosiaalityötiloista on suora tunneliyhteys hissillä maanpäälliseen toimistorakennukseen. Ajotunneli alkaa maanpäällisen varastokatoksen yhteydestä ja alittaa Joke-ri-raidelinjavarauksen. Ajotunnelista on myös mahdollisuus tehdä yhteys olemassa olevaan hiekkasiiloon. Ajoneuvotila koostuu kahdesta hallista, joista pohjoisempi on 25 m leveä ja eteläisempi 19 m leveä. Molemmat hallit ovat 115 m pitkiä ja niitä yhdistää neljä välitunneliä. Muut tilat ovat ajoneuvotilan päädyissä. Sosiaalityötilassa on henkilöstön pukeutumis- ja peseytymistilat sekä tarvittavat taukotilat.

Tilat on osastoitu käyttötapa- ja käyttökäyttöalueiksi. Työtukikohta varustetaan automaattisella palonilmoituslaitteistolla, automaattisella vesisprinklerijärjestelmällä, sekä alkusammutuskalustuksella. Palokunnan sammutusreitit on toimistotalon ja katoksen väliseltä sisäpihalta. Poistumistiet on suunniteltu siten, että niiden välinen etäisyys on maanalaisissa tiloissa max. 90 m. Ajoneuvotilan savunpoistomäärä mitoitetaan kriteerin 0,5 % mukaisesti. Savu imetään ajoneuvotilan poistoilmanvaihtokanaviston kautta. Korvausilma otetaan koneellisesti normaali-ilmanvaihdon raitisilma-kuilujen kautta. Erilliset korvausilmapuhaltimet asennetaan koteloitujen tuloilmakoneiden rinnalle. Savunpoisto- ja korvausilmapuhaltimien lukumäärä määritellään jatkosuunnittelun yhteydessä.

Työtukikohta liitetään kunnallisteknisiin verkostoihin. Tilat toteutetaan puolilämpiminä tai lämpiminä käyttötarkoituksen mukaan. Ajoneuvohallien ilmanvaihtomäärä huippuliikenteen aikana on 60 m³/s ja kokonaisilmanvaihtomäärä tällöin 75 m³/s. Tällöin sekä poistoilma-, että tuloilmakuilun vähimmäisvapaantilan vaatimus on 12 m².

Työtukikohta vaatii 3000 m² maanpäällisen tontin, jolle sijoitetaan 500 m² toimistotalo ja 800 m² katos. Lisäksi työtukikohta vaatii maanalaisia tiloja 9000 m² (ei sisällä ajotunneliä). Työtukikohdan rakennusaika on louhintatöiden osalta 10 kk ja rakennustöiden osalta 9 kk. Rakentamisen kokonaiskustannukset ovat 17,4 M€ + ALV 22 %.

