



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
VASA YRKESHÖGSKOLA
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Eetu Myllyniemi

KATU- JA VIEMÄRISUUNNITELMA KAUHAJOEN ÄIJÄLÄN ALUEELLE

Tekniikka ja liikenne

2013

TIIVISTELMÄ

| | |
|--------------------|--|
| Tekijä | Eetu Myllyniemi |
| Opinnäytetyön nimi | Katu- ja viemärisuunnitelma Kauhajoen Äijälän alueelle |
| Vuosi | 2013 |
| Kieli | suomi |
| Sivumäärä | 65 + 24 liitettä |
| Ohjaaja | Tom Lipkin |

Tämä opinnäytetyö tehtiin Kauhajoen kaupungille. Työn tarkoituksena oli laatia katu- ja viemärisuunnitelmat uudelle asuinalueelle. Suunniteltavan alueen tarkoituksena on taata Kauhajoen kaupungille riittävä sekä laadukas asuintontitarjonta. Suunniteltava alue sijaitsee Kauhajoen keskustaajaman eteläosissa vanhojen asuinalueiden ympäröimänä. Laadittavien suunnitelmien on edesautettava turvallisen, terveellisen ja asukasystävällisen asuinalueen rakentumista.

Opinnäytetyö on kaksivaiheinen. Ensimmäinen vaihe koostuu opinnäytetyön teoreettisesta taustasta. Toinen vaihe sisältää Kauhajoen kaupungille laadittavat katu- ja viemärisuunnitelmien piirustukset. Suunniteltavasta kadusta laaditaan asemapiirros ja pituus- sekä poikkileikkaus. Viemäroinnistä suunnitellaan asemapiirros ja pituusleikkaus. Suunniteltava alue on kaavoitettu Kauhajoen kaupungin puolesta ja alueelle on suunnattu monimuotoista asumista ja uusi päiväkot. Laadittavan opinnäytetyön alueella sijaitsee neljä tonttikatua. Tonttikatujen varteen on kaavoitettu sekä pientaloasutusta että pienkerrostalokortteleita. Alueelle rakennetaan jätevesiviemärinti sekä hulevesiviemärinti, joka on suunnattu ennen kaikkea rakenteiden kuivatuksen hyödynnettäväksi.

Suunnittelutyö toteutettiin Fiksu-katusuunnitteluohjelmistolla. Ohjelmiston avulla pystytään luomaan laadukkaat sekä katu- että viemärisuunnitelmat. Opinnäytetyössä toteutetut suunnitelmat tulevat suoraan hyödynnettäviksi kunnallisteknisissä rakennustöissä. Opinnäytetyön tarkoituksena oli suunnitella riittävät suunnitelmat katu- ja viemärintitöiden toteuttamiseksi. Työn tarkoitus saavutettiin.

Avainsanat Katusuunnitelma, viemärinti, kuivatus

ABSTRACT

| | |
|--------------------|--|
| Author | Eetu Myllyniemi |
| Title | Street And Sewerage Engineering Plans for Äijälä |
| Year | 2013 |
| Language | Finnish |
| Pages | 65 + 24 Appendices |
| Name of Supervisor | Tom Lipkin |

This thesis was commissioned by Municipality of Kauhajoki. The purpose of the thesis was to create street and sewerage engineering plans for a new residential area. The purpose of planned area is to ensure Kauhajoki a sufficient and high-quality residential plot supply. The planned area is located south from Centrum of Kauhajoki surrounded by old residential areas. The plans drawn up must contribute to the construction of a safe, healthy and resident-safe residential area.

The thesis is divided into two parts. The first part consists of theory of street and sewerage engineering. The second part of the thesis consists of plans for street and sewerage engineering which are designed for the Municipality of Kauhajoki. The street engineering plans include a position plan, and both vertical and longitudinal sections of the street. The sewerage engineering plans include a position plan and longitudinal section of the sewerage. Kauhajoki has planned the designed area for diverse housing and nursery school. There are four streets in the area. The housing types will be single family dwelling and low-rise housing. Sewerage and storm water drainage will be constructed in the area. Storm water drainage is mainly aimed for draining of structures.

The street and sewerage engineering plans were made by using a street planning software Fiksu. The purpose of the thesis was to make plans for street and sewerage engineering and collect the theory of plans together. The plans will be compiled directly for the benefit of municipal infrastructure constructions in the future. The objectives of the thesis was achieved.

Key words Street engineering plan, sewerage, drainage

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

| | |
|--|----|
| 1 JOHDANTO | 8 |
| 2 KATUSUUNNITTELUN LÄHTÖKOHDAT..... | 9 |
| 2.1 Katu..... | 9 |
| 2.2 Katujen luokittelu..... | 9 |
| 2.3 Verkostot..... | 10 |
| 2.4 Ympäristö..... | 10 |
| 3 SUUNNITTELU | 12 |
| 3.1 Prosessi..... | 12 |
| 3.2 Lainsäädäntö | 12 |
| 4 KATUSUUNNITTELU | 14 |
| 4.1 Tavoitteet..... | 14 |
| 4.2 Lähtötiedot | 16 |
| 4.3 Liikennetekninen suunnittelu | 17 |
| 4.3.1 Poikkileikkaus | 17 |
| 4.3.2 Liittymät..... | 20 |
| 4.3.3 Liikenteen ohjaus | 21 |
| 4.3.4 Geometria..... | 21 |
| 4.4 Pohjarakennussuunnittelu | 22 |
| 4.5 Kadun rakennekerrokset ja materiaalit..... | 25 |
| 4.6 Katutilan pintamateriaalit..... | 27 |
| 5 TEKNISEN HUOLLON SUUNNITTELU | 30 |
| 5.1 Jätevesiviemäröinti..... | 30 |
| 5.1.1 Suunnittelu | 30 |

| | |
|-------------------------------------|----|
| 5.1.2 Mitoitus | 31 |
| 5.1.3 Rakenne ja varusteet | 33 |
| 5.2 Kuivatus | 34 |
| 5.2.1 Mitoitusperusteet..... | 34 |
| 5.2.2 Alueellinen kuivatus | 36 |
| 5.2.3 Rakenteellinen kuivatus | 39 |
| 5.3 Varusteet ja laitteet..... | 41 |
| 6 YMPÄRISTÖ..... | 43 |
| 6.1 Uusiomateriaalien käyttö | 44 |
| 6.2 Ylijäämämassat | 46 |
| 6.3. Viemärointi | 48 |
| 7 ÄIJÄLÄ..... | 51 |
| 8 PASTORINTIE..... | 54 |
| 9 APUPAPINKUJA | 56 |
| 10 MAMSELLINKUJA..... | 58 |
| 11 KINKERITIE | 60 |
| 12 VIEMÄRÖINTISUUNNITELMA | 62 |
| 13 YHTEENVETO | 64 |
| LÄHTEET..... | 65 |
| LIITTEET | |

KUVA- JA TAULUKOLUETTELO

| | | |
|---------------------|--|------|
| Taulukko 1. | Mitoitusajoneuvot | s.18 |
| Taulukko 2. | Autoliikenteen kaistojen leveydet katuluokkien mukaan | s.18 |
| Taulukko 3. | Ajoneuvojen kohtaamistavat | s.19 |
| Taulukko 4. | Sivuetäisyydet eri nopeuksien kohtaamistilanteissa | s.19 |
| Taulukko 5. | Mitoitusajoneuvojen kääntösaiteet liittymässä kohtaamistavalla B | s.21 |
| Taulukko 6. | Jätevesiviemäreiden suositeltavia minimikaltevuuksia | s.33 |
| Taulukko 7. | Eri pintojen valumakertoimia | s.35 |
| Taulukko 8. | Hulevesiviemäröinnin suositeltavat minimi- ja maksimikaltevuudet | s.38 |
| Taulukko 9. | Pastorintien rakennekerroksen materiaalimäärät | s.54 |
| Taulukko 10. | Apupapinkujan rakennekerroksen materiaalimäärät | s.56 |
| Taulukko 11. | Mamsellinkujan rakennekerroksen materiaalimäärät | s.58 |
| Taulukko 12. | Kinkeritien rakennekerroksen materiaalimäärät | s.60 |
| | | |
| Kuva 1. | Tien rakennekerroksista vettä keräävä salaoja | s.41 |
| Kuva 2. | Kaivannon varusteiden väliset vähimmäisetäisyydet | s.42 |
| Kuva 3. | Äijälän kaava-alue | s.51 |
| Kuva 4. | Opinnäytetyössä suunniteltava, Äijälän eteläinen, kaava-alue | s.52 |
| Kuva 5. | Jokimaantie ensin lännestä ja toiseksi idästä päin katsottuna | s.53 |
| Kuva 6. | Pastorintien kohta Jokimaantieltä katsottuna | s.55 |
| Kuva 7. | Apupapinkujan kohta Pastorintien kohdasta katsottuna | s.57 |
| Kuva 8. | Mamsellinkujan kohta Jokimaantieltä katsottuna | s.59 |
| Kuva 9. | Kinkeritien kohta Jokimaantieltä katsottuna | s.61 |

LIITELUETTELO

Liite 1. Pastorintien asemapiirros

Liite 2. Pastorintien pituusleikkaus

Liite 3. Pastorintien poikkileikkaus

Liite 4. Apupapinkuja asemapiirros

Liite 5. Apupapinkuja pituusleikkaus

Liite 6. Apupapinkuja poikkileikkaus

Liite 7. Mamsellinkuja asemapiirros

Liite 8. Mamsellinkuja pituusleikkaus

Liite 9. Mamsellinkuja poikkileikkaus

Liite 10. Kinkeritie asemapiirros

Liite 11. Kinkeritie pituusleikkaus

Liite 12. Kinkeritie kiertotie pituusleikkaus

Liite 13. Kinkeritie poikkileikkaus

Liite 14. Kinkeritie kiertotie poikkileikkaus

Liite 15. Viemäri linja Vuorenmäentie – Jokimaantie asemapiirros

Liite 16. Viemäri linja Vuorenmäentie – Jokimaantie pituusleikkaus

Liite 17. Viemäri linja Mamsellinkuja – Pastorintien loppu asemapiirros

Liite 18. Viemäri linja Mamsellinkuja – Pastorintien loppu pituusleikkaus

Liite 19. Viemäri linja Jokimaantie – Kinkeritie asemapiirros

Liite 20. Viemäri linja Jokimaantie – Kinkeritie pituusleikkaus

Liite 21. Hulevesiviemärointi Pastorintien alkuun asemapiirros

Liite 22. Hulevesiviemärointi Pastorintien alkuun pituusleikkaus

Liite 23. Jätevesilinjojen kaivokortit

Liite 24. Hulevesilinjojen kaivokortit

1 JOHDANTO

Opinnäytetyö toteutetaan Kauhajoen kaupungille. Kauhajoen kaupunki sijaitsee Etelä-Pohjanmaalla ja on noin 14 000 asukkaan kaupunki. Kauhajoki pyrkii uuden asuinalueen myötä turvaamaan hyvän ja laadukkaan asuintontitarjonnan. Suunniteltavalle Äijälän asuinalueelle on laadittu asemakaava ja sinne tulee sijoittumaan pientalo-, erillistalo- ja kerrostaloasumista sekä uusi päiväkotikoti. Uusi asuinalue sijaitsee etelään Kauhajoen keskustajamasta. Suunniteltava alue sijoittuu Äijälän asuinalueen eteläreunaan ja sinne on tarkoituksena laatia katu- ja viemärintisuunnitelmat. Äijälän alue on kunnallistekniikan osalta osin rakennettu jo edellisinä vuosina. Tässä opinnäytetyössä suunniteltavat alueet tullaan rakentamaan vuosien 2013–2014 aikana.

Suunniteltavalla alueella sijaitsee neljä tonttikatua. Kaikista kaduista suunnitellaan asemapiirros, pituusleikkaus ja tyyppipoikkileikkaus. Katusuunnitelmien ohella laaditaan viemärintisuunnitelmat, joihin kuuluvat asemapiirros ja pituusleikkaus. Alueelle rakennetaan sekä jätevesi- että hulevesiviemärinti. Suunnittelutyö toteutetaan Fiksu -katusuunnitteluohjelmistolla, joka on Autocad –pohjainen suunnitteluohjelma. Alueelle on suoritettu maaperätutkimus. Tutkimuksen perusteella alueen maaperä on kivistä moreenia, jonka päällä on ohut turvekerros.

Opinnäytetyön alkupuolella keskitytään katu- ja viemärintisuunnitelmien teoriaan. Teoriaosuudessa perehdytään suunnitelmien laatimiseen yleiseltä tasolta aina yksityiskohtaisiin suunnitelmiin. Teoriaosuudessa käsitellään katujen ja viemäreiden suunnitteluun tarvittavia aineistoja. Teoriaosuuden loppupuolella keskitytään katujen ja viemäreiden aiheuttamiin ympäristöhaittoihin. Opinnäytetyön loppuosassa keskitytään havainnollistamaan suunniteltuja tonttikatuja. Opinnäytetyön liitteissä esitetään Kauhajoen kaupungille toteutetut katu- ja viemärintisuunnitelmat.

2 KATUSUUNNITTELUN LÄHTÖKOHDAT

Tämän kappaleen tarkoituksena on luoda yleiskuva katuihin ja kunnallisteknillisiin rakenteisiin, joita katusuunnitelmassa käsitellään. Katusuunnitelmassa laaditaan kadun rakenteiden lisäksi suunnitelmat katualueelle sijoitettavista johdoista, putkista ja laitteista. Katujen toteuttaminen kuuluu maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaan kunnalle. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 4.)

2.1 Katu

Katu sijaitsee asemakaavassa katualueeksi varatulla alueella. Kadun tarkoituksena on palvella yleistä liikennettä sekä väylä- että terminaali-alueena. Liikenne koostuu monitasoisesta henkilö-, tavara- ja huoltoliikenteestä. Katuliikenteessä tulee ottaa huomioon vuorovaikutus kadunvarren toimintojen ja maankäytön kanssa. Katu on monikäyttöinen tila ja se palvelee liikenteen lisäksi yleistä liikkumista sekä oleilua. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, Suomen Rakennusinsinöörien Liitto 2005)

2.2 Katujen luokittelu

Kadut voidaan luokitella sekä hallinnollisesti että toiminnallisesti. Hallinnolliseen luokitteluun nojaten katu käsitetään asemakaava-alueella olevaksi kunnalliseksi liikenneväyläksi, kaduksi, aukioksi, toriksi tai kevyen liikenteen väyläksi. Katujen aiheuttamista kustannuksista vastaa ensisijaisesti kunta. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 8.)

Katujen luokittelu pohjautuu liikennetehtäviin pohjautuen tapahtuu toiminnallisen luokituksen kautta. Toiminnallinen luokitus tehdään liikenneverkolle ajoneuvoliikenteen ja maankäytön näkökulmasta. Kadut jaetaan pääverkon ja paikallisverkon katuihin. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 8-9.)

Pääverkon taseisia katuja on kaksi luokkaa. Ensimmäinen on sisääntulo- ja ohikulkua-/läpikulkuväylät. Nämä väylät linkittävät yhteen paikalliset ja valtakunnalliset liikenneväylät. Toinen luokka on pääkadut. Nämä kadut kytkevät yhteen yhteiskunnan eri paikallisverkkoja ja palvelevat niiden välistä liikennettä. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 9.)

Paikallisverkon kadut jakautuvat kahteen luokkaan. Ensimmäinen luokka on koojakadut, jotka liittävät tonttikadut toisiinsa ja pääverkkoon. Toinen luokka on tonttikadut. Nämä kadut kytkevät tontit paikallisverkkoon. Hidas-, piha- ja kävelykadut eivät suoraan kuulu kumpaankaan edellä mainittuun verkostoon ja ne ovatkin poikkeuksia tässä luokitusmallissa. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 9-10.)

2.3 Verkostot

Katualue toimii monesti teknisen huollon verkostojen sijoitusalueena. Osa verkostojen rakenteista, kuten kaivot ja venttiilit, vaikeuttavat jossakin määrin katujen ylläpitoa. Suurin haitta ilmenee kuitenkin verkostojen korjauksien yhteydessä. Katusuunnitelmaa laadittaessa suunnittelijan tulee kiinnittää suurta huomiota mahdollisten negatiivisten vaikutusten minimoimiseksi. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 7.)

Katualueelle sijoitetaan paljon erilaisia huoltoon liittyviä verkostoja. Katualueille sijoitettavat verkostot ovat koko ajan kasvamassa suuremmiksi, mikä asettaa erityisen haasteen katualueiden suunnitteluun. Sijoitettavat järjestelmät voivat olla vesihuoltoon liittyviä verkostoja kuten vesijohto-, jätevesi- ja hulevesiputkistoja. Energiahuoltoon liittyvät putkistot kuten kaukolämpö ja -kylmä aiheuttavat myös omat haasteensa katualueiden suunnitteluun. Edellä mainitut energiahuoltoon liittyvät putkistot asennetaan monesti vasta vuosia katujen rakentamisen jälkeen, mikä aiheuttaa hankaluuksia kyseisten putkistojen sijoituspaikan valinnassa. Katualueille sijoitetaan suuri määrä sähkö- ja telekaapeleita, joiden määrä voi vaihdella suurestikin alueittain. Edellä mainittujen verkostojen hyvä ja hallittu koordinaatio aiheuttaa suuren määrän haasteita suunnitteluun. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 7.)

2.4 Ympäristö

Katu on ympäristöhaitta. Katurakenne tuhoaa alueen luonnonmukaisen kasvuston, häiritsee luonnollista hydrologista kiertoa ja rajoittaa eläimistön liikkumis- ja elinmahdollisuuksia. Katurakenteissa käytettävät kiviainekset aiheuttavat ottoalu-

eilla maisemahaittoja sekä vaarantavat pohjavesiolosuhteita. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 13.)

Liikenne aiheuttaa ihmiselle sekä fyysistä että henkistä kuormitusta. Kuormitusta aiheuttavat muun muassa pöly, värinä, pakokaasut sekä melu. Suuret kuormitukset alentavat katujen mielekästä hyödyntämistä sekä laskevat ihmisten halukkuutta asua kohteiden läheisyydessä. Katujen aiheuttamia ympäristöhaittoja pyritään torjumaan ennen kaikkea paremmalla liikennejärjestelmien suunnittelulla. Liikenneverkot tulee sijoittaa siten, etteivät ne aiheuta tarpeetonta liikennettä tai tuhoa paikallista luonnon- ja maisema-arvoja. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003)

3 SUUNNITTELU

Maankäytön suunnittelulla pyritään saamaan ihmisille mahdollisimman laadukkaita, hyvät ja mielekkäät asuinolosuhteet. Laadukkaalla suunnittelulla pystytään välttämään mahdollisia katujen ongelmakohtia. Nykyään suunnittelu sisältää enenevässä määrin vuorovaikutteisia sosiaalisia prosesseja, suunnittelualueella intressejä omaavien tahojen ja suunnittelijoiden välillä.

3.1 Prosessi

Suunnitteluprosessi aloitetaan, kun on syntynyt tarve suunnitteluun. Tarpeen synnyttää kaavan laatiminen, päätös muuttaa kadun liikennejärjestelyjä, päätös parantaa kadun palvelutasoa tai päätös kunnostaa olemassa olevaa katua. Suunnittelu-prosessin laajuus riippuu missä vaiheessa elinkaarta katu on. Kadun elinkaarenvaiheita ovat kaavoitus-, investointi-, käyttö-, ylläpito- ja korjausinvestointivaiheet. Jokainen kadun elinkaarenvaihe vaatii omaa erikoisosaamista. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 16–17.)

Katusuunnittelun lähtökohdista suuri osa määräytyy kaavoitusvaiheessa. Asemakaavoituksen yhteydessä määritellään yleissuunnitelmat verkostojen sijainnista ja katualueet määritellään. Katusuunnittelija osallistuu kaavoitukseen, joka yleensä on ristiriitaisten näkemysten ja tavoitteiden yhteensovittamisprosessi. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 18.)

3.2 Lainsäädäntö

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) 85 § mukaan *”katu rakennetaan kunnan hyväksymän suunnitelman mukaisesti. Katu on suunniteltava ja rakennettava siten, että se sopeutuu asemakaavan mukaiseen ympäristöönsä ja täyttää toimivuuden, turvallisuuden ja viihtyvyyden vaatimukset.”* Maankäyttö- ja rakennusasetuksessa (895/1999) 41 § puolestaan säädetään katusuunnitelmasta seuraavalla tavalla; *”katusuunnitelmassa tulee esittää katualueen käyttäminen eri tarkoituksiin sekä kadun sopeutuminen ympäristöön ja vaikutukset ympäristökuvaan, jos se alueen tai rakentamistoimenpiteen luonteen vuoksi on tarpeen.”* Asetuksen samassa pykälässä määrätään, että katusuunnitelmasta tulee käydä ilmi kadun lii-

kennejärjestelyperiaatteet, kuivatus ja sadevesien johtaminen, kadun korkeusasma ja päällysmateriaali sekä tarvittaessa istutukset ja pysyväisluontoiset laitteet ja rakennelmat. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 24.)

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) pykälissä 62 ja 63 annetaan ohjeita vuorovaikutuksen järjestämiseksi kadun suunnittelussa. Maankäyttö- ja rakennusasetuksen (895/1999) pykälissä 30, 42 ja 43 säädetään tarkemmin vuorovaikutuksen toteuttamisesta suunnittelussa. Mielenpitemien esittämisessä katusuunnitelmasta sovelletaan soveltuvilta osin säädöksiä, jotka koskevat mielenpitemien esittämistä valmisteltavasta kaavasta. Vuorovaikutus toteutetaan yleensä asettamalla valmisteluaineisto nähtäville ja varaamalla tilaisuus esittää mielenpitemien määrääjässä. Asiasta tiedotetaan siten kuin kunnalliset ilmoitukset kunnassa julkaistaan. Suurimmassa osassa katusuunnitelmia tärkeintä on riittävä tiedotus ja osallisten mielenpitemien ilmaisumahdollisuuden järjestäminen. Ennen katusuunnitelman hyväksymistä on aina tarpeen asettaa katusuunnitelma nähtäville. Katusuunnitelman hyväksymisen jälkeen toteutettavassa teknisessä suunnittelussa ei enää tarvita vuorovaikutusta, jos hyväksytyn katusuunnitelman periaatteita noudatetaan. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, MRL, MRA)

4 KATUSUUNNITTELU

Katusuunnittelu on monivaiheinen prosessi, joka sisältää useita erilaisia osalualueita. Katusuunnitelmaa laadittaessa on tavoitteiden, joita kadulta halutaan ja vaaditaan, oltava selvillä. Samoin laadittavalta alueelta tulee olla tiedossa riittävät lähtötiedot.

4.1 Tavoitteet

Lainsäädäntö asettaa monet tavoitteet, joita katusuunnittelun tulee täyttää. Katusuunnitelman tulee esittää tarkoitukset, joihin katualuetta käytetään. Tällä tarkoitetaan, että katusuunnitelmassa tulee esittää ajoneuvoliikenteelle varatut alueet. Näitä ovat ajoradat sekä pysäköintikaistat ja -paikat. Katusuunnitelmassa esitetään kevyen liikenteen käyttämät alueet, joita ovat jalkakäytävät, pyörätiet, kevyen liikenteen raitit sekä torit. Katualueelle toteutettavat viheralueet tulee käsitellä myös katusuunnitelmassa. Viheralueille voidaan istuttaa nurmikkoa, pensaita tai puita. Viheralueille suunnitellaan yleensä oma erillinen vihersuunnitelma. Katualueelle toteutettavat kadunkalusteet, kuten bussipysäkkien katokset ja roskakorit, tulee esittää omassa ryhmässään katusuunnitelmassa. Katuvalaisimet ovat omalta osaltaan tärkeä osa katusuunnitelmaa. Katusuunnitelmassa tulee esittää katualueelle toteutettavat erikoisrakenteet, kuten melusteet ja tukimuurit. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 35.)

Asemapiirustuksen perusteella voidaan hyvin havainnollistaa kadun sopeutuminen ympäristöön. Havainnollisuuden kannalta on tärkeää, että asemapiirustukseen sijoitetaan ainoastaan merkittävät asiat. Katusuunnitelmassa tulee esittää ympäristöön sopeutumisen lisäksi liikennejärjestelyperiaatteet, joissa esitetään kadun liikenteellisen toimivuuden kannalta tärkeät asiat. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 35.)

Katusuunnitelmassa tulee käydä ilmi, miten katualueella syntyvät hulevedet, eli sade- ja sulamisvedet, kerätään kaduilta ja johdetaan kunnan kuivatusjärjestelmään tai vesistöön. Katusuunnitelmassa tulee kiinnittää erityistä huomiota tulvareittien laadintaan ja toteuttaa reitit siten, etteivät ne aiheuta vahinkoa katujen käyttäjille tai kadun kiinteistöille. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 36.)

Katusuunnitelmassa tulee kertoa kadun korkeusasema. Korkeusasema on erittäin tärkeä tieto erityisesti katuun rajoittuville kiinteistöille. Uudisrakentamisessa kadun korkeusasema saattaa poiketa suurestikin olemasta olevasta maaston korkeudesta. Katusuunnitelmassa määritellään myös kaikki katualueella olevien pintojen päällystysmateriaalit. Katusuunnitelmassa esitetään esimerkiksi ajoradan päällystysmateriaaliksi asfalttia, joka on yleisin ajoradan päällystysmateriaali, mutta suunnitelmassa ei kuitenkaan määritellä tarkemmin asfalttityyppejä. Katusuunnitelmassa tulee esittää katualueelle tehtävät pysyväisluontoiset rakennelmat ja laitteet, joita ovat sillat, meluesteet ja tukimuurit. Istutukset määritellään myös katusuunnitelmassa. Katusuunnitelmassa esitetään yleisluontoisesti alueelle sijoitettava kasvillisuus, mutta muun muassa määräluettelot esitetään yleensä erillisessä istutussuunnitelmassa. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 36.)

Edellä esitetyt suunnitelmat ja suunnitelmavaiheet ovat lainsäädännön kautta kadun suunnitteluun tulleita velvoitteita. Tekniset suunnitelmat ovat suunnitelmia, joiden perusteella katu varsinaisesti rakennetaan. Tärkein tekninen suunnitelma on rakennussuunnitelma. Rakennussuunnitelmaan kuuluvat asemapiirustus ja tarpeellinen määrä pituus- ja poikkileikkauksia. Piirustuksissa esitetään kadun rakennekerrokset, tasaus sekä pohjarakentamistavat ja putkien perustamistavat. Maaperätiedot, siirtymäkiilat sekä vesijohtojen ja viemäreiden sijainti, materiaalit, korkeusasema ja putkikoot tulee niin ikään esittää rakennussuunnitelman piirustuksissa. Teknisiin suunnitelmiin kuuluu muutamia erikoissuunnitelmia. Istutussuunnitelmassa esitetään istutettavat kasvilajit määrätietoisesti. Geotekniset suunnitelmat laaditaan, jos kadun rakentaminen vaatii pohjan vahvistamista. Jos kadulle on tarkoitus toteuttaa valaistus, esitetään sen toteuttamiseen tarvittavat tiedot erillisessä valaistussuunnitelmassa. Erikoispiirustukset laaditaan kadulle mahdollisesti toteutettavista erikoisrakenteista, kuten silloista ja portaista. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 36–37.)

Kadun tulee täyttää sille asetetut liikenteelliset tavoitteet. Kadun tulee välittää sille suunniteltu liikenne, mutta liikenteen turvallisuutta ei kuitenkaan saa vaarantaa. Liikenteellisessä tavoitteessa tulee huomioida kaikki katualueella toimiva liikenne. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 37.)

Katusuunnitelmassa tulee huomioida alueen kunnossapidon vaatimukset. Katurakenteet tulee mitoittaa siten, että rakenteet kestävät ilman laajempaa peruskorjausta kadun elinkaaren mittaisen käytön. Katurakenteita mitoitettaessa tulee kiinnittää huomiota pohjamaan kantavuuteen sekä routivuuteen. Katualueen suunnittelussa on otettava huomioon lumitilan riittävän suuri säilytystila, jotta talven aikana syntyvät lumimassat voidaan sijoittaa katualueille sulamiseen asti ilman, että lumimassat vaikeuttavat tai vaarantavat liikennettä. Suunniteltavan kadun rakenteissa tulee ottaa huomioon riittävät leveydet siten, että kaduilla pääsee suorittamaan vaadittavia huoltotöitä, kuten lumen aurauksen ja jätekuuljetukset. Katualueet toimivat yleisesti kaapeleiden sijoitusalueena. Kadun rakentamisen jälkeen toteutettavat kaapelihankkeiden haittojen minimoimiseksi olisi katualueelle hyvä suunnitteluvaiheessa varata riittävät kaapelivaraukset. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 38–39.)

Kadun kuivatuksella tavoitellaan kadun rakenteiden parempaa kestävyyttä. Kuivaus voidaan toteuttaa hulevesiviemäröinnillä tai avo-ojin. Hulevesiviemäröinnissä tulee kiinnittää huomiota kaivojen sijoitukseen, sillä veden virtausmatkat tulee pyrkiä pitämään lyhyinä. Ajojoradille sijoitettavat ritiläkantiset kaivot heikentävät hieman alueella suoritettavia huoltotöitä. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 41.)

4.2 Lähtötiedot

Kadun suunnittelu tarvitsee useita lähtötietoja, jotka eivät suoraan sisälly katusuunnitelmaan. Lähtötietojen keräämisessä saattaa joutua turvautumaan useaan eri lähteeseen. Kantakartassa esitetään suunniteltavalla alueella jo olemassa olevat rakenteet. Johtokartassa puolestaan kuvataan alueella olevat nykyiset vesijohdot, viemärit, kaukolämpöjohdot, sähköjohdot, kaasujohdot ja telekaapelit. Asemakaava on juridisesti sitova asiakirja, jossa määritellään katualueiden sijainti. Asemakaavassa annetaan ohjeellisia määräyksiä useista katusuunnitteluun liittyvästä seikasta, kuten ajoratojen leveydestä, korkeusasemasta tai istutuksista. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 42.)

Alue, jolle ollaan katusuunnitelmaa laatimassa, saattaa jo omata useita erilaisia suunnitelmia. Liikennesuunnitelmat sisältävät liikennejärjestelyperiaatteet, jotka toimivat perustana laadittaessa katusuunnitelmaa ja myöhemmin teknisiä suunnitelmia. Alueelle mahdollisesti laaditut vesihuollon, katujen ja teknisen huollon yleissuunnitelmat antavat yleisluonteisen kuvan suunniteltavasta alueesta. Yleissuunnitelmien tärkeintä antia ovat korkeustiedot ja olemassa olevien verkostojen sijainti. Jos alueelle on laadittu vanhoja katusuunnitelmia, niin ne tarjoavat hyvät lähtötiedot uudelle suunnitelmalle. Viemäriiliitoskorkeuksista saadaan olemassa olevien kiinteistöjen viemärikorkeudet, jotka asettavat rajoituksia viemäreiden ja siten myös katujen tasauksen suunnittelulle. Tonttikorkeudet ja tonttien suunnitelmat tulee huomioida katusuunnitelmaa laadittaessa erityisesti kohteissa, joissa on jo olemassa olevaa asutusta. Tonttien suunnitelmista ilmenee muun muassa tonttiliittymien sijainti. Maaperätiedot, maanpinnan korkeustiedot ja maastomalli antavat tietoja, joita vaaditaan laadittaessa kadun rakennekerroksia suunniteltaessa. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 42–44.)

4.3 Liikennetekninen suunnittelu

Katu on ensisijaisesti olemassa liikenteen tarpeisiin. Liikennetekninen suunnittelu mahdollistaa katujen tehokkaan ja turvallisen hyödyntämisen. Liikenneteknisessä suunnittelussa tulee huomioida kaikki kadun toiminnot sekä käyttäjät.

4.3.1 Poikkileikkaus

Katujen poikkileikkausten suunnittelussa on huomioon otettava katuympäristö ja turvallisuus. Tarkoituksena on, että kadun ulkoasu, muoto ja poikkileikkaus osoittavat kadulle turvallisen ajonopeuden. Poikkileikkauksen suunnittelussa kadut jaetaan kolmeen toiminnalliseen luokkaan, joita ovat pääkadut, kokoojakadut ja tonttikadut. Poikkileikkausta suunniteltaessa tulee kiinnittää huomiota mitoitusajoneuvoihin, jotka esitellään oheisessa taulukossa 1. Ajoradan poikkileikkausleveys vaihtelee alueittain, koska teollisuusalueella on tarvetta leveämmille tonttikaduille kuin pientaloalueella. Autoliikenteen kaistojen leveydet eri katuluokissa kerrotaan taulukossa 2. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 45.)

Taulukko 1. Mitoitusajoneuvot. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 46.)

| Mitoitusajoneuvo | leveys |
|-------------------------|--------|
| henkilöauto | 1,8m |
| pakettiauto | 2,0m |
| kuorma-auto | 2,6m |
| linja-auto | 2,6m |
| kuorma-auto + perävaunu | 3,0m |

Taulukko 2. Autoliikenteen kaistojen leveydet katuluokkien mukaan. (Helsingin katutila -ohjeita ja esimerkkejä 2004, 13.)

| Katuluokka | Kaistan leveys |
|-----------------------------------|----------------|
| Pääkatu | 3,5m |
| Alueellinen kokoojakatu | 3,5m |
| Paikallinen kokoojakatu | 3,0–3,5m |
| Tonttikatu | |
| - pientaloalueet | 2,25–2,75m |
| - teollisuus- ja työpaikka-alueet | 3,25–3,5m |

Yksittäisen kadun poikkileikkauksen suunnittelu perustuu koko alueen liikenteelliseen tarkasteluun. Poikkileikkauksen suunnittelussa voidaan hyödyntää tyyppi-poikkileikkauksia tai suunnitella yksilölliset poikkileikkaukset. Ajoradan yksityiskohtaisessa mitoituksessa tulee ottaa huomioon viisi eri asiaa. Ensimmäisenä tulee määrittää katuluokka ja aluetyyppi. Toiseksi määritetään liikenteen koostumus. Kolmanneksi valitaan mitoitusajoneuvot ja mitoittavat liikennetilanteet. Neljänneksi alueelle määritetään enimmäisnopeus ja kohtaamistapa, joiden valintaan vaikuttaa ympäröivän alueen luonne. Ajoneuvojen mahdolliset kohtaamistavat esitellään taulukossa 3. Viidenneksi ja viimeiseksi määritetään mitoitusajoneuvojen leveydet ja valitun standardin vaatimat sivuetäisyydet. Sivuetäisyydet vaihtelevat nopeuden ja kohtaamistavan perusteella. Opinnäytetyössä käytettävien nopeuksien ja kohtaamistapojen vaatimat sivuetäisyydet ovat esitelty taulukossa 4. (Suomen kuntatekniikanyhdistys 2003, 48–49.)

Taulukko 3. Ajoneuvojen kohtaamistavat. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 46.)

| Kohtaamistapa | Menettelytapa |
|---------------|---|
| A | Kohtaavat ajoneuvot eivät hidasta kohtaustilanteessa |
| B | Ajoneuvot hiljentävät hieman nopeuttaa kohtaustilanteessa |
| C | Ajoneuvot kohtaavat niin, että toisen niistä on pysähdyttävä |
| D | Ajoneuvot kohtaavat niin, että toinen niistä poikkeaa ajoradan ulkopuolelle |

Taulukko 4. Sivuetäisyydet eri nopeuksien kohtaamistilanteissa (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 47.)

| Nopeus/kohtaamistapa | 60/A | 50/A | 40/A | 40/B | 30/B |
|---|---------------------------|------|------|------|------|
| | Sivuetäisyydet (m) | | | | |
| Reunavara, moottoriajoneuvo | 0,50 | 0,40 | 0,30 | 0,20 | 0,15 |
| Reunavara, kevyt liikenne | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,20 | 0,20 |
| Kohtaamisvara, ha/ha, ha/ka | 0,90 | 0,70 | 0,55 | 0,40 | 0,35 |
| Kohtaamisvara, ka/ka, la/la, kp/kp, ha/jk | 1,20 | 1,00 | 0,80 | 0,70 | 0,40 |

Katualueen toiminnallisten alueiden kokonaistilantarve vaihtelee riippuen katu- luokasta. Ajoradan vieressä tulee olla esteetön alue 0,25 metristä aina 0,75 metriin saakka. Esteettömän alueen leveyteen vaikuttaa katutyypin, pääväylillä on suurin esteettömän tilan tarve ja kevyen liikenteen väylillä on pienimmät esteettömän tilan tarpeet. Katuluiskat voivat vaatia suuriakin tilatarpeita erityisesti sivukalte- vassa maastossa. Ylisuuria tilavarauksia ei kuitenkaan toteuteta vaan liuskan ulot- tuessa naapurikiinteistön alueelle siitä pyritään sopimaan. Katualueen reuna- alueilla tarkoitetaan kaikkea päällysteen reunan ja katualueen rajan väliin jääviä alueita. Reuna-alueeseen saattaa kuulua muun muassa katuluiska, avo-oja, lumiti- la, näkemäalue, kadun kalusteet ja kasvillisuusalueet. Reuna-alueelle tulee varata lumitilaa yksi metri jokaista neljän metrin levyistä aurattavaa tilaa kohti. Näkemä- alueet tulee suunnitella siten, että liittymien ja kevyen liikenteen suunnitteluohjeet täyttyvät. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 50–51.)

Viheralueille sijoitettava kasvillisuus määritellään erillisessä istutussuunnitelmasa, kuitenkin siten, etteivät ne vaaranna näkymiä. Kasvillisuutta suunniteltaessa tulee huomioida kasvillisuuden vähimmäisetäisyydet kunnallisteknisiin laitteisiin. Vähimmäisetäisyydet viemäreihin ja vesijohtoon ovat 1,5 metriä, salaojiin 1 metri, kaukolämpöputkiin 2 metriä, sähkö- ja telekaapeleihin 1 metri ja liikennealueen päällysteeseen 0,7 metriä. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 51.)

Tonttikadulle voidaan sallia pysäköinti vähintään 5 metriä leveille kaduille. Kadun reunaan suunniteltavat pysäköintisyvennykset tulee mitoittaa vähintään 2 metriä leveiksi. Kadulle suunniteltavia bussipysäkkejä varten on olemassa omat suunnitteluohjeensa. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 51.)

Poikkileikkausta suunniteltaessa on huomioitava, että kaikki kadun rakennekerrokset tulee mahtua katualueelle. Katualueen rakennustyöt on myös mahdollista toteuttaa katualueella. Suunniteltaessa poikkileikkausta tulee huomioida, että kaikille kuivatusrakenteille, kaapelialueille, valaistuspylväille ja liikenteen ohjauslaitteille on varattu riittävästi tilaa. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 52.)

4.3.2 Liittymät

Hyvät ja toimivat liittymät auttavat parantamaan liikennettä, turvallisuutta ja katu-ympäristöä. Toimiva liittymä vaatii oikean liittymätyyppin valintaa ja oikean liittymän mitoitus. Liittymän valintaan vaikuttaa useita kadun liikenteellisiä seikkoja. Ensimmäisenä seikkana valintaan vaikuttavat tavoitteet, joita kadun toiminnalle on asetettu. Liikenteen pääsuunta ja määrät vaikuttavat olennaisesti liittymän valintaan. Kadulle mahdollisesti suuntautuva bussi- tai raskas liikenne asettavat vaatimuksia liittymille. Liittymän valintaan vaikuttavat liikenteen turvallisuustilanne, väistämisvelvollisuudet, valo-ohjauksen tarve ja kaupunkikuvalle asetetut tavoitteet. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 55.)

Kadulle on valittavissa useita erilaisia liittymätyppejä. Liittymä voi olla avoin liittymä, saarekkeella varustettu liittymä, korotettu liittymä, kiertoliittymä, kana-voitu liittymä tai valo-ohjattu liittymä. Liittymän turvallisuustarkastelussa tulee erityistä huomioita kiinnittää kevyen liikenteen turvallisuuteen ja risteävien katu- jen toimivuuteen. Liittymien mitoitus vaikuttavat mitoitusajoneuvot sekä

mitoitustilanteet. Liittymien mitoituksessa valitaan kohtaustavaksi yleensä vaihtoehto B, eli tilanne missä ajoneuvot hieman hiljentävät vauhtiaan kohdatessaan. Taulukossa 5 esitetään liittymän mitoituseriaa eri mitoitusaajoneuvoille. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 56.)

Taulukko 5. Mitoitusaajoneuvojen kääntösäteet liittymässä kohtaamistavalla B. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 56.)

| Ajoneuvo | Kääntösäde | Ajouran leveys liittymässä |
|-----------------------------------|------------|----------------------------|
| Henkilöauto (HA) | 6,0m | 3,1m |
| Kuorma-auto (KA) | 8,0m | 4,6m |
| Linja-auto (LA) | 10,0m | 6,7m |
| Perävaunullinen kuorma-auto (KAP) | 10,0m | 7,5m |
| Telilinja-auto (LAT) | 11,0m | 7,6m |

4.3.3 Liikenteen ohjaus

Liikenteen ohjauksen suunnittelulla tarkoitetaan liikenteen ohjauslaitteilla annettavan informaation suunnittelua. Liikenteen ohjauksen tulee tapahtua selkein ja yksinkertaisin opastein, jotka viestivät kadun käyttäjälle tarkoituksenmukaisesta ja oikeasta käyttäytymisestä. Liikenteen ohjaus ei saa olla ristiriidassa ympäristön kanssa. Liikenteen ohjausta voidaan suorittaa erilaisilla laitteilla, joita ovat liikennemerkkit, liikennevalot, tiemerkinnot ja muut liikenteen ohjaamiseen tarkoitetut laitteet. Liikenteen ohjauksen yleissuunnitelma antaa selkeyttä koko kaupungin tai kunnan kokoiselle liikenneohjaukselle. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 59.)

4.3.4 Geometria

Kadun geometria jakautuu vaak- ja pystygeometriaan. Katujen geometriaa suunniteltaessa vaikuttavat katua ympäröivien tonttien tasot, nopeustaso sekä kaupunkikuvulle ja katu-ympäristölle asetetut tavoitteet toteutettavaan geometriaan. Aerodynamiikkaa ei tarvitse ottaa geometriaa suunniteltaessa huomioon, jos kadun nopeusrajoitus ei ole yli 40 km/h. Geometriseen suunnitteluun ei vaikuta katu-luokka. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 64.)

Vaakageometria syntyy suorista ja niitä yhdistävistä pienehköistä ympyräkaarista. Alle 40 km/h suunniteltavissa kaduissa ei tarvitse huomioida aerodynamiikkaa ja tällöin mitoitusperusteena ympyräkaarille käytetään suurta raskasta ajoneuvoa ja tämän mahdollisuutta kulkea kadulla. Geometria tulee suunnitella siten, että kadulla saavutetaan pysähtymisnäkemä. Suunniteltaessa katuja vähintään 50 km/h nopeuksille tulee aerodynamiikkaa huomioida riittävällä tavalla. Aerodynamiikan vaikutukset geometriseen suunnitteluun liittyvät minimisäteisiin ja kallistuksiin. Säteet ja kallistukset vaihtelevat nopeuden myötä. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 64.)

Pystygeometriaa suunniteltaessa ei alle 40 km/h nopeustason katuihin ole asetettu pyöristyskaarien ohjearvoja. Pystygeometriaa suunniteltaessa tulee kuitenkin huolehtia siitä, että pysähtymisnäkemä saavutetaan ja läpiajettavuus onnistuu. Tasaus- ta suunniteltaessa on huomioitava kadun sopiminen ympäröiviin tontteihin. Nopeustason ollessa vähintään 50 km/h asetetaan pyöristyssäteelle ohjearvoja. Kuivatuksen onnistumiseksi tulisi pituuskaltevuuden olla vähintään 0,5 %. Pää- ja koojakaduilla pituuskaltevuuden maksimiarvo on 8 % ja tonttikaduilla 12 %. Liit- tymien ja bussipysäkkien kohdalla ei kadun pituuskaltevuus saisi olla yli 4 %. Kadun kuivatuksen toimimiseksi katujen kaksipuolinen sivukaltevuus on yleensä noin 3 %. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003)

4.4 Pohjarakennussuunnittelu

Pohjarakennussuunnittelun tulee kattaa koko katualue ja kaikki alueen rakenteet. Pohjarakennussuunnittelua tehdään vaiheittain koko kadun suunnittelun ajan, alkaen kaavan laadinnasta aina rakentamiseen saakka. Pohjarakennussuunnittelu sisältää useita osioita. Ensimmäinen ja suurin osuus on kadun rakenteiden perustamisen suunnittelu. Toinen vaihe on siirtymärakenteiden suunnittelu erilailla perustettujen osuuksien välille. Seuraava vaihe on routasuojauksen suunnittelu ja niiden vaatimien siirtymärakenteiden suunnittelu. Viimeinen vaihe sisältää rakennusvaiheeseen kuuluvia suunnitelmia, kuten rakentamisen aikaisten ympäristöhaittojen ehkäisy ja kuivatuksen järjestäminen rakentamisen ajalle. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 73–74.)

Pohjarakennussuunnitteluun tulee hankkia useita lähtötietoja. Lähtötietojen oikeellisuus ja tarkkuus edesauttavat rakenteiden oikeassa ja toimivassa mitoituksessa. Tärkeimpiä lähtötietoja ovat suunniteltavan katualueen tiedot, joita ovat sinne sijoitettavat putket, johdot, alikulut ja muut rakenteet. Uutta katualuetta suunniteltaessa tulee alueen pohjavesi- ja maaperävesiolosuhteet tuntea. Nämä alueen vesiolosuhteet vaikuttavat suuresti rakenteiden mitoitukseen ja kadun korkeusasemaan. Uutta katusuunnitelmaa laadittaessa tulee kiinnittää huomiota alueella jo olemassa oleviin rakenteisiin ja erityisesti näiden sijoittumiseen uuteen katualueeseen nähden. Suunnitelmaa laadittaessa noudatettavat laatukriteerit on määriteltävä. Kadun suunnitteluun käytettävät laatukriteerit vaihtelevat katu- luokittain, sillä alempiluokkaisille kaduille sallitaan suurempia rakenteiden muutoksia käytön aikana. Rakenteiden muutokset, kuten painumat, routimiset, sivusiirtymät tai kantavuuden heikkenemiset, eivät saa kuitenkaan missään olosuhteissa vaarantaa kadun toimivuutta. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 74–75.)

Pohjarakenteiden suunnitteluun liittyvät useat erilaiset geotekniset tutkimukset. Geoteknisillä tutkimuksilla saadaan tarpeellinen tieto rakennuspaikan maaperästä kadun rakentamista varten. Geoteknisiin tutkimuksiin kuuluu useita erilaisia tutkimuksia. Geotekniset tutkimukset alkavat yleensä aina maastokatselmuksilla, jotka ovat välttämättömiä tutkimusohjelman laatimiseksi. Seuraavaksi suoritetaan maastotutkimuksia. Maastotutkimuksiin kuuluu useahkoja tutkimusmuotoja. Ensimmäisiä ovat pintatutkimukset, joita ovat kartoitukset ja vaaitukset. Maastotutkimuksista suurinta tietoa antavat kairaukset, joista valitaan sopiva kairaustapa kohteen mukaan. Maastosta kerätään maanäytteitä, joita saadaan myös kairausten yhteydessä. Jos alueen pohjavesiolosuhteita ei tunneta, tulee pohjavedenpinta ainakin tutkia. Pohjavedenpinnan määrittelyssä hyödynnetään pohjavesiputkia. Pohjavesiputkien avulla saadaan määriteltyä pohjaveden pinnan korkeuden lisäksi pohjaveden virtaussuunta. Pohjaveden virtaussuunnan tietämisellä on erityistä merkitystä suunniteltaessa pohjavettä mahdollisesti heikentävää toimintaa kuten teollisuutta. Viimeisenä geoteknisenä tutkimuskokonaisuutena määritetään maaperän ominaisuuksia laboratoriotutkimuksin. Laboratoriotutkimukset ovat laaja kokonaisuus, joihin kuuluvat muun muassa rakeisuuden, vesipitoisuuden, humuspitoisuuden, vedenläpäisevyyden, leikkauslujuuden, kokoonpuristuvuuden ja rou-

tivuuden määrittäminen. Laboratoriotutkimuksin saadaan tietoa maaperän koostumuksesta ja rakennettavuudesta. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 77–82.)

Geoteknisten tutkimusten jälkeen voidaan pohjarakennussuunnittelua jatkaa geoteknisten laskelmien avulla. Geoteknisissä laskemissa tulee perehtyä ainakin maapohjan painuma-alttiuteen ja stabiliteettiin eli vakauteen. Geotekniset laskelmat ovat monesti osa laboratoriotutkimuksia, sillä nämä kokonaisuudet nivoutuvat yhteen ja hyödyntävät toisiaan. Geoteknisissä laskelmissa tulee kaivantojen mahdollinen tuenta tarkistaa, sillä näin ehkäistään tehokkaasti mahdolliset työtapatuomat. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 83–86.)

Pohjarakennussuunnitteluun kuuluu määritellä perustamistavat ja pohjarakennustoimenpiteet. Ennen pohjarakentamisen aloittamista voi alueelle joutua tekemään laajaakin esirakentamista. Myös esirakentaminen vaatii suunnittelua. Esirakentamisen tavoitteena on mahdollistaa huonollekin pohjamaalle rakentaminen. Esirakentamalla pyritään yleensä vahvistamaan pehmeää maata, mutta esirakentamiseen kuuluvat myös alueelliset kaivu-, louhinta- ja täyttötöyt. Katualueelle rakennettavat rakenteet vaativat kaikki perustamista. Tavallisimmat perustamistavat ovat maan varaan perustaminen, perustaminen esirakentamisen avulla maan varaan ja paaluperustus. Perustamisessa voidaan yhdistellä useakin edellä mainittua perustamistapaa pohjamaasta ja kadusta riippuen. Kaduille ja putkilinjoille tulee rakentaa siirtymärakenteet, jos routanousut tai painumat kasvavat liian suuriksi. Siirtymärakenteita tarvitaan yleensä kohdissa, joissa perustamistavat vaihtuvat tai pohjaolosuhteet muuttuvat nopeasti. Putkijohtojen perustamiseen tulee kiinnittää erityisesti painuvilla mailla erityistä huomiota, että vältettäisiin suuret kunnostusinvestoinnit. Pohjaveden huomioiminen on tärkeä osa pohjarakennustoimenpiteitä. Tärkeillä pohjavesialueilla, kuten lähellä vedenottamoja, saattaa rakentamisen yhteydessä olla tarvetta pohjavesisuojuukselle. Pohjavesisuojuuksen rakentaminen on erityisen tärkeää suurilla valtateilla, joilla käytetään runsaasti suolausta ja kuljetetaan suuria määriä kemikaaleja. Pohjavettä voidaan joutua alentamaan rakentamisen aikana tai jopa pysyvästi. Muutettaessa pohjaveden korkeutta tulee huomioida sen vaikutukset maaperän painumiseen ja sitä kautta rakennettaviin

rakenteisiin. Pohjaveden korkeuden muutoksilla on monesti suuri vaikutus ympäröivään luontoon ja tämä tulee huomioida, jos vaikutusalueella sijaitsee herkkää tai arvokasta luontoa. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 86–91.)

Jos rakentaminen sijoittuu alueelle, jolla sijaitsee paineellista pohjavettä, tulee rakentamisen turvallisuuteen kiinnittää erityistä huomiota. Rakentamisen yhteydessä saattaa paineellinen pohjavesi päästä purkautumaan ympäristöön ja aiheuttaa suurta tuhoa työmaalle ja muille alueen toiminnoille. Paineellinen pohjavesi voidaan havaita ennen rakentamisen aloittamista suoritettavilla mittauksilla. Parhaiten paineellisen pohjaveden aiheuttamaa uhkaa voidaan torjua alentamalla pohjaveden pintaa ennen rakentamisen aloittamista.

Pohjarakentamista varten tulee laatia pohjarakennussuunnitelma. Pohjarakennussuunnitelmaan kuuluu kaksi kokonaisuutta. Ensimmäinen osuus on toteutussuunnitelma. Toteutussuunnitelmaan kuuluvat pohjarakennussuunnitelma ja rakennusselitys sekä näihin kuuluvat piirustukset. Toteutussuunnitelman tarkoituksena on palvella ensisijaisesti hankkeen toteuttajaa, joka usein on urakoitsija. Rakennusselityksessä annetaan ohjeet ja laatuksiteerit hankkeen toteuttamiseksi ja piirustuksissa esitetään geoteknisistä tutkimuksista saadut aineistot siten, että niitä voidaan hyödyntää rakentamisessa. Pohjarakentamissuunnitelmaan kuuluu isona osana työnaikainen laadunvalvonta. Laadunvalvontaosuudessa esitetään työnaikaiset toimenpiteet kuten laadunvalvonnan toteuttaminen työmaakäyntien ja tarkastusten aikana. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 92–93.)

4.5 Kadun rakennekerrokset ja materiaalit

Kaikki alusrakenteen, eli pohjamaan ja pengertäytteen, päälle tulevat rakennekerrokset kuuluvat päällysrakenteisiin. Kaikkien rakennekerrosten materiaalien kelppoisuus osoitetaan ensisijaisesti CE-merkinnällä. Jos materiaalilla ei ole CE-merkintää tulee ominaisuudet osoittaa hyväksyttäväksi asian omaisen ministeriön tuotehyväksynnällä tai rakennuspaikkakohtaisilla kokeilla. Päällysrakenne jakautuu päällysteeseen, kantavaan kerrokseen ja tukikerrokseen. Tukikerros jakautuu suodatin- ja jakavaan kerrokseen. Tukikerroksen tarkoituksena on jakaa pohjamaalle tuleva kuorma tasaisesti ja vähentää routanousuja sekä katkaista kapillaari-

sen veden nousu. Tukikerrosta käytetään aina heikosti kantaville pohjamaille. Suodatinkerroksessa käytetään hiekkaa, jonka suurin raekoko on 50 mm ja kapillaarisuus tulee olla pienempi kuin 0,90 m. Suodatinkerros voidaan korvata kuitukankaalla, mutta tämä ei kuitenkaan saa ohentaa tukikerroksen kokonaispaksuutta. Kuitukankaan käyttäminen tarkoittaakin jakavan kerroksen paksuntamista. Jakava kerros tehdään yleensä luonnonkiviaineesta, eli sorasta, jonka suurin raekoko on 100 mm. Jakava kerros voidaan valmistaa myös murskeesta. Kiviaines ei saa sisältää epäpuhtauksia. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 95 ja Rakennustietosäätiö RTS osa 1, 297.)

Kantava kerros tehdään aina katuluokasta tai pohjamaan ominaisuuksista riippumatta. Kantavan kerroksen tarkoituksena on parantaa tien kantavuutta ja muodostaa tasainen, tiivis ja oikeanmuotoinen alusta päällystekerrokselle. Kantava kerros rakennetaan yleensä kaksiosaiseksi, johon kuuluvat sidottu ja sitomaton osa. Alempi osa, eli sitomaton osa, rakennetaan murskeesta, jonka suurin raekoko on 64 mm. Kerroksen yläosa, eli sidottu osa, rakennetaan työteknisistä syistä yleensä murskeesta, jonka raekoko on 0–25 mm tai 0–32 mm. Kevyenliikenteen väylien rakenteissa kantava kerros voidaan valmistaa kokonaan murskeesta, jonka raekoko on 0–32 mm. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 95.)

Viimeinen kadun rakennekerros on päällystekerros. Päällystekerros jakautuu kulutuskerrokseen sekä mahdolliseen sidekerrokseen. Sidekerrosta ei rakenneta pieniin katuihin. Sidekerros toimii kaduissa yleensä ensimmäisinä vuosina kulutuskerroksena ja varsinainen kulutuskerros rakennetaan vasta muutaman vuoden kuluttua. Sidekerros rakennetaan yleensä asfalttibetonista (ABS 16 – ABS 22). Kulutuskerroksen tavanomaisin materiaali on asfalttibetoni (AB 6 – AB 22). Kulutusmateriaalina voidaan käyttää myös betonikivi- ja luonnonkivipäällysteitä. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 95)

Kadun päällysterakenteen mitoittaminen perustuu kantavuuteen ja routivuuteen. Jos pohjamaa on todettu routimattomaksi, perustuu kadun rakennekerrosten mitoitus täysin kantavuuteen. Jos mitoituksessa pitää huomioida routivuutta, tapahtuu se yleensä Itä- ja Pohjois-Suomen routivissa maastoissa. Routivuuden huomioi-

minen tarkoittaa tavanomaisesti tukikerroksen paksuntamista. (Suomen kuntatekniikan yhdistys, 96.)

Kantavuuden mitoituksessa tulee selvittää alustan kantavuus, joka ilmaistaan E-moduulina. E-moduulin mitoituksen teoria perustuu niin sanottuun Odemarkin yhtälöön.

$$E(y) = \frac{E(a)}{\left(1 - \frac{1}{\sqrt{1+0,81*\left(\frac{h}{0,15m}\right)^2}}\right) * \frac{E(a)}{E} + \frac{1}{\sqrt{1+0,81*\left(\frac{h}{0,15m}\right)^2} * \left(\frac{E}{E(a)}\right)^{\frac{2}{3}}}} \quad (1)$$

$E(y)$ = Mitoitettavan kerroksen päältä saavutettu kantavuus

$E(a)$ = Mitoitettavan kerroksen alta saavutettu kantavuus

h = mitoitettavan kerroksen paksuus

E = Mitoitettavassa kerroksessa käytettävän materiaalin E-mooduli

Katuja suunniteltaessa käytetään maapohjan kantavuusluokituksen Tielaitoksen laatimaa kantavuusluokitusta. Luokitusta ei käytetä muualla pohjarakennusallalla. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 96–97.)

4.6 Katutilan pintamateriaalit

Kadun päällysteellä tarkoitetaan päällysrakenteen ylimmäistä osaa. Päällysteen ominaisuudet tulee huomioida päällystekerroksen alapuolisten kerrosten suunnittelussa ja mitoituksessa. Tavanomaisimmat pintamateriaalit katutilassa ovat asfaltti, luonnonkivi, betoni tai sora ja kivituhka. Pintamateriaalin valintaan vaikuttavat katutilan käyttö, kadun kaupunkikuva ja tekniset vaatimukset pinnalle. Teknisiä ominaisuuksia, joita seurataan, ovat tasaisuus, kitka, kulutuskestävyys, deformaatiokestävyys ja meluisuus. Päällysteen valinnassa tulee kiinnittää suurta huomiota perustamisolosuhteisiin, jotka saattavat muokata kadun pintaa käytössä muun muassa painumien johdosta. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 108.)

Katutilan käyttäjät määrittelevät suuresti valittavat pintamateriaalit. Jalankulkijat vaativat tasaista ja yhtenäistä kulkureittiä. Jalankulkijat ovat erittäin heterogeeninen ryhmä, minkä takia jalankulkijoille tarkoitettua aluetta suunniteltaessa tulee huomioida alle kouluikäisistä lapsista vanhuksiin koostuva käyttäjäkunta sekä

käyttäjien erittäin vaihteleva liikenneosaaminen. Pyöräilyyn tarkoitetut väylät tulee olla tasaisia eivätkä saa sisältää merkittäviä tasoeroja. Tavanomaisin pyöräilyalusta on asfaltti. Alueilla, joilla halutaan hillitä pyöräilynopeuksia, voidaan hyödyntää kivetettyjä alueita. Ajoneuvoliikenteelle tarkoitetut katualueet tulee kestää liikenteen aiheuttamaa kuormaa ja kulutusta. Ajoneuvoille suunnatut alueet tulee olla myös helposti koneellisesti puhdistettavissa. Asfaltti on yleisin ajoneuvoliikenteelle suunnattu pintamateriaali, jota voidaan helposti elävöittää muun muassa luonnon- tai betonikivikuvioidin. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 108–110.)

Pintamateriaalien valintaa tehdessä tulee kiinnittää useisiin tekniisiin ominaisuuksiin suurta huomiota. Karkeus ja kitka muodostavat olennaisen osan päällysteen käyttäjäystävällisyydestä. Kitkan ansioista kadulla liikkuminen on turvallista ja tästä syystä tulee kitkattomia päällysteitä välttää katupäällysteenä. Erityisen liukkaita päällysteitä ovat leikatut ja kiillotetut pinnat, joiden käyttöä ei suositella ulkoilmaolosuhteissa. Myös kuluneet luonnonkivipäällysteet, kuten nupukiveykset, ovat liukkaita erityisesti talvisin, mutta usein myös kastuessaan. Valmistuvan kadun pinta tulee olla tasainen ja saumat tulee toteuttaa siten, ettei niistä aiheudu haittaa käyttäjille. Jalankulkuväylillä jo 0,5 senttimetrin epätasaisuus saattaa aiheuttaa ikääntyvillä ihmisillä kompastusvaaran. Katualueelle useista päällysteistä rakennettu pinta tulee toteuttaa samaan tasoon. Jos päällystemateriaalina käytetään laattoja, tulee laattojen saumat toteuttaa siten, etteivät ne aiheuta vaaraa käyttäjille tai vaikeuta kunnossapitoa. Päällysteen kulutuskestävyys on erittäin olennainen seikka päällysteen valinnassa. Suurin päällysteen kulutusta aiheuttava seikka on nastarenkaat, kun taas muut kuluttavat toimet, kuten talvikunnossapito, ovat vähäisiä. Parhaiten kulutusta kestävät erilaiset luonnonkivipäällysteet. Betonikivi- ja asfalttipäällysteiden kulutuskestävyys riippuu kiviaineksen lujuudesta ja sen raemuodosta, massatyypistä ja kiviaineksen suurimmasta raekoosta. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 110–112.)

Päällysteen käyttäjä- ja ympäristöystävällisyyteen vaikuttaa huomattavasti meluisuus. Ajoneuvojen nopeus vaikuttaa päällysteen ohella paljon meluun, mitä katutilasta aiheutuu. Tasainen asfaltti on hiljaisin pintamateriaali ja paljon epätasaisuuk-

sia sekä saumoja sisältävät luonnonkivipäällysteet ovat varsin meluisia, minkä takia näillä katualueilla on alhaiset nopeusrajoitukset. Katutilat päällystetään usein varsin tiiviillä päällystemateriaaleilla, minkä takia kadulle rakennettavat kuivatusjärjestelmät joudutaan mitoittamaan suuriksi. Lämpäiseviä päällysteitä ovat saumalliset päällysteet tai avoin asfaltti, jotka imeyttävät osan syntyvästä sadevedestä maahan. Jos katu päällystetään lämpäisevillä materiaaleilla, tulee kiinnittää huomioita katurakenteisiin joutuvan vajoveden lisääntymisestä mahdollisesti aiheutuviin ongelmiin. Päällysteen värillä ja kuvioinnilla sekä ladonnalla saavutetaan ennen kaikkea kaupunkikuvallisia vaikutuksia. Päällysteen värit ovat yleensä vaaleita ja suuria kontrasteja pyritään välttämään. Päällysteen visuaalisella kuvalla pyritään jonkin verran ohjaamaan käyttäjiä mutta liiallista ohjeistusta tulee välttää. Viimeinen päällysteen valintaan vaikuttava seikka on kadun ylläpito. Päällystettä tullaan sen elinkaaren aikana korjaamaan. Jos päällyste koostuu harvinaisista tai erikoisista materiaaleista, pyritään rakentamisen aikana varaamaan varastoon hieman korjausvaraa. Tämä kohottaa muutenkin arvokkaiden erikoispäällysteiden hankintakustannuksia. Jälkikaivuut rasittavat suuresti päällysteitä, minkä takia suuritöisten ja arvokkaiden päällysteiden alle asennetaan rakennusvaiheessa ylimääräisiä joihtojen suojauputkia. Jälkikaivuita aiheuttavat alueelle kadun rakentamisen jälkeen mahdollisesti vedettävät kaapelit ja putket. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 112–114.)

Kadun päällystetyypit jakautuvat neljään luokkaan. Ensimmäinen luokka on luonnonkiveykset, joita ovat nupukiveys, noppakiveys, kenttäkiveys ja laatat. Toinen luokka on betonikiveys ja -laatoitus. Betonikiveyksen erityistuote on niin sanotut nurmikivet, jotka soveltuvat hyvin pysäköintialueille ja luiskiin. Nurmikivet vähentävät tehokkaasti tarvetta suurille hulevesiviemäröinneille. Kolmas päällyste-luokka on sidotut päällysteet. Sidotut päällysteet ovat yleisimpiä päällysteitä ja ne ovat pääasiassa erilaisia bitumipohjaisen sideaineen seoksia. Viimeinen luokka on erikoispäällysteet, joita ovat muun muassa erilaiset teollisuuden sivutuotteena saatavat materiaalit. Erikoispäällysteiden käyttö on vähäistä ja kohdistuu tavanomaisesti erilaisiin pilottihankkeisiin. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 114–116.)

5 TEKNISEN HUOLLON SUUNNITTELU

Tekninen huolto koostuu useista, monesti eri toimijoiden ylläpitämistä, verkostoista. Tässä työssä keskitytään viemäri- ja kuivatusverkostoihin. Muita katualueelle sijoitettavia verkostoja ovat vesijohtoverkosto, kaapeliverkostot ja lämpöhuollonverkostot.

5.1 Jätevesiviemäröinti

Jätevesiviemäröinnin tarkoituksena on johtaa alueen kiinteistöissä syntyvät jätevedet hallitusti puhdistettavaksi ja tämän jälkeen vapautettavaksi takaisin luontoon ilman, että tästä aiheutuu luonnolle tai ihmisille tarpeetonta haittaa. Jätevesiviemäröinti pyritään yleensä toteuttamaan viettoviemäröinnillä. Viettoviemäröinnissä jätevesien siirto tapahtuu painovoimaisesti. Jos suunniteltavalle alueelle ei ole mahdollista toteuttaa viettoviemäröintiä, niin alueen jätevedet kerätään viettoviemäreillä alueen matalimpaan kohtaan, josta ne pumpataan paineviemärillä sellaiseen paikkaan, josta ne voidaan siirtää puhdistettavaksi viettoviemäreillä. Jätevesiviemäröinti tulee toteuttaa sellaiseen korkeuteen ja sijaintiin, että ympäröivät kiinteistöt pystyvät liittymään viemäriin viettoviemärillä.

Viemäriputkistot jakautuvat kolmeen eritasoiseen verkostoon. Ensimmäinen ja suurimmista putkista koostuva verkosto on pääviemärit, joihin kuuluvat myös siirtoviemärit. Toisen tason verkosto on kokoojaviemäreistä koostuva kokonaisuus. Viimeinen ja kolmas viemäriverkoston taso on tonttoviemärit, joilla siirretään syntyneet jätevedet kiinteistöistä suurempiin verkostoihin. (Suomen Rakenusinsinöörien Liitto ry osa 1, 27.)

5.1.1 Suunnittelu

Viemäröinnin suunnittelu voidaan jakaa kahteen vaiheeseen, joita ovat kehittämissuunnittelu ja tekninen suunnittelu. Kehittämissuunnittelu on vesihuoltolain velvoittamaa suunnittelua, joka toteutetaan yhteistyössä kunnan ja paikkakunnalla toimivien vesihuoltolaitosten kanssa. Kehittämissuunnittelussa tulisi tarkastella seuraavia seikkoja:

- *vesihuollon nykytila*

- *yhdyskuntarakenteen kehitysnäkymät*
- *vesihuollon kehittämistarpeet*
- *toimenpideohjelma*
- *vesihuollon kehittämistratkaisujen vaikutukset*

(Suomen Rakennusinsinöörien Liitto ry osa 1, 67-69.)

Tekninen suunnittelu jakautuu kolmeen eritasoiseen suunnitteluvaiheeseen. Ensimmäinen suunnitteluvaihe on esisuunnittelu. Esisuunnittelussa pyritään antamaan yleistiedot hankkeesta siten, että hankkeen mahdollisesta toteutuksesta voidaan muodostaa päätös. Esisuunnittelussa annetaan karkea kustannusarvio hankkeesta, yleiskuvaus hankkeesta, alueen nykyiset kunnallistekniset verkostot, vaihtoehtojen vertailu, hankkeen johdosta lisääntyvät talousveden kulutus- sekä jätevesimäärät ja kartat sekä piirustukset hankkeesta. Esisuunnittelun jälkeen suunnittelua jatketaan yleissuunnittelulla. Yleissuunnitelmassa muodostetaan esisuunnittelussa saaduista vaihtoehdoista yhtenäinen ja toimiva kokonaisuus. Esisuunnittelussa käytettyjä maaperätietoja myös täsmennetään. Yleissuunnitelmaan kuuluvat ainakin selostus, kartat ja piirustukset, kustannusarvio sekä muut mahdolliset selvitykset. Uutta aluetta suunniteltaessa tulee huomiota kiinnittää veden käytön ennusteisiin, veden johtamiseen alueelle ja sieltä pois, hulevesien hallinta, yleiskuvaus rakentamisolosuhteista alueella, kaavakartalle sijoitetut vesihuoltoverkkojen putkilinjat ja pumppaamot, alustavat pituusleikkaukset ja kustannusarvio. Viimeinen vaihe teknistä suunnittelua on yksityiskohtainen rakennesuunnittelu. Viimeisessä vaiheessa suunnitteluun kuuluvat tarkat maastotutkimukset, työselostukset, jotka perustuvat alueelta saatuihin kokemuksiin, yksityiskohtaiset piirustukset, tarkennetut kustannusarviot sekä muut mahdolliset selvitykset. Yksityiskohtaiset suunnitelmat tulee laatia siten, että ne ovat tarkistettavissa ja toteutettavissa helposti. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto ry osa 1, 71-72.)

5.1.2 Mitoitus

Jätevesiviemärin mitoituksessa on kolme peruslähtökohtaa. Ensimmäinen mitoitustekijä on niin sanottu ohjevuosi, jolla tarkoitetaan viemäriputken teknistä käyttöikää. Viemäriputken käyttöikä pidetään 50–100 vuotta, ellei tarkempia ohjeita ole saatavissa. Toinen mitoitustekijä on mitoitusvirtaamat ja kolmas mi-

toittava peruslähtökohta on viemärin huuhtoutuvaisuus, jolla tarkoitetaan sitä, että viemärin on oltava huuhtoutuva koko elinkaarensa ajan. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto ry osa 2, 45–49.)

Jäteveden mitoitusvirtaama ($Q(jmit)$) voidaan laskea usealla eri kaavalla riippuen asukasmäärästä (P) ja sen toiminnoista, mihin viemäri tullaan rakentamaan. Mitoitusvirtaama ilmoitetaan muodossa l/s. Jos mitoitettavan viemärin alueella tulee sijaitsemaan teollisuutta ja sen veden käyttö sisältyy ominaisvedenkulutukseen ($Q(ominaisk)$, l/as/d), lasketaan jäteveden mitoitusvirtaama seuraavalla kaavalla.

$$Q(jmit) = \frac{c(dmax)*c(hmax)*P*Q(ominaisk)}{3600*24} \quad (2)$$

$c(dmax)$ = suurin vuorokausikäyttökerroin

$c(hmax)$ = suurin tuntikäyttökerroin

Jätevesiviemärin mitoitusvirtaama ($Q(vmit)$) alueella, joilla hulevesiä ei lasketa jätevesiviemäriin, lasketaan seuraavalla kaavalla.

$$Q(vmit) = Q(jmit) + Q(pmit) \quad (3)$$

$Q(pmit)$ = mitoitettava vuotovesimäärä, ohjearvona pidetään 25–50 l/m/d eli 0,3–0,6 l/s jokaisella kilometrillä.

Viemärin minikaltevuutta huuhtoutumisen avulla ($Q(jhuuht)$) määrittäessä käytetään seuraava yhtälöä, jos liittyneiden määrä on ylitse 3000 asukasta.

$$Q(jhuuht) = \frac{c(dmin)*c(hmax)*P*Q(ominaisk)}{3600*24} \quad (4)$$

$c(dmin)$ = pienin vuorokausikäyttökerroin

Jos viemäriin liittyneiden lukumäärä on 100–3000, niin lasketaan jätevesiviemärin huuhtoutumisen arvioinnissa käytettävä jätevesivirtaama seuraavalla kaavalla.

$$Q(jhuuht) = \frac{0,7*(1+\frac{25}{\sqrt{P}})}{3600*24} \quad (5)$$

Jos jätevesiviemäreiden pienimpiä sallittuja kaltevuuksia ei voida määrittää, voidaan ohjeellisina arvoina käyttää taulukon 6 suositeltavia arvoja. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto ry osa 2, 46-48.)

Taulukko 6. Jätevesiviemäreiden suositeltavia minimikaltevuuksia. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto ry osa 2, 50.)

| Putken halkaisija mm | Pienin suositeltava kaltevuus ‰ | Minimikaltevuus ‰ | Huuhtoutumista vastaava virtaama minimikaltevuudella l/s |
|-------------------------|---------------------------------------|----------------------|---|
| 150 | 8,0 | 5,0 | 1,9 |
| 200 | 7,0 | 4,5 | 2,5 |
| 300 | 6,0 | 3,0 | 6 |
| 400 | 5,0 | 2,5 | 9 |
| 500 | 4,0 | 2,0 | 14 |
| 600 | 3,0 | 1,6 | 25 |
| 800 | 2,0 | 1,3 | 35 |
| >800 | 1,5 | 1,0 | - |

5.1.3 Rakenne ja varusteet

Viemäriverkoston sijaintiin vaikuttavat erityisesti topografia eli maaston yksityiskohtainen kuvaus, mutta myös katujen sijainti, tonttirajat, muut johdot, työluopaky symykset ja maaperä vaikuttavat sijoitukseen. Yleinen viemäri on pyrittävä sijoittamaan katualueelle tai muulle yleiselle alueelle. Kiinteistöjen viemäriin liittymäkohta tulee sijaita vesihuoltolain mukaan kiinteistön välittömässä läheisyydessä, ellei erityisestä syystä muuta johdu. Erittäin routivalla maalla kannattaa talvella ympäristöönsä lämpöä kuljettava viemäri sijoittaa muualle kuin kadun alle, koska routaantumiserot saattavat vahingoittaa päällystettä. Viemäriin sijoitetaan vaak- ja pystysuuntaisiin taitekohtiin tarkastuskaivo johtojen tarkastamisen ja huoltamisen helpottamiseksi. Viemäriin käytettävän putkimateriaalin tulee olla kestävä ja kestävä viemäriveden korroosiota ja kiintoaineksen aiheuttama mekaa-

nista kulutusta. Tärkeimmät putkimateriaalit ovat muovi ja betoni. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto ry osa 2, 99–100.)

5.2 Kuivatus

Kuivatuksen tarkoituksena on johtaa kadulle satava vesi, lumen sulamisesta vapautuva vesi ja lähialueelta valuva vesi sekä maaperästä suotautuva haitallinen vesi pois. Kuivatus ei saa aiheuttaa haittaa ympäristölle, liikenteelle tai kadun rakenteille. Toimivan kuivatuksen toteuttamiseksi tulee suunnittelu suorittaa samanaikaisesti muiden alueelle tulevien liikenneväylien ja teknisen huollon verkostojen suunnittelun kanssa. Kuivatus voidaan jakaa kahteen osa-alueeseen. Ensimmäinen on alueellinen kuivatus, jolla tarkoitetaan pintavesien poistoa joko hulevesiviemärröinnin tai avo-ojien avulla. Toinen on rakenteellinen kuivatus, jolla tarkoitetaan kadun rungon eli päällysy- ja alusrakenteen kuivatusta. Rakenteellinen kuivatus voidaan toteuttaa avo-ojin, salaojituksella, putkikanaalin kuivattamisella tai alusrakenteen kallistusjärjestelyn avulla. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 119.)

5.2.1 Mitoitusperusteet

Kuivatusjärjestelmän mitoitus perustuu hydrologisiin kaavoihin. Seuraavaksi tarkastellaan tekijöitä, jotka vaikuttavat mitoitukseen. Virtaama (Q) vaikuttaa kuivatusjärjestelmän mitoitukseen. Virtaama tarkoittaa aikayksikössä uoman poikkileikkauksen kautta virtaavan veden määrä. Valuma-alue (F) tarkoittaa aluetta, jolta uoman tietyn poikkileikkauksen kautta virtaavat vedet kertyvät. Valuma-alueen koko määräytyy maastonmuotojen ja rakenteiden perusteella. Valumakerroin (u) kertoo kuinka, suuri osa sadevedestä on otettava huomioon kuivatusjärjestelmää suunniteltaessa. Vesi, jota ei tarvitse ottaa huomioon mitoituksessa imeytyy, maahan, pidättäytyy kasveihin tai haihtuu ilmaan. Valumakerroin vaihtelee alueen pinnasta riippuen, minkä takia suuria alueita mitoittaessa alue jaetaan pintamateriaalin mukaan pienempiin tarkastelualueisiin. Tyypillisiä valumakerroimia esitellään taulukossa 7. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 119–120.)

Taulukko 7. Eri pintojen valumakertoimia. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 120.)

| Pinnan laatu | Valumakerroin(u) |
|-------------------------------|------------------|
| Katto | 0,90 |
| Betoni ja asfaltti | 0,80 |
| Tiivissaumainen kiveys | 0,80 |
| Kiveys hiekkasaumoin | 0,70 |
| Hyväkuntoinen soratie | 0,50 |
| Nurmetettu luiska | 0,50 |
| Paljas laakeahko kallio | 0,40 |
| Sorakenttä ja -käytävä | 0,30 |
| Puistomainen piha | 0,20 |
| Puisto, runsas kasvillisuus | 0,15 |
| Kallioinen metsä | 0,15 |
| Niitty, pelto ja puutarha | 0,10 |
| Tasainen tiheäkasvuinen metsä | 0,05 |

Sateen rankkuus (i) tarkoittaa tietylle alueelle lyhyellä aikavälillä satanutta veden määrää. Mitoituksessa otetaan lyhyt aikajakso kuitenkin vähintään 10 minuuttia. Sateen rankkuus riippuu suoraan sateen kestoajasta. Mitä suurempi rankkasade, sitä harvemmin se toistuu. Hulevesiviemäreiden mitoituksessa sateen rankkuus on keskeinen tekijä. Kevätylivalumalla (H_q) tarkoitetaan ajoittain toistuvaa, tietyn ajanjakson aikana alueelta sulavan lumen aiheuttamaa suurinta virtaavaa veden määrää pinta-alayksikköä kohti. Kevätylivirtaama on tärkeä suure mitoitettaessa suuria viemäröimättömiä alueita. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 120.)

Mitoitusta laadittaessa voidaan mitoittavana tekijänä käyttää rankkasadetta tai lumen sulamista. Rankkasateen toimiessa mitoittavana tekijänä mitoitettava vesimäärä saadaan niin sanotun mitoitussateen avulla. Mitoitussade määritellään sateen rankkuuden, kestoajan ja toistuvuuden perusteella. Mitoitussateen toimiessa mitoittavana tekijänä käytetään virtaaman laskemiseksi seuraavaa kaavaa:

$$Q = i * u * F \quad (6)$$

Lumen sulamisen tuottamaa virtaamaa hyödynnetään, kun mitoitettava valuma-alue on suurempi kuin 100 hehtaaria. Lumen sulamisvirtaama voidaan laskea kahdella eri kaavalla. Kaavoissa esiintyy edellä mainittujen suureiden lisäksi järvisyyskerroin (K_j), metsäojituskerroin (K_m) ja peltoisuuskerroin (K_p).

$$Q = K_j * K_m * K_p * F * H_q \quad (7)$$

tai

$$Q = H_q * F \quad (8)$$

(Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 119–121.)

5.2.2 Alueellinen kuivatus

Alueellinen kuivatus voidaan toteuttaa kahdella erilaisella tavalla, hulevesiviemäröinnillä ja avo-ojin. Hulevesiviemäröinnissä tulee kiinnittää huomiota useaan seikkaan. Hulevesiviemäröintiä käytetään tavanomaisesti tiiviissä yhdyskuntarakenteessa, joissa avo-ojille ei ole riittävän leveitä katualueita. Tonttien kuivatus on helpompi toteuttaa hulevesiviemäröinnin avulla. Hulevesiviemäröinnin mitoitus lasketaan rankkasateen toimiessa mitoitusperusteena. Yleensä mitoitusasteena käytetään kerran kahdessa vuodessa toistuvaa kymmenen minuutin rankkasadetta eli 125 l/s hehtaarille. Mitoitusasteeksi ei valita kaikkein voimakkainta alueella ilmenevää sadetta, sillä tämä nostaisi investointihankkeiden kustannuksia turhan korkeiksi ja tekisi viemäreistä pitkälti ylimitoitettuja. Kuivatusta suunniteltaessa tulee suunnitella tulvareitit, mistä poikkeuksellisen runsaan sateen vedet pääsevät poistumaan alueelta aiheuttamatta vaaraa tai vahinkoa ympäristölle. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 121–126.)

Hulevesiputkistoille on määritelty minimi- ja maksimikaltevuudet. Minimikaltevuus on näistä tärkeämpi ja sillä yritetään pitää veden virtausnopeus vähintään 1 m/s. Minimikaltevuuden ansiosta hulevesiputkisto puhdistuu veden liike-energian avulla. Suurimmat kaltevuudet puolestaan ehkäisevät putkistojen liiallista kulumista ja veden nopeuden liiallista kasvua. Paikoittaen voidaan minimi- ja maksimikaltevuudesta joutua tinkimään erityisen hankalan rakennuspaikan takia. Tau-

lukossa 8 esitetään muutamia hulevesiviemäriin minimi- ja maksimikaltevuuksia. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 121–126.)

Hulevesiviemäroinnin asennussyvyyteen vaikuttavat alue, viemäriin liittyvät tonttien ja rakennusten korkeustaso sekä alueen muiden verkostojen korkeustaso. Yleensä viemärit pyritään toteuttamaan sellaiseen syvyyteen, että liittyminen niihin voidaan tehdä ilman pumppausta. Roudan takia viemäriin vähimmäissyvyys vaihtelee eripuolella Suomea Etelä-Suomen 1,8 metrillä aina Pohjois-Suomen 2,2 metriin. Jos asennussyvyyttä ei voida saavuttaa haastavien pohjaolosuhteiden takia, tulee viemäri lämpöeristää. Hulevesiviemäri asennetaan yleensä vesijohdon ja jätevesiviemäriin yläpuolelle. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 121–126.)

Hulevesiviemärit toteutetaan tavanomaisesti muovista tai betonista ja harvemmin muista materiaaleista kuten valuraudasta. Hulevesiviemäreissä käytettävä pienin putkikoko on 300 mm ja tarkastuskaivot ovat joko 200 mm tai 225 mm. Hulevesiviemäriin rakennetaan tarkastuskaivoja jokaiseen vaaka- ja pystytaitekohtiin sekä linjan haaroittumiskohtiin. Tarkastuskaivojen tarkoituksena on mahdollistaa putkistojen tarkastus-, huolto- ja kunnostustoimenpiteet. Tarkastuskaivojen etäisyys saa korkeintaan olla 50–100 metriä. Tarkastuskaivot valmistetaan pääosin muovista ja betonista. Jos putkilinja tekee jyrkän käännöksen tarkastuskaivon kohdalla, asetetaan lähtevän putken vesijuoksu 20–50 mm tulevaa vesijuoksua alemmaksi. Putkikoon puolestaan suurentuessa tarkastuskaivon kohdalla tulee asennettavien putkien laet olla samalla korkeudella. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 121–126.)

Sadevesikaivot rakennetaan niin ikään tavanomaisesti muovista tai betonista. Sadevesikaivot varustetaan yleensä säädettävillä valurautaisilla ritiläkansilla. Sadevesikaivon rakennetaan tarkastuskaivoista poiketen vähintään 0,6 metriä syvä sakkapesä. Sakkapesän tarkoituksena on ehkäistä kaduilta tulevan hiekan pääsy runkolinjaan. Sadevesikaivot asennetaan matalimpiin niin sanottuihin veden kerääntymiskohtiin, minkä lisäksi sadevesikaivoja tulisi asentaa seuraaviin kohteisiin: ennen suojatietä, liikennesaarekkeen alapäähän, liittymiin kokoamaan sivukaduilta pääkadulle valuva vesi, eniten painuviin kohtiin sekä siten, ettei veden juoksumatka ole pidempi kuin 60 metriä. Sadevesiviemärit pyritään rakenta-

maan yleensä siten, että veden kokoaminen tapahtuu painovoimaisesti. Ajoittain on kuitenkin tarvetta turvautua pumppaamoon. Pumppaamon tarvetta on harkittava tarkoin, etteivät syntyvät kustannukset ole kohtuuttomia. Pumppaamo sijoitetaan yleensä alueen matalimpaan kohtaan. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 121–126.)

Taulukko 8. Hulevesiviemärin suositeltavat minimi- ja maksimikaltevuudet. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 122.)

| Putkikoko mm | Suosittelava minikaltevuus % | Suosittelava maksimikaltevuus % |
|--------------|------------------------------|---------------------------------|
| 300 | 0,5 | 8,0 |
| 400 | 0,35 | 6,0 |
| 500 | 0,28 | 4,3 |
| 600 | 0,22 | 3,6 |
| 800 | 0,15 | 2,4 |

Alueellinen kuivatus voidaan toteuttaa hulevesiviemäröinnin lisäksi avo-ojin alueilla, joilla katualueet ovat tarpeeksi leveitä. Avo-ojajärjestelmään kuuluvat sivu-, lasku- ja niskaojat sekä rummut. Avo-ojien virtaama lasketaan niin sanotulla Manningin kaavalla:

$$Q = \frac{(A \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot J^{\frac{1}{2}})}{n} \quad (9)$$

Kaavassa esiintyy jo edellä esitelty suure Q eli virtaama. Tämän lisäksi kaavassa tarvitaan suuria veden poikkipinta-ala (A), hydraulinen säde (R), uoman kaltevuus (J) ja uoman seinämän hankauskerroin (n). (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 126.)

Sivuoilla kerätään kaduilta valuvat vedet sekä usein tonttien kuivatusvedet ja johdetaan ne laskuojiin tai vastaaviin paikkoihin. Sivuojen poikkileikkaus on yleensä V-muotoinen ja luiskat määritellään kadun luiskakaltevuuden mukaan. Jos kaltevuuksia ei ole saatavissa kadusta niin luiskakaltevuus on tavanomaisesti 1:1,5 ja pohjan leveys vähintään 0,3 metriä. Jos avo-ojalla hoidetaan päällysterakenteen kuivatus, tulee ojan pohjan olla vähintään 100 mm alempana kuin pääl-

lysterakenteen pohjan. Ojan suunnittelussa tulee ottaa huomioon riittävä lumitila, joka on vähintään 2 metriä ojan pohjasta pientareen reunaan. Sivuojan minimikaltevuus on 3 ‰ mutta kunnossapidon kannalta suositellaan kuitenkin 5 ‰. Laskuojalla johdetaan sivuojien tuoma vesi joko luonnon uomaan tai hulevesiviemäriin. Laskuojan syvyyden on oltava vähintään 0,6 metriä ja leveyden enemmän kuin 0,5 metriä. Minikaltevuus laskuojassa on 1 ‰, mutta suositeltavaa on käyttää 4 ‰ kaltevuutta. Laskuojan luiskakaltevuudet pitää määrittää tapauskohtaisesti maalajista ja kuivatussyvyydestä riippuen. Niskaajilla kerätään leikkausluiskan yläpuoliset vedet, etteivät vedet syövytä luiskia. Kaupunkiolosuhteissa voidaan hyödyntää kouruja ja näin pitää vesimaisema osana kaupunkikuvaa. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 126–127.)

Rumpuja käytetään, kun sivu- ja laskuojilla kerätyt vedet tulee johtaa kadun alitse. Rumpujen materiaalina käytetään muovi-, betoni- sekä kierresaumattua teräsputkea. Rumpujen mitoituksessa käytetään katuluokitusta ja sen mukaan minimihalkaisija rummuille on katuluokissa 1-3 600 mm, katuluokissa 4-5 500 mm sekä katuluokassa 6 400 mm. Rumpujen virtaama voidaan laskea seuraavalla kaavalla:

$$Q = i * u * F \quad (10)$$

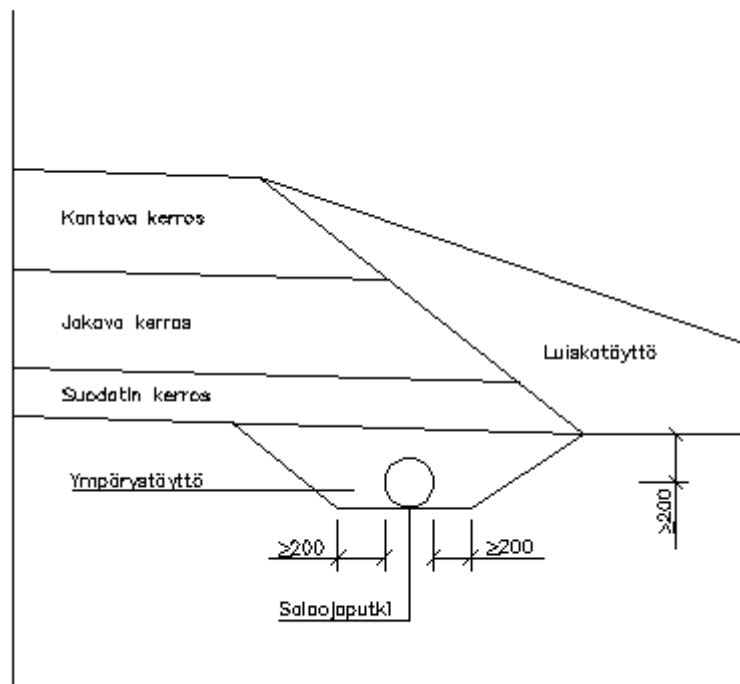
Kaavassa hyödynnetyt suuret ovat samoja kuin aikaisemmin käytetyt. Rumpujen sallitut peitesyvyydet vaihtelevat kestävyysluokkien mukaan. Rummun suositeltava kaltevuus on 2 ‰. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 126–128.)

5.2.3 Rakenteellinen kuivatus

Rakenteellisella kuivatuksella kuivataan kadun runko. Rungon kuivatuksella säävytetään kadun parempi kantavuus ja ehkäistään routavahinkoja. Rungon kuivatuksella tarkoitetaan pääsääntöisesti vajoveden poistoa ja pohjaveden pinnan alentamista. Vajoveden, eli rakennekerrokseen päällysteen läpi päässeeseen veteen, haittoja voidaan tehokkaasti ehkäistä huolehtimalla kadun päällysteen ehjästä kunnosta, huolehtimalla kadun riittävästä sivukaltevuudesta, päällystämällä piennar mahdollisimman lähelle reunaa ja sisäluiskan verhoilulla. Pohjaveden alentamista tulee harkita, jos pohjavesi virtaa kadun rakenteissa. Pohjaveden virtaus aiheuttaa ka-

dulle routavaurioita, paannejään muodostumista sekä luiskien syöpymistä. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 130–131.)

Rakenteellinen kuivatus voidaan toteuttaa useallakin eri tavalla tai eri toteutusmallien kombinaatioilla. Rakenteellista kuivatusta ei tarvitse toteuttaa routimatomilla alustoilla, mutta lähde-esiintymät on tällöin kuivatettava. Rakenteellinen kuivatus voidaan toteuttaa avo-ojin samoin kuin pintakuivatus. Avo-ojien käyttö on kuitenkin ongelmallista kaupunkialueilla, joilla katualueet ovat kapeahkoja. Avo-ojin toteutetussa rakenteiden kuivatuksessa tulee ojan pohja olla vähintään 100 mm alempana kuin rakennekerroksen pohja. Rungon kuivatus voidaan toteuttaa myös salaojituksella. Salaojitus on tehokas vaihtoehto toteuttaa rakenteellinen kuivatus tiiviillä alueilla, kuten kaupungeissa. Salaojan vesijuoksu tulee olla vähintään 300 mm päällystysrakenteen alapuolella kuitenkin siten, että etäisyys kadun pinnasta on vähintään 1,2 metriä. Salaojitus rakennetaan rakennekerroksen matalimpaan kohtaan. Salaojitusputkena käytetään muovista ja halkaisijaltaan 100 mm putkea. Salaojituksen minimikaltevuus on 0,5 ‰. Kunnossapidon helpottamiseksi salaojalinjaan asennetaan tarkastus- ja lietekaivoja, joiden halkaisija on vähintään 600 mm. Salaojalinjaan asennetaan myös tarkastusputkia, joiden halkaisija on vähintään 200 mm. Kuvassa 1 esitetään vähimmäismitoitus kadun rakennekerroksista keräävän salaojan rakentamiseen. Lietekaivoihin tulee asentaa lietepestä, joka on vähintään 0,5 metriä syvä. Tarkastus- ja lietekaivoja tulee asentaa 60–100 metrin välein. Jos kadulla on putkikanaali, ei salaojitusta tarvita. Kadulla oleva putkikaivanto toimii salaojana ja kuivaa rakenteet. Kaivannon syvyys tulee olla vähintään 2 metriä. Kadun rungon kuivatus voidaan toteuttaa maalaatikolla. Maalaatikko on kohta, jossa kadun poikkileikkaus on kaivettu syvemmälle kuin muualla. Maalaatikkoa käytetään syvissä leikkauksissa. Viimeinen toimenpide rakenteelliseen kuivatukseen on kadun alusrakenteen yläosan kallistusjärjestelyt. Yleensä kadun alusrakenne kallistetaan pinnan sivukaltevuuden mukaan. Näin voidaan kaikista kerroksista tehdä yhtenevät koko kadun alueella. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 131–132.)

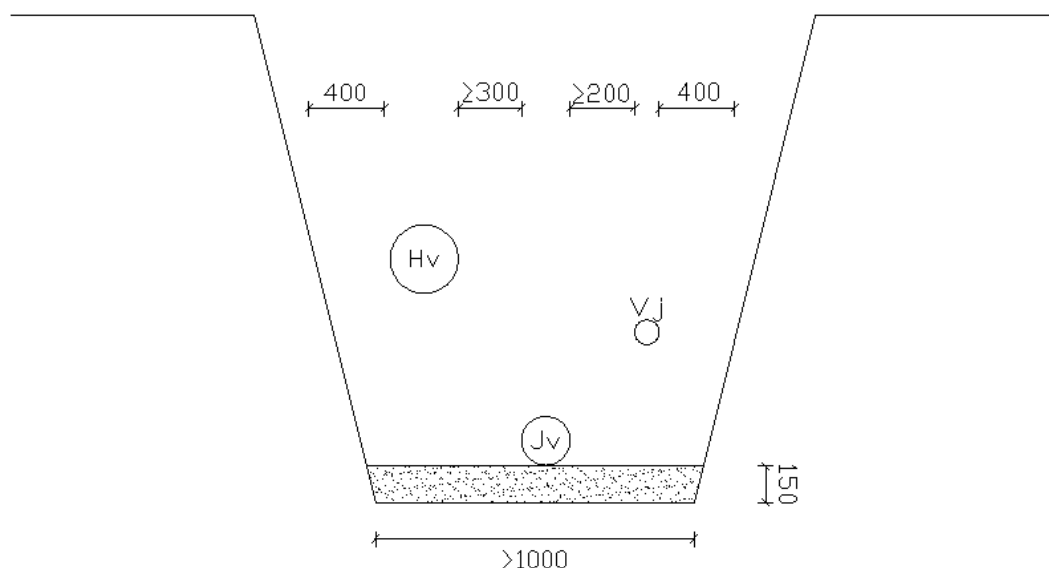


Kuva 1. Tien rakennekerroksista vettä keräävä salaoja. (Rakennustietosäätiö RTS osa 1, 142.)

5.3 Varusteet ja laitteet

Kadun varusteilla ja kalusteilla tarkoitetaan alueella olevia johtoja ja kaapeleita, katuvalaistusta sekä katutilan kalusteita. Kaapelit ovat vesihuoltoverkostojen ohella tärkeitä koko katualueelle ulottuvia teknisen huollon verkostoja. Kaapeleilla tulee olla liitännät jokaiselle kadun tontille. Useat vanhat kadut ovat täynnä keskenään risteäviä kaapelilinjoja. Vanhojen katujen kunnostaminen on tästä syystä aikavievää sekä kallista. Nykyään uusilla kaduilla on erittäin sitovat kaapeleiden sijoitusalueet ja useat kaapelit, kuten sähkö- ja telekaapelit, on asennettu suoja-putkeen. Nämä toimenpiteet helpottavat verkostojen kunnostamista sekä parantamista. Katujen suunnittelussa tulee suunnittelijan tehdä yhteistyötä kaikkien alueelle intressejä omaavien tahojen kanssa. Suunnittelijan tulee sopia verkostojen laajuudesta ja muodosta, johtojen sijaintipaikasta katualueella sekä eri johtojen tilavarauksista katualueelle. Tavanomaisesti sähkö- ja tiedonsiirtokaapeleille varataan tila katualueen samalta puolelta, monesti kevyenliikenteen väylän kohdasta.

Katualueen toinen reuna varataan kaukolämmölle ja ajorata vesihuoltolinjoille. Kuvassa 2 esitetään vesihuoltoverkoston varusteiden vähimmäisetäisyydet. Nykyään pyritään rakentamaan erityisesti sähkö- ja tiedonsiirtolinjastot yhteiskäyttökanaviin, jolloin kadun käytettävyys ja kunnostamistoimenpiteet helpottuvat. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 133–138.)



Kuva 2. Kaivannon varusteiden väliset vähimmäisetäisyydet. (Rakennustietosäätiö RTS, 51.)

Kadulle toteutettava mahdollinen valaistus toteutetaan monesti jo kadun perustamisvaiheessa. Katuvalaistuksen toteuttamisesta laaditaan oma valaistussuunnitelma. Valaistussuunnitelmassa valitaan kadulle oikean tyyppiset valaistuslaitteet ja valaistusluokat. Katusuunnitelman yhteydessä varataan valaistuksen tarvitsemille sähkökaapeleille ja laitteille riittävät tilat. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 140–145.)

Kadun kalusteilla tarkoitetaan kaikkia julkiseen kaupunkiympäristöön, kaupunkien kaduille, toreille ja puistoihin sijoitettuja kalusteita ja varusteita. Kalusteiden tarkoituksena on palvella ympäristön toimintoja ja parantaa ympäristön toimivuutta, turvallisuutta sekä viihtyvyyttä. Kadun kalusteiden valintaan vaikuttaa suuresti kaupunkikuvalliset seikat. Myös kalusteiden huolto, kunnossapito ja puhtaanapito tulee huomioida kalusteita valittaessa. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 146–149.)

6 YMPÄRISTÖ

Katu tuottaa ympäristöä kuormittavia tekijöitä koko elinkaarensa ajan. Katu rasittaa ympäristöä rakentamisen aikana, käytössä sekä käytöstä poiston yhteydessä. Kaikki vaiheet kuluttavat energiaa sekä raaka-aineita. Kadun käyttö rasittaa eniten ilmaa ja rakennus- sekä purkuvaiheet puolestaan kuormittavat eniten vesistöjä ja maaperää. (Suomen rakennusinsinöörien liitto 2005, 161.)

Liikenne synnyttää runsaasti kasvihuonekaasuja, erityisesti hiilidioksidia, koska liikenne käyttää lähes yksinomaan öljypohjaisia polttoaineita. Liikenne synnyttää vajaan viidenneksen Suomen kaikista hiilidioksidipäästöistä. Liikenteestä aiheutuu myös ilmanlaatua heikentäviä ilmapäästöjä, jotka ovat haitallisia luonnolle tai terveydelle. Haitallisia päästöjä ovat hiilimonoksidi, hiilivedyt, typen oksidit, hiukkaset ja rikkidioksidit. Runsaan auringonpaisteen aikana typpidioksidi synnyttää auringonpaisteen kanssa haitallista alailmakehän otsonia. Kaikki päästömäärät ovat laskeneet viimeisten kahdenkymmenen vuoden aikana parantuneiden puhdistustekniikoiden ansioista. (Suomen rakennusinsinöörien liitto 2005, 162-163.)

Melu on nykyään kasvava ympäristöhaitta. Melu heikentää elinympäristön laatua ja viihtyvyyttä. Suuret meluallistumiset vaikuttavat ihmisten terveyteen, toimintakykyyn ja hyvinvointiin negatiivisesti. Erityisesti yöaikainen melu on todettu erittäin haitalliseksi ihmisen terveydelle. Suuret liikennemäärät aiheuttavat melun lisäksi tärinää. Katuliikenteen aiheuttaman tärinän ei ole todettu olevan haitallista ihmiselle, mutta se on vahingollista rakennuksille. (Suomen rakennusinsinöörien liitto 2005, 163.)

Katujen kunnossapitoon käytetään useita ympäristölle haitallisia aineita. Liukkaiden torjuntaan käytetty suola voi kertyä maaperään ja pohjaveteen siten, että niiden laatu heikkenee. Suolaa käytetään myös kesäaikana sorateiden kunnossapitoon ja pölynsidontaan. Liikenteessä kuljetetaan paljon erilaisia kemikaaleja ja nämä aiheuttavat erityisesti onnettomuustilanteissa suuren uhan vesistöille ja maaperälle. (Suomen rakennusinsinöörien liitto 2005, 164.)

Kadut vaikuttavat biodiversiteettiin eli luonnon monimuotoisuuteen sekä positiivisesti että negatiivisesti. Positiivinen ilmiö liittyy lähinnä perinnebiotooppeihin, sillä perinteisten maatalousbiotooppien kadottua ovat hoidetut katujen ja väylien penkereet tarjonneet monille tällaisiin oloihin sopeutuneille kasveille elinympäristön. Negatiivinen vaikutus taas kohdistuu elinympäristöjen tuhoutumiseen, elinalueiden pirstaloitumiseen, vieraslajien levittäytymiseen ja ilmansaasteiden kasvamiseen. (Suomen rakennusinsinöörien liitto 2005, 164.)

Hyvällä ja laadukkaalla suunnittelulla, jossa tunnustetaan kadun asettamat haasteet ympäristölle, voidaan saavuttaa ehyt ja hyvinvoiva yhteisö. Ympäristön huomioiminen kadun suunnittelussa mahdollistaa hankkeen toteuttamisen siten, että kadun elinkaari pitenee ja käytettävyys paranee. Ympäristönäkökohtien huomioon ottamisella voidaan saavuttaa luonnon hyvinvoinnin lisäksi taloudellisia säästöjä pienentyneiden materiaalitarpeiden johdosta sekä hyödyntämällä uusia materiaaleja.

6.1 Uusiomateriaalien käyttö

Teollisuuden sivutuotteilla ja uusiomateriaaleilla voidaan korvata useita kadun rakennuksessa käytettäviä uusiutumattomia raaka-aineita. Uusiomateriaaleja ovat muun muassa metallurgisen teollisuuden kuonat, betonimurskeet ja energiantuotannon tuhkat. Uusiomateriaaleja käytetään kadun eri rakenneosissa ja eri verkostojen kaivantojen täyteenä. Uusiomateriaalien laatu saattaa vaihdella suurestikin, minkä takia laadun seuranta on näillä materiaaleilla erityisen tärkeää. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 99–100.)

Metallurginen teollisuus tuottaa useita kadun rakennukseen kelpaavia sivutuotteita. Ensimmäinen vaihtoehto on masuunihiekka, jota syntyy raakaraudan valmistuksen yhteydessä masuunituhkasta. Masuunihiekka tiivistyy erittäin hyvin sen terävasärmäisestä rakenteesta johtuen. Masuunihiekkaa käytetään Suomessa rakennekerroksissa sidottuna kuormia jakavana ja lämpöä eristävänä kerroksena ja täydennysmateriaalina soran ja murskeen seassa. Masuunihiekan ansioista kadun rakennekerrokset voidaan mitoittaa pienemmiksi. Toinen sivutuote on OKTO-eriste, jota saadaan sulasta ferrokromikuonasta Outokummun Tornion tehtaalta.

Sivutuote ulkoisesti muistuttaa luonnon hiekkaa, mutta on väriltään lähes mustaa. Sitä käytetään kadun tukikerroksen alaosissa, putkilinjojen ympärystyteenä, koska eristää hyvin lämpöä, ja salaojien ympärystymateriaalina. Kolmas sivumateriaali on kappalekuona ja masuunikuonamurske. Tuote valmistetaan jähmettyneestä kuonakasasta. Sivutuote on huokoista eikä saavuta helposti tarvittavia tiiveysasteita. Kappalekuonaa käytetään ensisijaisesti kadun tukikerroksessa ja masuunikuonamursketta käytetään kadun kantavassa kerroksessa. Neljäs ja viimeinen metallurginen sivutuote on OKTO- ja teräskuonamurskeet, jotka syntyvät kun kuonan annetaan jäähtyä vapaasti ja murskataan tämän jälkeen haluttuun kokoon. Tuotetta käytetään asfaltin osana. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 100–102.)

Betonimursketta saadaan murskaamalla betonijätettä, jota saadaan ontelolaattatehtailta sekä purkutyömailta. Purkujätteenä saatu betonijäte tulee ennen murskausta käsitellä magneettierottimella, jotta siitä saataisiin kaikki metalli pois. Betonimursketta voidaan käyttää erityisesti kadun kantavassa kerroksessa, minkä lisäksi sitä käytetään tukikerrokseen, alusrakenteeseen ja putkilinjojen täyttöihin. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 102–103.)

Kaivos- ja kiviteollisuuden tuottamat sivukivet ovat kadun rakennuksessa käyttökelpoisia tuotteita. Sivukiviä voidaan käyttää kadun eri rakennekerroksissa ja päällystekiviaineena. Sivukivien käyttömahdollisuudet riippuu louhittavan isäntäkiven mineralogiasta. Sivukivien käyttöä kadun rakennuksessa hankaloittaa ainoastaan sivukiviä tuottavien kaivosten syrjäinen sijainti. Syrjäisen sijainnin takia nousevat pitkät kuljetusmatkat aiheuttavat sen, että sivukivien hyödyntäminen on taloudellisesti kannattamatonta monilla alueilla. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 103–104.)

Energiantuotanto tuottaa useita sivutuotteita, joita voitaisiin hyödyntää kadun rakentamisessa. Kivihiilen polton yhteydessä syntyy monia erilaisia sivutuotteita. Kivihiilen poltossa syntyy lentotuhkaa, joka on materiaalina lujittuvaa. Nykyään voimaloiden pitää puhdistaa savukaasunsa ja erityisesti rikinpoiston yhteydessä syntyy sivutuotetta, joka kuitenkin ei ole itsestään lujittuvaa. Kadun rakennuksessa edellä mainittuja tuotteita käytettäessä suositellaan, että niitä käytetään

seoksena. Kyseessä olevia sivutuotteita voidaan käyttää tukikerroksessa, pengertäytteessä, kitkamaalajien stabiloinnissa sekä putkijohtolinjojen täyttöihin. Kivihiilen poltossa syntyy myös pohjatuhkaa, joka ei lujitu lentotuhkan tavoin. Kivihiilen pohjatuhkaa voidaan käyttää katujen tukikerroksessa, pengertäytteessä ja putkijohtolinjojen täytteisiin. Turpeen polton yhteydessä syntyvien tuhkien, joista valta osa on lentotuhkaa, ominaisuudet vaihtelevat suuresti polttolaitosten välillä. Turvetuhkaa on sekä lujittuvaa että lujittumatonta. Turvetuhkan on todettu olevan joissain olosuhteissa routivaa ja tämä vähentää tuhkan hyödyntämismahdollisuuksia kadun rakenteissa. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 104–106.)

Muita uusiomateriaaleja edellä mainittujen materiaalien lisäksi ovat asfalttirouhe ja rengasrouhe. Asfalttirouhe on vanhaa asfalttia, joka otetaan talteen ja hyödynnetään uuden asfaltin raaka-aineena. Uusioasfaltti käyttäytyy samalla tavalla kuin normaali asfaltti. Rengasrouhe on paloitetua rengasta. Rengasrouhe ei sovellu katurakenteen kantavaan tai tukikerrokseen, mutta sitä voidaan hyödyntää kevenneissä, siirtymärakenteissa ja routasuojauksessa. Rengasrouhetta käytettäessä tulee huomioida sen suuri kimmoisuus. (Suomen kuntatekniikan yhdistys 2003, 106–107.)

Useiden uusiomateriaalien käyttö on erittäin pientä ja tämän takia uusiomateriaalien aiheuttamia ympäristövaikutuksia ei tunneta kovinkaan laajasti. Useat uusiomateriaalit sisältävät epäpuhtauksia, joiden kulkeutumista ei varmasti osata sanoa. Lisäksi uusiomateriaalien käyttäytyminen useiden käyttövuosien jälkeen on vielä tarkemmin tutkimatta. Uusiomateriaalien käyttö vaatii yleensä ympäristöluvan ja muutamissa poikkeustapauksissa ilmoituksen (Rakennustietosäätiö RTS osa 1, 304). Edellä mainitut lupaprosessit hidastavat uusiomateriaalien tehokasta ja laajaa hyödyntämistä infrastruktuurihankkeissa.

6.2 Ylijäämämassat

Maanrakentamisessa syntyy suuria määriä massoja, jotka on siirrettävä pois rakentamisen alkuvaiheessa. Nämä niin kutsutut ylijäämämassat ovat pääsääntöisesti täysin puhtaita eivätkä täten aiheuta rasitetta terveydelle tai ympäristölle. Massojen käsittely ja säilytys tulee kuitenkin toteuttaa siten, että mahdolliset negatiiv-

viset vaikutukset jäävät pieniksi tai ne pystytään välttämään kokonaan. Jos alueella on ollut teollisuustoimintaa tai on epäilystä, että ylijäämämaissa saattaisi olla epäpuhtaita aineksia, tulee alueelta tarkistaa, onko siellä pilaantuneita maita. Mikäli alueella on pilaantuneita maita, tulee aiheuttajan tai aiheuttajan puuttuessa alueen haltijan puhdistaa maaperä. Pilaantuneen maa-aineksen puhdistus on ympäristöluvan vaatimaa toimintaa.

Suomessa ylijäämämassojen hyötykäyttäminen on pienimittakaavaista johtuen erityisesti ylijäämämassojen heikkolaatuisuudesta sekä niiden heterogeenisyydestä. Erityisesti routivien moreenien ja savien hyödyntäminen on hankalaa. Heikkolaatuisten ylijäämämassojen halvat läjityshinnat sekä korvaavien materiaalien suhteellinen halpuus vähentävätkin hankevastaavien mielenkiintoa ylijäämämassojen hyödyntämiseen. Infrastruktuurihankkeissa syntyvät hyvälaatuiset ylijäämämassat, kuten murskeet, sorat ja hiekat, pyritään hyödyntämään rakennustöissä. Suurissa infrastruktuurihankkeissa linjaukset pyritäänkin suunnittelemaan siten, että tarvittavat murskeet saadaan tielinjauksen alta.

Useilla heikkolaatuisilla ylijäämämassoilla on monia ominaisuuksia, jotka heikentävät niiden hyödyntämistä rakenteissa. Eloperäiset ja hienorakeiset ylijäämämassat eivät sovellu hyvin kadunrakenteisiin sillä ne ovat huonoja tiivistymään, olosuhdeherkkiä, routivia ja painuma-alttiita. Edellä kuvattuja negatiivisia ominaisuuksia pyritään parantamaan stabiloinnin avulla mutta lopputulos ei silti usein ole tarpeeksi laadukasta rakenteisiin. Eloperäisiä ylijäämäkaita hyödynnetään jonkin verran viherrakentamisessa kuten teiden luiskien sekä puistojen pintamateriaalina. Suomen yleisintä maalajia, moreenia, esiintyy ylijäämämassoissa suhteellisesti eniten. Moreenin haasteena on sen suuri sisällöllinen vaihtelevuus, koska se kuuluu lajittumattomiin maalajeihin. Moreenin rakenteellisen hyödyntämisen esteenä ovat sen olosuhdeherkkyys, routivuus ja painumaherkkyys. Moreenin laatu kasvaa huomattavasti, jos sinä oleva hienoaines saadaan pois. Moreenin laatua voidaan parantaa muun muassa seulomalla, stabiloimalla, murskaamalla tai sekoittamalla sitä toisiin materiaaleihin kuten soraan. Moreenin hyödyntämisestä on useita pilottihankkeita kuten valtatie 21 parannus Peerassa (Korkeala-Tanttu L, ym. 2008). Saven heikkoja rakennettavuusominaisuuksia, kuten routivuutta, heik-

koa kantavuutta, olosuhdeherkkyyttä ja painumaherkkyyttä, voidaan parantaa stabiloinnilla, joka voidaan toteuttaa betonilla tai sivutuotteena saatavalla lentotuhkalla. Saven hyödyntäminen kadun rakenteissa on vähäistä ja saven hyödyntäminen liittyy yleensä sen erinomaiseen kykyyn pidättää nesteitä. Savi toimii kuitenkin rakennusallustana monilla savisilla alueilla, kuten Pohjanmaalla sekä alueilla, joilla pyritään tiivistämään yhdyskuntarakennetta savisten alueiden päälle.

Ylijäämämassoja voidaan hyödyntää rakennettavalla alueella viherrakentamiseen. Ylijäämämassoista voidaan rakentaa keinomäkiä ja melusteita. Keinomäkien ansiosta alueen pohjavedenpinta nousee ja tämä vähentää rakentamisesta johtuvaa pohjavedenpinnan laskua. Ylijäämämassojen hyödyntäminen alueella vähentää massojen kuljetustarpeita ja vähentää näin rakentamisen ympäristölle aiheuttamaa haittaa. Ylijäämämassoista muodostuneet alueet on mahdollista muuttaa rakentamisen jälkeen viher- ja virkistysalueiksi.

Ylijäämämassat aiheuttavat monesti ympäristöhaittoja paitsi niiden syntyalueella myös alueilla, joille ne kuljetetaan. Laajat läjitysalueet ympäristöineen altistuvat suurille liikennemäärille sekä toiminta koetaan tavanomaisesti maisemaa pilaa-vaksi. Suuret läjitysalueet muuttavat alueen luonnollista vesitasapainoa ja muuttavat näin suuremman alueen kuin itse läjitysalueen luonnollisia olosuhteita. Suuret poiskuljetettavat ylijäämämassat aiheuttavat sen, että niiden tilalle on tuotava vähintäänkin vastaava määrä hyvälaatuisia rakennusmateriaaleja, ja tämä toiminta aiheuttaa suurta rasitusta ottoalueiden vesitasapainoon sekä luonnolliseen ympäristöön että maisemaan.

6.3. Viemärointi

Kunnallisteknisissä infrastruktuurihankkeissa rakennetaan jätevesiviemäroinnin ohella myös hulevesiviemärointi. Alueelle rakennettavan hulevesiviemäroinnin yhteydessä viemäroitävän alueen luonnollinen hydrologinen kierto häiriintyy. Häiriintyminen vaikuttaa sekä suoraan että välillisesti ympäröivään luontoon. Alueen rakentaminen ja rakentamisen vaatima kuivatus alentavat pohjaveden pintaa. Pinnan alentamista voidaan kompensoida muun muassa rakentamalla alueelle täyttömäkiä ylijäämämassoista, lisäksi suuret puut pitävät pohjaveden pintaa ta-

vanomaista korkeammalla. Suuret puut, erityisesti lehtipuut, käyttävät paljon vettä päivässä ja puiden juuristot ylläpitävät pohjaveden pintaa tavanomaista korkeammalla. Pohjaveden alentuminen alueella saattaa vaikuttaa erittäin suuresti rakennettavan maaperän ominaisuuksiin. Maaperän kuivuminen saattaa aiheuttaa painumista ja maaperän mekaanisten ominaisuuksien muutosta.

Kuivuminen aiheuttaa alueen biodiversiteetin muutosta ja alueen alkuperäinen biodiversiteetti saattaa kadota. Biodiversiteetin vaihtuminen on melko yleistä uusilla asuinalueiksi tarkoitetuilla alueilla. Biodiversiteetti voi korvaantua uudella erilaisella biodiversiteetillä. Hulevesien viemäroinnin ohella tulisi jo kaavoituksesta lähtien pyrkiä rakentamaan alueet siten, että syntyvät hulevedet voidaan ottaa osaksi rakennettavaa ympäristöä. Hulevesien haitallisuuden korostamisen sijaan tulisi korostaa mahdollisuutta hyödyntää niitä yhteisöjä rakennettaessa.

Ennen hulevesien johtamista viemäriin tai vesistöön tulisi niiden kulkua pyrkiä hidastamaan, mikä auttaa niiden luontaisessa puhdistumisessa. Hulevesien ottaminen osaksi alueen ympäristöä auttaa luomaan ympäristöstä monimuotoisemman ja täten ympäristö sietää paremmin eri kuormitustekijöiden vaikutusta. Puhdistuminen vähentäisi luonnonvesiin kohdistuvaa kuormitusta. Hulevedet sisältävät monia eri epäpuhtauksia, kuten raskasmetalleja, kiintoainesta mekaanisen kulutuksen seurauksena, polttoaineiden palamisen yhteydessä syntyneitä epäpuhtauksia ja roskia. Puhdistumisen avulla syntyneet hulevedet ovat puhtaampia ja hitaampi vesien kulkeutuminen viemäriin, auttaa pienentämään viemäriin mitoitusta. Hulevesien kulun laajempi hidastaminen lieventää alueella esiintyviä tulvia taasaamalla suurien vesimäärien äkillisiä vaihteluita. Vesien kulkeutumista voidaan hidastaa siirtämällä syntyneitä hulevesiä maanpintaa pitkin. Lisäksi vesien kulkua voidaan hidastaa rakentamalla lampia ja kosteikkoja, joissa vesi pääsee vapaasti levittäytymään laajemmalle alueelle. Hulevesien johtamiseen tarkoitettut tilat tulee toteuttaa siten, ettei niistä aiheudu haittaa tai vaaraa ympäristölle tai alueen asukkaille.

Kunnallinen jätevesiviemärointi aiheuttaa luonnonvesissä pientä paikallista ravinnepitoisuuden nousua purkputkien purkukohdissa. Ajoittain purkukohteen pitoisuudet ovat korkeampia kuten keväisin, jolloin viileiden vesien takia monien puh-

distamojen mikrobitoiminta on heikoimmillaan. Lisäksi purkukohtien luonnollinen ympäristö voi häiriintyä vesimäärältään suuresta purkukohteesta. Jätevesien aiheuttamaa paikallista ympäristövaikutusta voidaan lieventää johtamalla puhdistetut jätevedet kosteikkoon, josta ne kulkeutuvat hitaasti takaisin luonnolliseen ympäristöön.

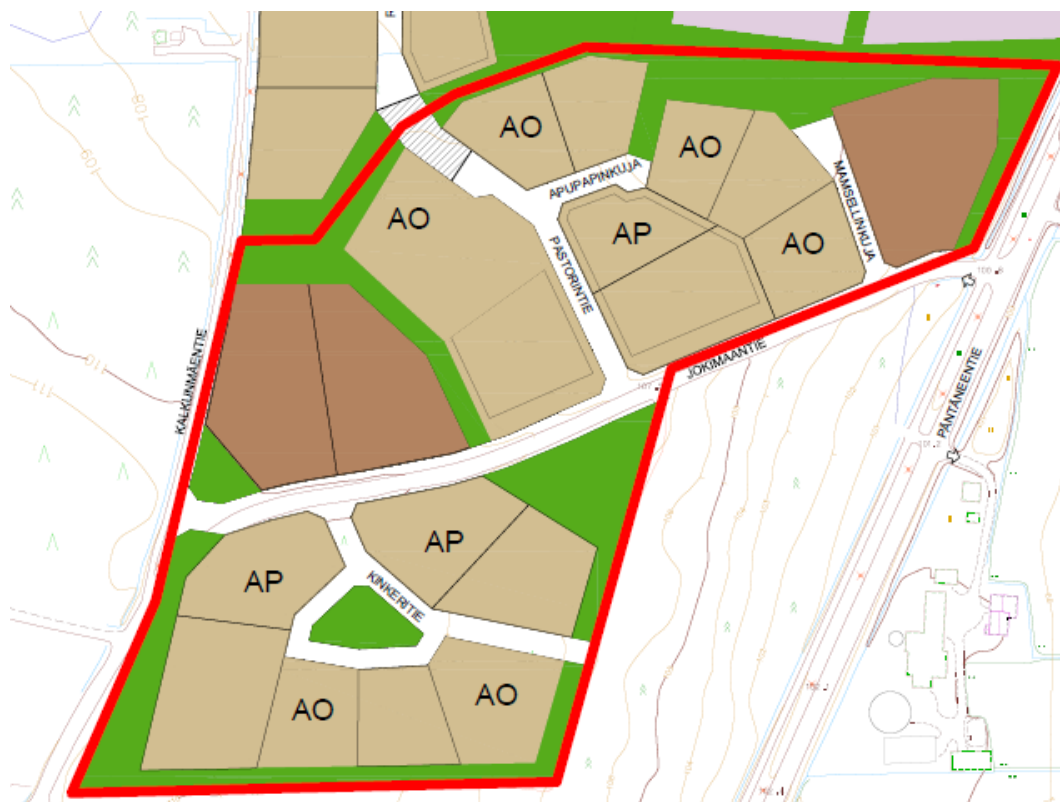
7 ÄIJÄLÄ

Äijälän uusi asuinalue sijaitsee Kauhajoen kaupungissa, Etelä-Pohjanmaalla. Äijälän alue sijoittuu Kauhajoen keskustataajaman eteläosaan. Uusi asuinalue rajoittuu pohjoisessa Koivisto-Kokon kaava-alueeseen ja lännessä Kalkunmäen kaava-alueeseen. Idässä asuinalue rajoittuu Pöntäneentiehen ja etelässä metsäalueeseen sekä Jokimaantiehen. Uusi asuinalue on kooltaan noin 37 hehtaaria ja siellä sijaitsee uusi päiväkotikoulu. Alueelle on kaavoitettu pienkerrostaloja, asuinrivitaloja, asuinpienkerrostaloja ja erillispientaloja. Uudella asuinalueella pyritään turvaamaan Kauhajoen kaupungin asuintonttitarjonta. Kuvassa 3 esitetään Äijälän kaava-alue.



Kuva 3. Äijälän kaava-alue. (Kauhajoen keskustan asemakaavan laajennus, 2011.)

Opinnäytetyössä tarkasteltava alue sijaitsee Äijälän alueen eteläosissa molemmin puolin olemassa olevaa Jokimaantietä. Alueelle on kaavoitettu neljä tonttikatua Mamsellinkuja, Pastorintie, Apupapinkuja ja Kinkeritie. Kuvassa 4 esitetään opinnäytetyössä suunniteltava alue. Katujen varteen on kaavoitettu kaikkia asuinrakennustyyppejä, joita alueella on, eli pienkerrostaloja, asuinrivitaloja, asuinpienitaloja ja erillispientaloja. Alueella on tehty maaperätutkimusten yhteydessä kairauksia, joiden perusteella on saatu selville, että maaperä on kivistä moreenia, jonka päällä on ohut turvekerros.



Kuva 4. Opinnäytetyössä suunniteltava, Äijälän eteläinen, kaava-alue. (Kauhajoen kaupunki 2013.)

Tässä opinnäytetyössä suunniteltavat kadut toteutetaan Kauhajoen kaupungin alueelle aiemmin rakentamien katujen periaatteiden mukaisesti. Käytetyt kerrosvahvuudet ovat Infraryl 2010 -standardien mukaisia. Suunniteltavien katujen katu-luokka on neljä pohjanmaan; kantavuusluokan ollessa E. Viemäri- ja sadevesilinjat suunnitellaan alueen muita olemassa olevia linjoja mukaillen.



Kuva 5. Jokimaantie vasemmalla lännestä ja oikealla idästä päin katsottuna. (Eetu Myllyniemi, 2013.)

8 PASTORINTIE

Pastorintie on 235 metriä pitkä tonttikatu. Katu alkaa olemassa olevasta Jokimaantiestä. Katu sijoitetaan keskelle kaavassa merkittyä katualuetta, joka on leveydeltään 12 metriä ja kadun loppuun sijoitetaan käänköpaikka. Käänköpaikalta tehdään kevyen liikenteen väylä Rovastintielle. Kadun ajoradasta tehdään 5,5 metriä leveä eli yhden ajokaistan leveydeksi tulee 2,75 metriä. Ajoradan molempiin reunoihin tulee 0,25 metriä leveät pientareet. Katualueelle rakennettavat ojat tulevat olemaan sisäluisiltaan 1:3 kaltevuudella ja ulkoluisiltaan 1:2. Kadun alle sijoitetaan salaojaputki, jolla huolehditaan kadun rakenteellisesta kuivatuksesta. Salaojitus yhdistetään alueelle rakennettavaan hulevesiviemärointiin. Kadun rakenteelliset kerrokset ovat yhteisvahvuudeltaan 850 millimetriä. Suodatinkerros on 350 millimetrin paksuinen ja se rakennetaan hiekasta, joka on kooltaan nollasta kuuteentoista millimetriä. Jakavakerros rakennetaan nollasta sataan millimetrisestä murskeesta ja kerros on paksuudeltaan 250 millimetriä. Kantavakerros rakennetaan nollasta 32 millimetriin kalliomurskeesta ja kerros on vahvuudeltaan 200 millimetriä. Kulutuskerros rakennetaan nollasta 12 millimetriin kalliomurskeesta ja kerros on vahvuudeltaan 50 millimetriä. Taulukossa 8 esitetään Pastorintiehen tarvittavat materiaalmäärät. Tiehen tarvittava materiaalmäärä saadaan selville kertomalla tarvittava tilavuus kertoimella 1,3.

Taulukko 9. Pastorintien rakennekerroksen materiaalmäärät.

| Kerros | Täytettävä tilavuus (m ³) | Kerroin | Työmaalle tarvittava materiaalmäärä (m ³) |
|----------------|---------------------------------------|---------|---|
| Kulutuskerros | 57 | 1,3 | 74 |
| Kantavakerros | 220 | 1,3 | 286 |
| Jakavakerros | 284 | 1,3 | 369 |
| Suodatinkerros | 679 | 1,3 | 883 |

Kadun sijainti esitetään liitteessä 1, jossa on kadun asemapiirustus. Liitteessä 2 esitetään kadun pituusleikkaus ja liitteessä 3 kadun tyyppi-poikkileikkaus. Kuvassa

6 esitetään Pastorintien kohta, kesällä 2013, kuvattuna alueen läpi kulkevan Jokimaantien suunnasta.



Kuva 6. Pastorintien kohta Jokimaantieltä katsottuna. (Eetu Myllyniemi, 2013.)

9 APUPAPINKUJA

Apupapinkuja on 60 metriä pitkä tonttikatu, joka alkaa Pastorintiestä. Apupapinkujan katualue on leveydeltään 12 metriä ja siihen rakennetaan 5,5 metriä leveä ajorata, jonka molempiin reunoihin sijoitetaan 0,25 metriä leveät pientareet. Katualueelle tulevat ojat tulevat olemaan sisäluiskiltaan 1:3 ja ulkoluiskiltaan 1:2. Kadun alle sijoitetaan salaojaputki, jolla huolehditaan kadun rakenteellisesta kuivauksesta. Salaojitus yhdistetään alueelle rakennettavaan hulevesiviemärintiin. Kadun rakenteelliset kerrokset ovat vahvuudeltaan 850 millimetriä. Suodatinkerros rakennetaan nolasta 16 millimetriin hiekasta ja kerros on vahvuudeltaan 350 millimetriä. Jakavakerros rakennetaan nolasta sataan millimetriin murskeesta ja kerros on vahvuudeltaan 250 millimetriä. Kantavakerros rakennetaan nolasta 32 millimetriin kalliomurskeesta ja kerros on vahvuudeltaan 200 millimetriä. Kulutuskerros rakennetaan nolasta 12 millimetriin kalliomurskeesta ja kerroksen vahvuus on 50 millimetriä. Taulukossa 9 esitetään Apupapinkujaan tarvittavat materiaalmäärät. Tiehen tarvittava materiaalmäärä saadaan kertomalla tarvittava tilavuus kertoimella 1,3.

Taulukko 10. Apupapinkujan rakennekerroksen materiaalmäärät

| Kerros | Täytettävä tilavuus (m ³) | kerroin | Työmaalle tarvittava materiaalmäärä (m ³) |
|----------------|---------------------------------------|---------|---|
| Kulutuskerros | 24 | 1,3 | 31 |
| Kantavakerros | 91 | 1,3 | 118 |
| Jakavakerros | 118 | 1,3 | 153 |
| Suodatinkerros | 282 | 1,3 | 367 |

Kadun sijoittuminen ympäristöön näkyy liitteessä 4 olevassa asemapiirustuksessa. Liitteessä 5 esitetään kadun pituusleikkaus ja liitteessä 6 kadun tyyppipoikkileikkaus. Kuvassa 7 esitetään Apupapinkuja kuvattuna, kesällä 2013, tulevan Pastorintien ja Apupapinkujan risteyksestä.



Kuva 7. Apupapinkujan kohta Pastorintien kohdasta katsottuna. (Eetu Myllyniemi 2013.)

10 MAMSELLINKUJA

Mamsellinkuja on 80 metriä pitkä tonttikatu, joka alkaa Jokimaantiestä. Mamsellinkujan katualue on leveydeltään 10 metriä ja rakennettava ajorata on leveydeltään 5 metriä. Ajoradan molemmissa reunoissa sijaitsee 0,25 metriä leveät pientareet. Katualueelle tulevat ojat tulevat olemaan sisäluiskiltaan 1:3 ja ulkoluiskiltaan 1:2. Kadun alle sijoitetaan salaojaputki, jolla huolehditaan kadun rakenteellisesta kuivatuksesta. Salaojitus yhdistetään alueelle rakennettavaan hulevesiviemärointiin. Kadun rakenteelliset kerrokset ovat vahvuudeltaan 850 millimetriä. Suodatinkerros rakennetaan nollasta 16 millimetriin hiekasta ja kerros on vahvuudeltaan 350 millimetriä. Jakavakerros rakennetaan nollasta sataan millimetriin murskeesta ja kerros on vahvuudeltaan 250 millimetriä. Kantavakerros rakennetaan nollasta 32 millimetriin kalliomurskeesta ja kerros on vahvuudeltaan 200 millimetriä. Kulutuskerros rakennetaan nollasta 12 millimetriin kalliomurskeesta ja kerroksen vahvuus on 50 millimetriä. Taulukossa 10 esitetään Mamsellinkujaan tarvittavat materiaalmäärät. Tiehen tarvittava materiaalmäärä saadaan kertomalla tarvittava tilavuus kertoimella 1,3.

Taulukko 11. Mamsellinkujan rakennekerroksen materiaalmäärät

| Kerros | Täytettävä tilavuus (m ³) | kerroin | Työmaalle tarvittava materiaalmäärä (m ³) |
|----------------|---------------------------------------|---------|---|
| Kulutuskerros | 36 | 1,3 | 47 |
| Kantavakerros | 139 | 1,3 | 181 |
| Jakavakerros | 179 | 1,3 | 233 |
| Suodatinkerros | 427 | 1,3 | 555 |

Kadun sijoittuminen ympäristöön näkyy liitteessä 7 olevassa asemapiirustuksessa. Liitteessä 8 esitetään kadun pituusleikkaus ja liitteessä 9 kadun tyyppipoikkileikkaus. Kuvassa 8 kuvataan Mamsellinkuja, kesällä 2013, Jokimaantieltä päin katsottuna.



Kuva 8. Mamsellinkujan kohta Jokimaantieltä katsottuna. (Eetu Myllyniemi 2013.)

11 KINKERITIE

Kinkeritie on 260 metriä pitkä tonttikatu, joka alkaa Jokimaantiestä. Kinkeritie on kaksiosainen katu, sillä sen katualueen leveys on suoralla osalla 12 metriä ja kiertotien kohdalla 10 metriä. Suoralla osalla ajoradan leveys on 5,5 metriä ja kiertotien kohdalla 5 metriä. Ajoradan molemmissa reunoissa sijaitsee 0,25 metriä leveät pientareet. Katualueelle tulevat ojat tulevat olemaan sisäluisuiltaan 1:3 ja ulkoluisuiltaan 1:2. Kadun alle sijoitetaan salaojaputki, jolla huolehditaan kadun rakenteellisesta kuivatuksesta. Salaojitus yhdistetään alueelle rakennettavaan hulevesiviemärointiin. Kadun rakenteelliset kerrokset ovat vahvuudeltaan 850 millimetriä. Suodatinkerros rakennetaan nolasta 16 millimetriin hiekasta ja kerros on vahvuudeltaan 350 millimetriä. Jakavakerros rakennetaan nolasta sataan millimetriin murskeesta ja kerros on vahvuudeltaan 250 millimetriä. Kantavakerros rakennetaan nolasta 32 millimetriin kalliomurskeesta ja kerros on vahvuudeltaan 200 millimetriä. Kulutuskerros rakennetaan nolasta 12 millimetriin kalliomurskeesta ja kerroksen vahvuus on 50 millimetriä. Taulukossa 11 esitetään Kinkertiehen tarvittavat materiaalmäärät. Tiehen tarvittava materiaalmäärä saadaan kertomalla tarvittava tilavuus kertoimella 1,3.

Taulukko 12. Kinkertien rakennekerroksen materiaalmäärät

| Kerros | Täytettävä tilavuus (m ³) | kerroin | Työmaalle tarvittava materiaalmäärä (m ³) |
|----------------|---------------------------------------|---------|---|
| Kulutuskerros | 89 | 1,3 | 116 |
| Kantavakerros | 341 | 1,3 | 443 |
| Jakavakerros | 444 | 1,3 | 577 |
| Suodatinkerros | 1049 | 1,3 | 1364 |

Kadun sijoittuminen ympäristöön näkyy liitteessä 10 olevassa asemapiirustuksessa. Liitteessä 11 esitetään kadun suoran osuuden pituusleikkaus ja liitteessä 12 kiertotien pituusleikkaus. Liitteessä 13 esitetään tien suoran osuuden tyyppipoikkileikkaus ja liitteessä 14 puolestaan kiertotien tyyppipoikkileikkaus. Kuvassa 9

esitetään tulevan Kinkeritien sijoituspaikka, kesällä 2013, kuvattuna Jokimaantieltä.



Kuva 9. Kinkeritien kohta Jokimaantieltä katsottuna. (Eetu Myllyniemi 2013.)

12 VIEMÄRÖINTISUUNNITELMA

Viemäröinti aloitetaan Vuorenmäentien eteläpuolelta, johon vuonna 2012 on tehty valmiiksi jo Vuorenmäentien alitus. Viemäri tuodaan Pöntäneentien länsireunassa Jokimaantiehen asti, minkä jälkeen se tuodaan Jokimaantien pohjoisreunassa kaava-alueen läpi. Edellä mainitun viemäriinlinjan sijoittuminen ympäristöön näkyy liitteestä 15, jossa on viemäriinlinjan asemapiirros. Liitteessä 16 esitetään edellisen viemäriinlinjan pituusleikkaus. Jokimaantien linjasta lähtee kaksi suurempaa viemärihaaraa. Ensimmäinen lähtee pohjoiseen Mamsellinkujan itäreunaa pitkin ja sieltä puiston ja Apupapinkujan pohjoisreunan kautta Pastorintien päähän. Tämän viemäriinlinjan sijoittumisen ympäristöön näkee liitteestä 17, jossa on viemäriinlinjan asemapiirros. Liitteessä 18 esitetään edellisen viemäriinlinjan pituusleikkaus. Toinen viemäriinlinjan haara lähtee Pastorintien kohdasta etelään ja kulkee Kinkeritien päähän ja sieltä Kinkeritien eteläreunaa länteen. Tämän viemäriinlinjan sijoittumisen ympäristöön näkee liitteestä 19, jossa on viemäriinlinjan asemapiirros. Liitteessä 20 esitetään edellisen viemäriinlinjan pituusleikkaus. Pastorintien alkupäähän toteutetaan lyhyt hulevesiviemäröinti tiealueen kuivatuksen toiminnan varmistamiseksi. Pastorintien alun hulevesiviemäroinnin sijoittumisen ympäristöön näkee liitteestä 21, jossa on tämän viemäriinlinjan asemapiirros. Edellisen viemäriinlinjan pituusleikkaus on liitteessä 22. Viemäröinti toteutetaan koko suunnittelualueella viettoviemäroinnillä.

Alueelle suunniteltu jätevesiviemäröinti toteutetaan 160 millimetrisellä muoviputkistolla. Jätevesikaivot ovat halkaisijaltaan 400 millimetrisiä muovikaivoja, joissa on teleskoopivarsi. Tonttiliittymät kerros- ja rivitalokiinteistöille toteutetaan 160 millimetrin liittymäputkilla ja omakotitalokiinteistöille 110 millimetrin tonttiliittymillä. Suunnitellulle alueelle rakennetaan jätevesiviemäröintiä 1139 metriä ja putkisto sisältää 38 jätevesikaivoa. Kaikista alueelle rakennettavista jätevesikaivoista on suunniteltu yksilölliset kaivokortit. Kaivokortit ovat liitteessä 23.

Alueelle suunniteltu hulevesiviemäröinti toteutetaan 315, 250 ja 200 millimetrin muoviputkistoilla. Putkistojen alkupäät on toteutettu pienemmällä putkilla kuin putkistojen purkupäät. Hulevesikaivot ovat halkaisijaltaan 560 millimetriä valurautaisia ritiläkantisii muovikaivoja, joissa on 600 millimetriä syvät sakkapesät.

Myös hulevesikaivoihin tulee teleskooppivarret. Tonttiliittymät hulevesiviemäriin ovat kerros- ja rivitalokiinteistöillä 160 millimetriä ja omakotitalokiinteistöillä 110 millimetriä. Kiinteistöjen hulevesiviemäröinti on tarkoitettu ensisijaisesti rakenteiden kuivatuksen käyttöön. Suunnitellulle alueelle rakennetaan hulevesiviemäröintiä 980 metriä ja putkisto sisältää 37 hulevesikaivoa. Kaikista alueelle rakennettavista hulevesikaivoista on suunniteltu yksilölliset kaivokortit. Kaivokortit ovat liitteessä 24.

13 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa Kauhajoen kaupungille tarvittavat suunnitelmat Äijälän asuntoalueen eteläosien tonttikatujen ja viemäreiden rakentamiseen. Opinnäytetyössä laadittuja suunnitelmia tullaan hyödyntämään Kauhajoella tulevaisuudessa toteutettavissa kunnallisteknisissä rakennushankkeissa. Alueelle laaditut suunnitelmat on suunniteltu alueelle jo laadittuja suunnitelmia noudatellen. Lisäksi suunnitelmat tulevat täyttämään alueen kiinteistöjen palvelutarpeet täydessä laajuudessa tulevaisuudessa. Toiseksi opinnäytetyöhön sisällytettiin suunnitelmien laadintaan tarvittava teoreettinen tieto. Opinnäytetyössä tarvittavat teoreettiset tiedot on pyritty kiteyttämään lyhyesti ja olennaisimmilta osin opinnäytetyöhön.

Opinnäytetyön tarkoitus saavutettiin. Opinnäytetyön yhteydessä laaditut suunnitelmat tulevat suoraan hyödyttämään Kauhajoen kaupunkia, jonka toimeksiannosta työ on toteutettu. Opinnäytetyön yhteydessä kerätty teoreettinen tieto on tulevaisuudessa helposti hyödynnettävissä ja koottuna yhteen teokseen.

LÄHTEET

Helsingin katutila -ohjeita ja esimerkkejä. Helsingin kaupungin rakennusviraston julkaisut 2004:7 / Katuosasto. Helsinki. viitattu 9.4.2013.
<http://www.hel.fi/static/hkr/julkaisut/katutila/Luku2.pdf>

Kauhajoen keskustan asemakaavan laajennus, 2011, Kauhajoen kaupunki

Korkeala-Tanttu, L., Juvankoski, M., Kivikoski, H., Eskola, P., Kiviniemi, M., 2008. HUUMA heikkolaatuisten luonnonmateriaalien hyötykäytön tehostaminen infrarakentamisessa. Viitattu 9.4.2013. Tutkimusraportti VTT-R-07854-08. Ympäristöministeriö, Markus Alapassi.
<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=97432&lan=fi>

MRL 5.2.1999/132. Maankäyttö- ja rakennuslaki. Säädös säädöstietopankki Finlexin sivuilla. Viitattu 23.3.2013.
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>

MRA 10.9.1999/895 Maankäyttö- ja rakennusasetus. Säädös säädöstietopankki Finlexin sivuilla. Viitattu 23.3.2013.
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990895>

Suomen kuntatekniikan yhdistys (SKTY), P. 2003, Katu 2002 Katusuunnittelun ja -rakentamisen ohjeet, julkaisu nro 11, Jyväskylä, Gummerus Kirjapaino Oy

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto (RIL) ry, P. 2005, RIL165-1 Liikenne ja väylät I, Helsinki, Otavan Kirjapaino Oy

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto (RIL) ry, P. 2006, RIL165-2 Liikenne ja väylät II, Helsinki, Otavan Kirjapaino Oy

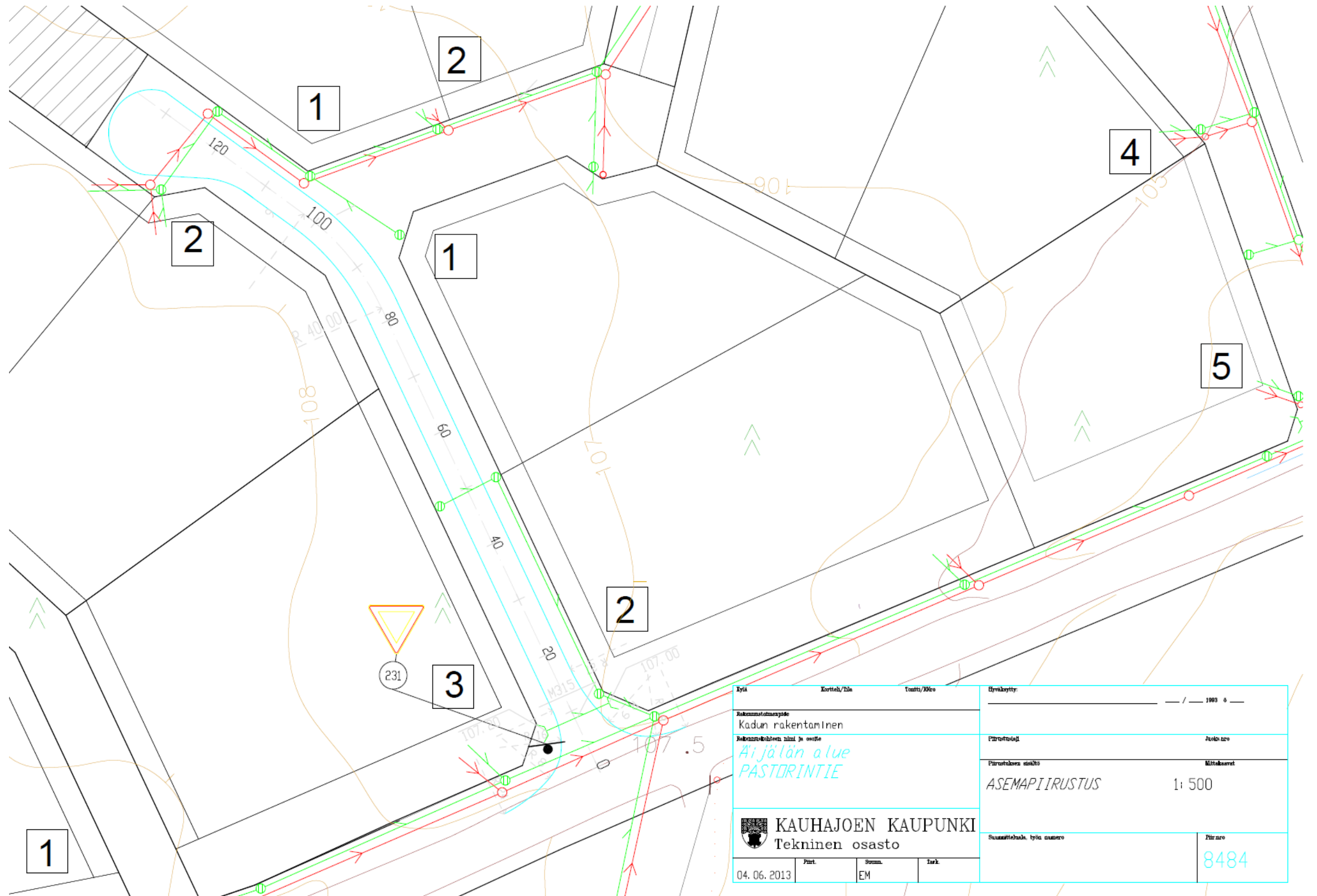
Suomen Rakennusinsinöörien Liitto (RIL) ry, P. 2010, RIL237-1-2010 Vesihuoltoverkkojen suunnittelu –perusteet ja toiminnallisuus, Saarijärvi, Saarijärven Offset Oy

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto (RIL) ry, P. 2010, RIL237-2-2010 Vesihuoltoverkkojen suunnittelu –mitoitus ja suunnittelu, Saarijärvi, Saarijärven Offset Oy

Rakennustietosäätiö RTS, P. 2010, InfraRYL 2010 Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset osa 1 väylät ja alueet, Helsinki, Rakennustieto Oy

Rakennustietosäätiö RTS, P. 2009, InfraRYL 2006 Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset osa 2 Järjestelmät ja täydentävät osat, Hämeenlinna, Rakennustieto Oy

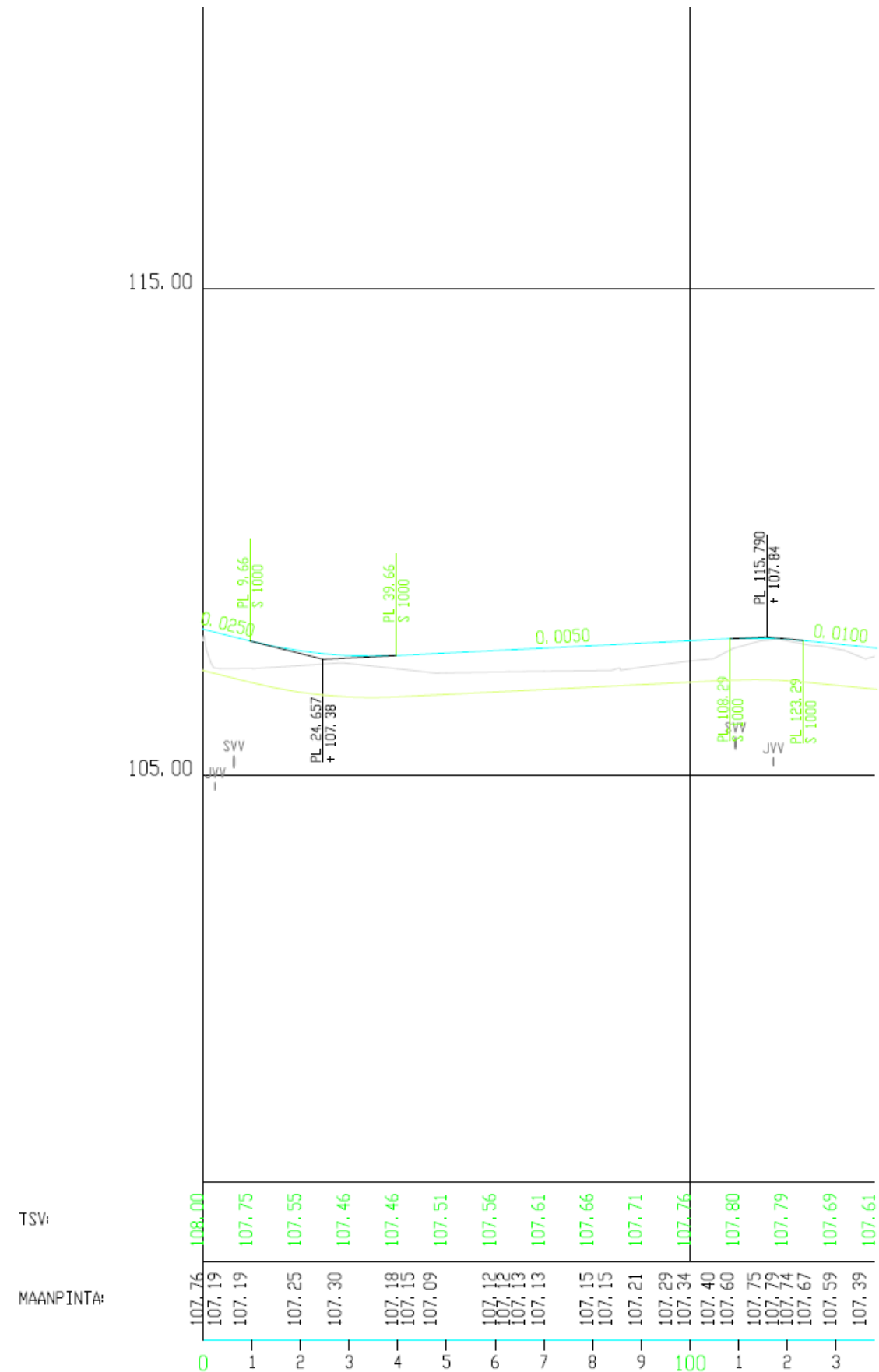
LIITE 1



| Nimi | Kortti/tila | Tuhti/tila | Hyväksytty: |
|---|-------------|------------|----------------------------------|
| Rakennustametyö | | | _____ / _____ 1993 0 _____ |
| Kadun rakentaminen | | | |
| Rakennuskohteen nimi ja osoite | | | Piirustaja: _____ |
| <i>Aijälän alue</i> <i>PASTORINTIE</i> | | | Autonro: _____ |
| | | | Piirustuksen sisältö: _____ |
| | | | Mittakaava: 1:500 |
| | | | |
| | | | Suunnittelun, työn numero: _____ |
| | | | Piirno: 8484 |
| | | | |
| 04. 06. 2013 | Piir. | Siirt. | Tark. |
| | | EM | |

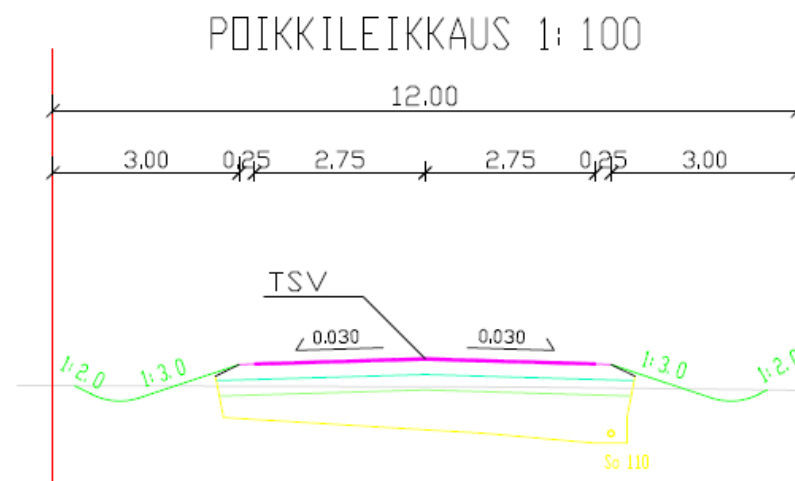
KAUHAJOEN KAUPUNKI
Tekninen osasto

LIITE 2



| | | | |
|---------------------------------|--------------|------------|--|
| Eyis | Karttik/tila | Toulu/Bhvo | Kytkktyt: |
| Kalkentatamngida | | | _____ / _____ 0 _____ |
| Kadun rakentaminen | | | |
| Kalkentatamngida nnti ja osalle | | | Pituusleikkaus |
| <i>Aijalan alue</i> | | | |
| <i>PASTORINTIE</i> | | | |
| Kauhajoen kaupunki | | | Kalkentatamngida |
| Tekninen osasto | | | <i>PITUUSLEIKKAUS</i> 1: 1000 / 1: 100 |
| 04. 06. 2013 | | | |
| Pirt. | Stuun. | Tark. | |
| | EM | | |
| Sunnittelunala, tyhja stuuvo | | | Pirt. nro |
| | | | 8485 |

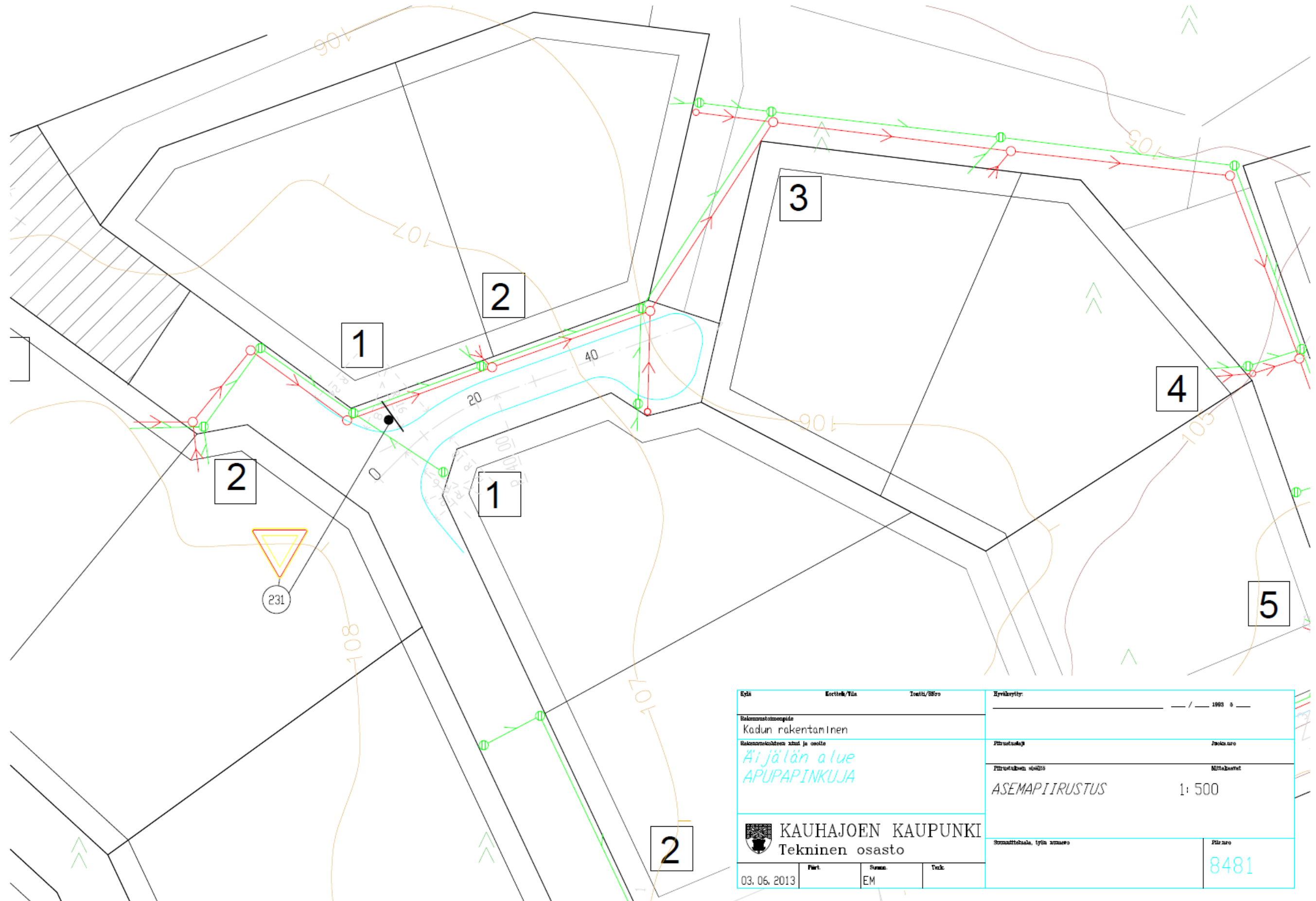
LIITE 3




| AJORATA | | |
|----------------|-----------|--------|
| kulutuskerros | KaM 0-12 | 50 mm |
| kantavakerros | KaM 0-32 | 200 mm |
| jakavakerros | Mrs 0-100 | 250 mm |
| suodatinkerros | Hk 0-16 | 350 mm |
| Yht. | | 850 mm |

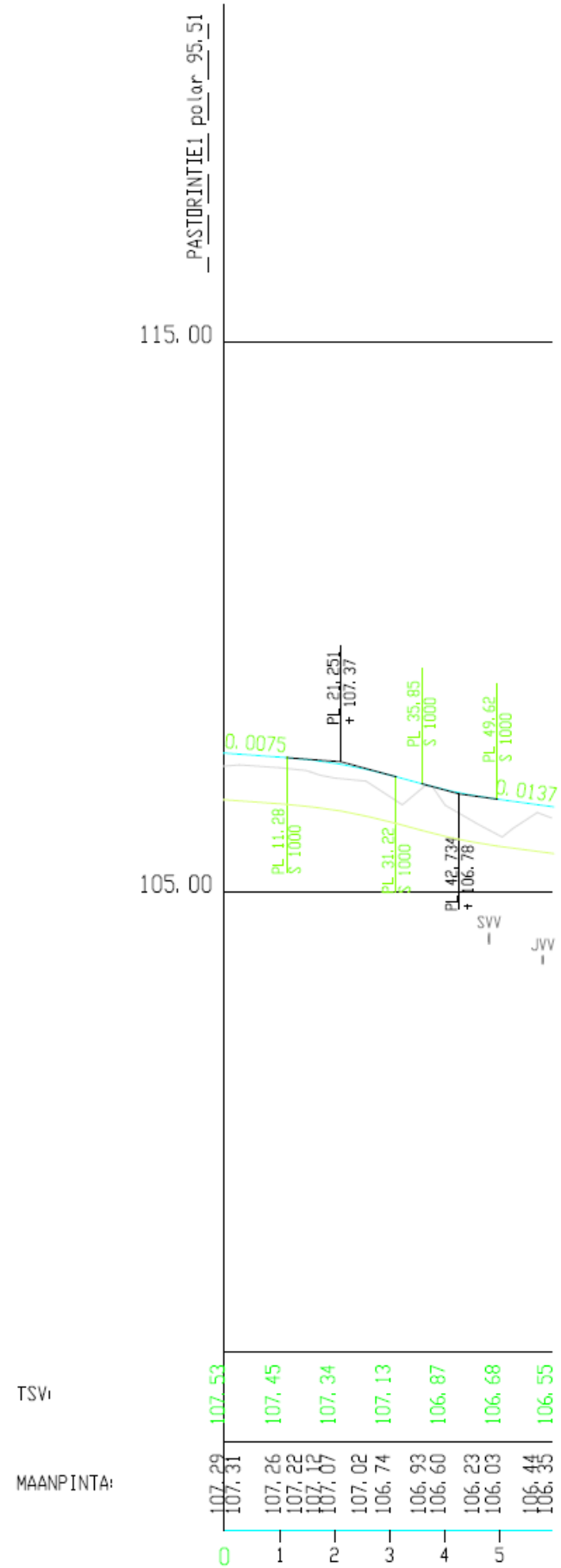
| | | | | |
|---------------------------------------|--------------|----------------|--|-------------|
| Eykä | Ennetti/Tila | Tuottaja/Biuro | Hyväksytty: _____ / _____ 1993 & _____ | |
| Valtuutuskokouspäätös | | | | |
| Kadun rakentaminen | | | | |
| Valtuutuksen voima ja voima | | | Piirustuskoko | Maastokoko |
| Aijälän alue PASTORINTIE | | | Piirustuksen sisältö | Mittakaavat |
| | | | POIKKILEIKKAUKSET | 1: 100 |
| KAUHAJOEN KAUPUNKI Tekninen osasto | | | Seurantaohje, työn numero | Piirinumero |
| 04. 06. 2013 | Puut. | Suunn. | Tark. | 8486 |

LIITE 4



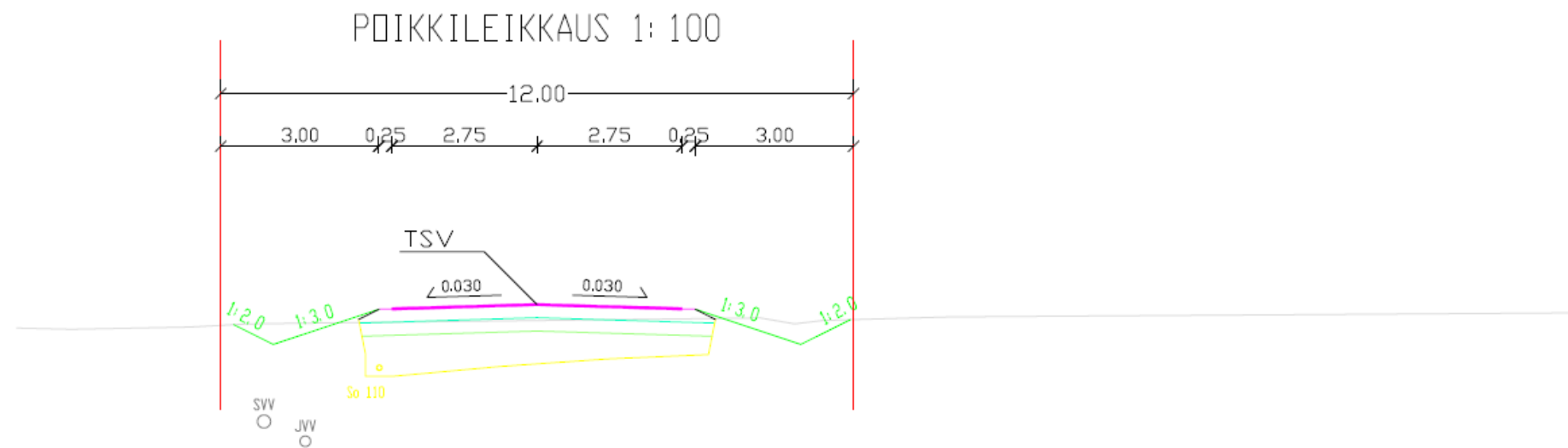
| | | | | | | | |
|--|--|-------------|--|-----------------------|--|-------------|--|
| Eula | | Kortti/tila | | Tontti/tila | | Hyväksytty: | |
| Rakennustamperide Kadun rakentaminen | | | | | | | |
| Rakennustamperideen nimi ja osoite | | | | Pituusaste | | Palkkaus | |
| Aijälän alue APUPAPINKUJA | | | | Pituusasteen vaihtelu | | Mitäksmitta | |
|  KAUHAJOEN KAUPUNKI Tekninen osasto | | | | ASEMAPIIRUSTUS | | 1: 500 | |
| Suunnitteluala, työn osuus | | | | | | Pilaus | |
| 03. 06. 2013 | | | | | | 8481 | |
| Piet. | | Suunn. | | Tark. | | | |
| | | EM | | | | | |

LIITE 5




| | | | | | | | |
|--------------------------------|--|------------------------------|--|----------------|--|----------------|--|
| Etyä | | Karttiä/Tila | | Touki/Biivo | | Hyväkyty: | |
| Rakennusvaihe | | Kadun rakentaminen | | Pituusleikkaus | | 1:1000 / 1:100 | |
| Rakennusvaiheen nimi ja osoite | | Aijälän alue APUPAPINKUJA | | Pituusleikkaus | | 1:1000 / 1:100 | |
| Kauhajoen Kaupunki | | Tekninen osasto | | Pituusleikkaus | | 8482 | |
| 03.06.2013 | | EM | | | | | |

LIITE 6

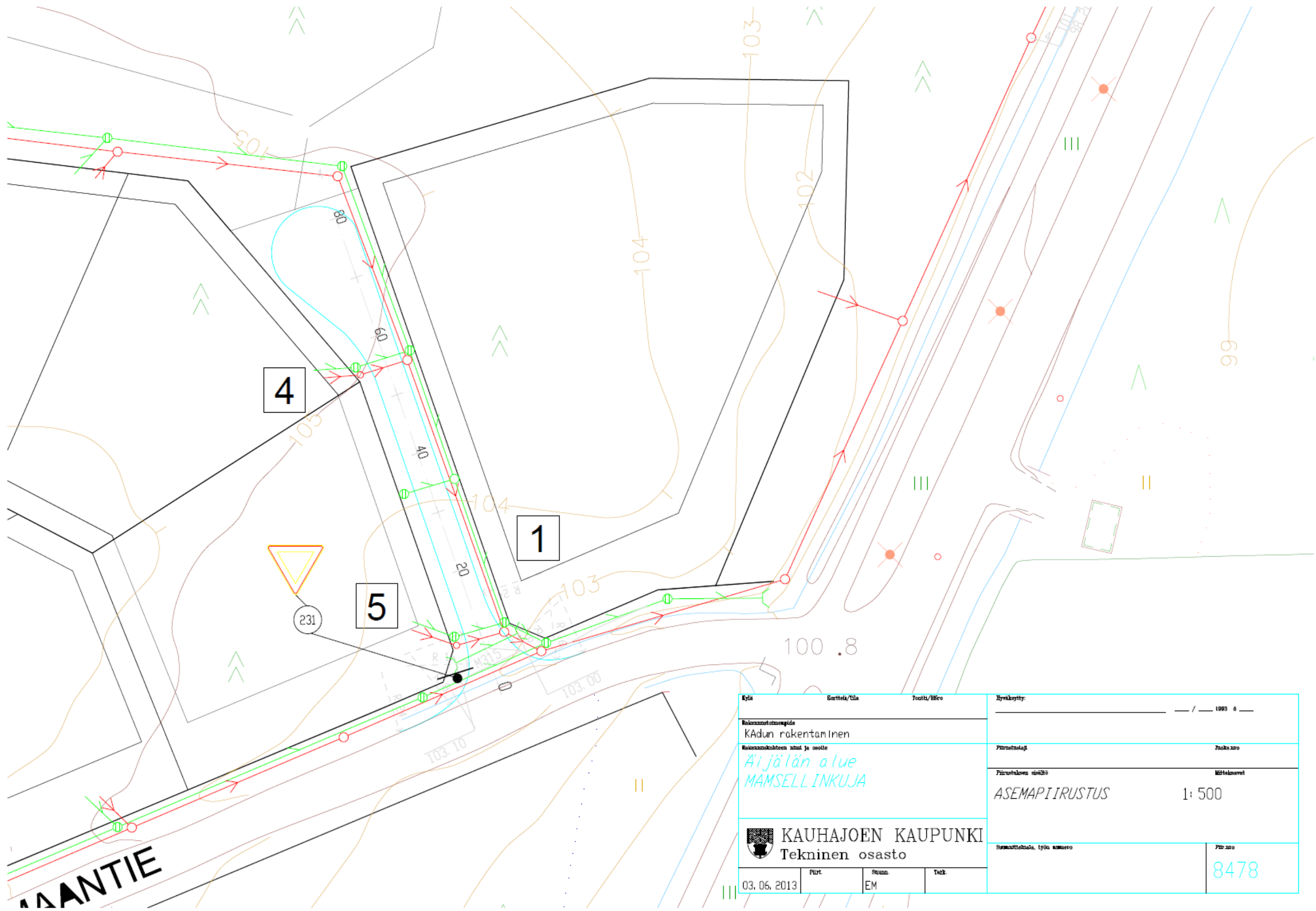


AJORATA:

| | | |
|----------------|-----------|--------|
| kulutuskerros | KaM 0-12 | 50 mm |
| kantavakerros | KaM 0-32 | 200 mm |
| jakavakerros | Mrs 0-100 | 250 mm |
| suodatinkerros | Hk 0-16 | 350 mm |
| Yht. | | 850 mm |

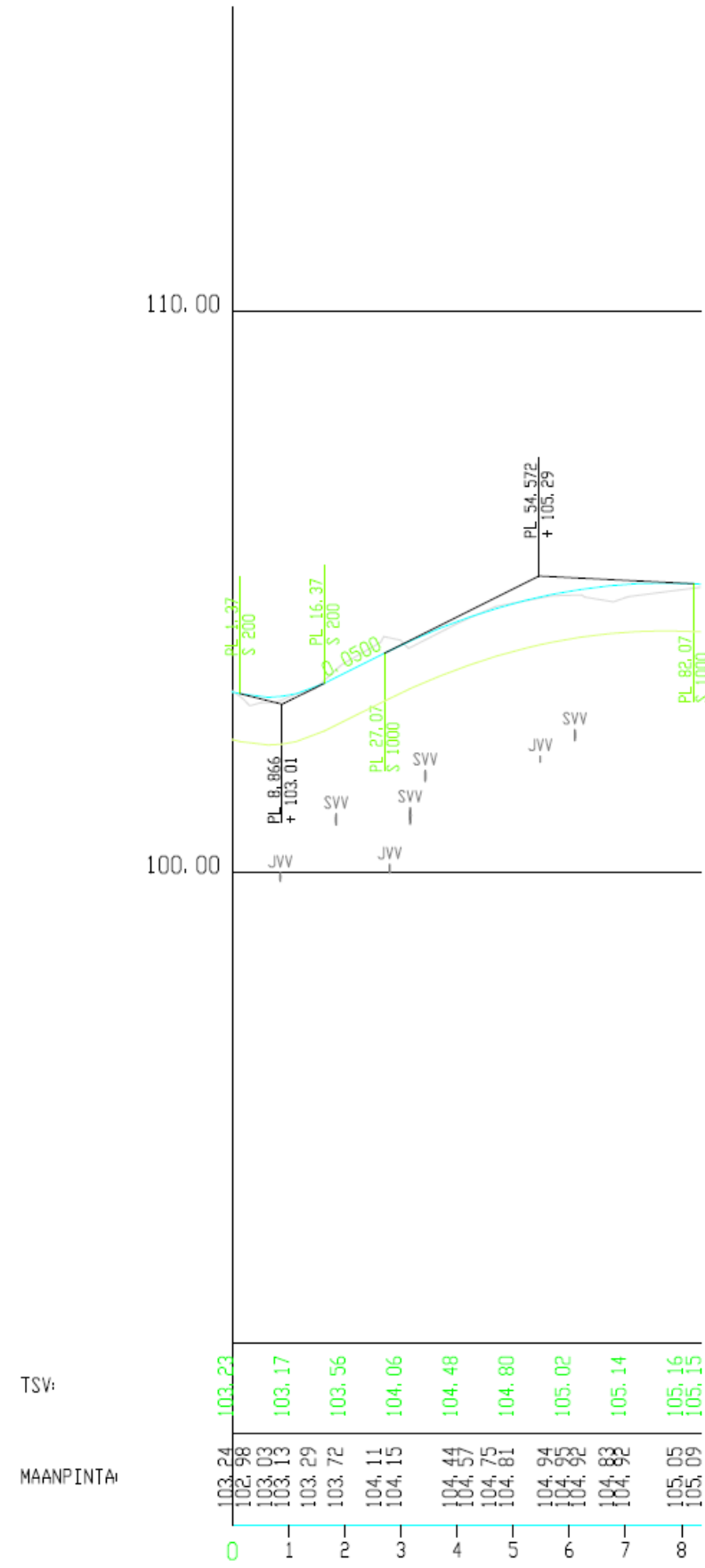
| | | | | |
|--|---------------|---------------|--------------------------------------|--|
| Eyla | Esitteli/Tila | Tuottaja/Ohje | Hyväksytty: _____ / ____ 1999 @ ____ | |
| Suomenmetsäseura Kadun rakentaminen | | | Päiväysajank. | |
| Suomenmetsäseuran alue ja osasto <i>Äijälän alue APUPAPINKUJA</i> | | | Mittakaava | |
| | | | POIKKILEIKKAUKSET 1:100 | |
|  KAUHAJOEN KAUPUNKI Tekninen osasto | | | Pituus | |
| 03.06.2013 | | | 8483 | |

LIITE 7



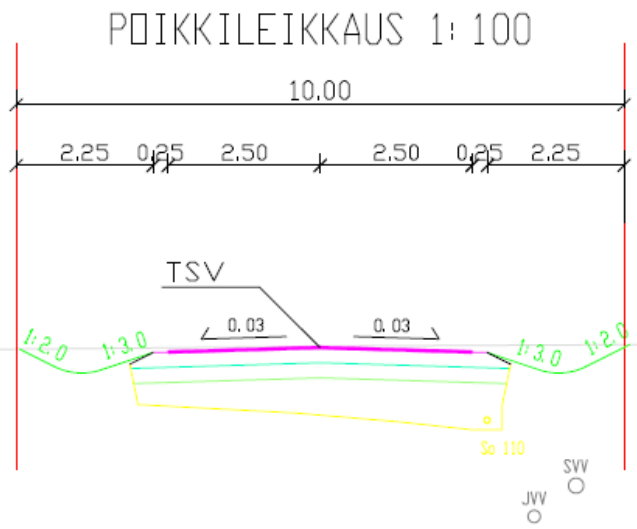
| | | | |
|--|------------------|--------------|--|
| Kylä | Paikkakunta/tila | Tehtävä/tila | Hyväksytty: |
| Rakennusohje KÄDUN rakentaminen Rakennuskohteen siltä ja osalta Aijälän alue MAMSELLINKUJA | | | _____ / _____ 1993 6 _____ |
| KAUHAJOEN KAUPUNKI Tekninen osasto | | | Puhdas Puhdas ASEMAPIIRUSTUS 1: 500 |
| 03.06.2013 | PIRT | Stuvia EM | Teht. 8478 |

LIITE 8



| | | | | | | | |
|--------------------------------|--|---------------|--|------------------|--|--|--|
| Eiä | | Korttel/Tila | | Tontti/Blokki | | Kykäytetty: _____ / _____ 1993 & _____ | |
| Rakennustekninen osasto | | | | | | | |
| Kadun rakentaminen | | | | Pituusleikkaus | | | |
| Rakennuskohteen nimi ja osasto | | | | | | | |
| Aijälän alue | | | | MAMSELLINKUJA | | | |
| Pituusleikkauksen sisältö | | | | Mittakaavat | | | |
| PITUUSLEIKKAUS | | | | 1: 1000 / 1: 100 | | | |
| KAUHajoEN KAUPUNKI | | | | | | Suunnittelunumero, työn numero | |
| Tekninen osasto | | | | | | Pituusleikkaus | |
| 03.06.2013 | | | | | | 8479 | |
| Päivä | | Suunnittelija | | Tarkastaja | | | |
| | | EM | | | | | |

LIITE 9

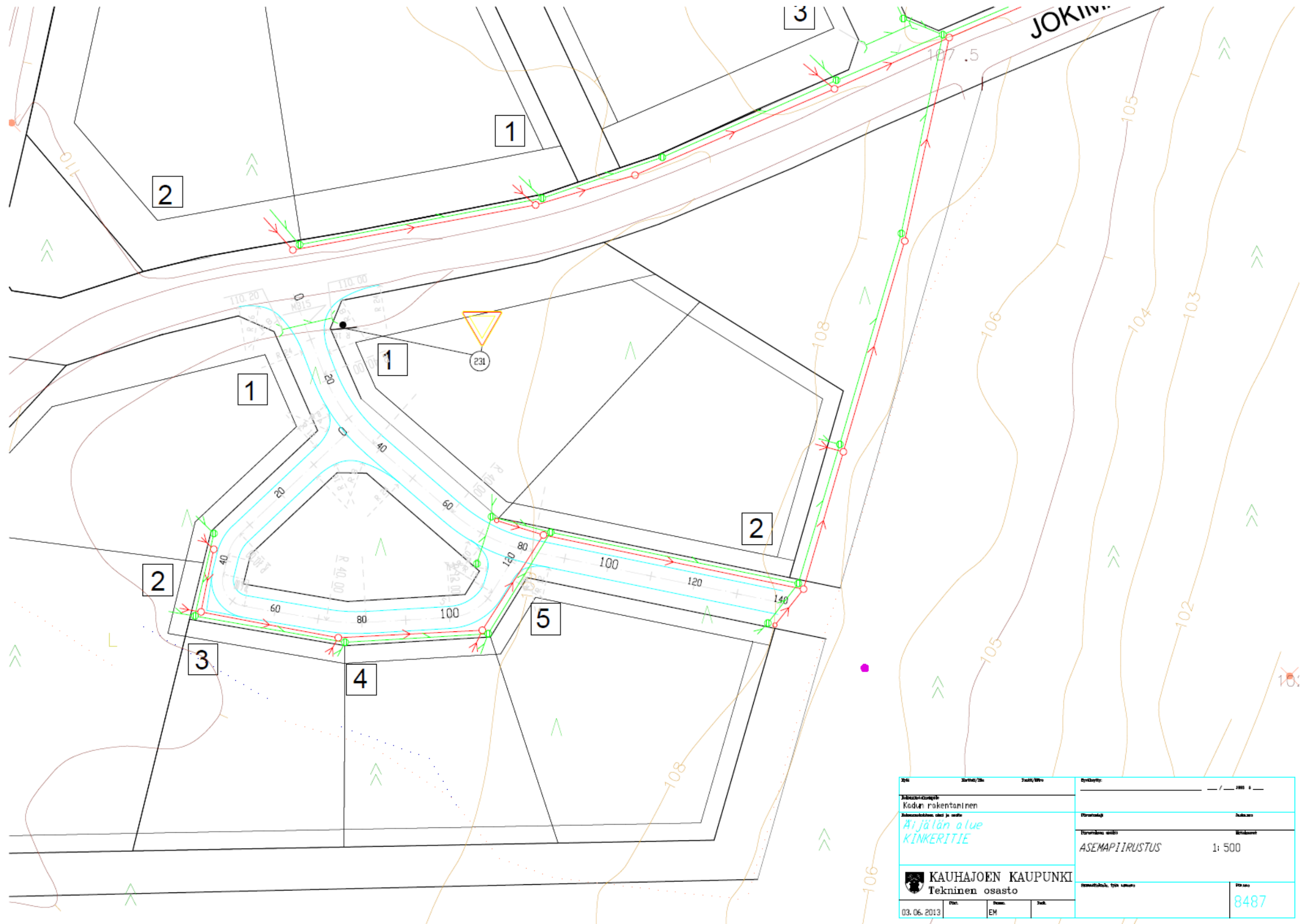


AJORATA:

| | | |
|----------------|-----------|--------|
| kulutuskerros | KaM 0-12 | 50 mm |
| kantakerros | KaM 0-32 | 200 mm |
| jakakerros | Mrs 0-100 | 250 mm |
| suodatinkerros | Hk 0-16 | 350 mm |
| Yht. | | 850 mm |

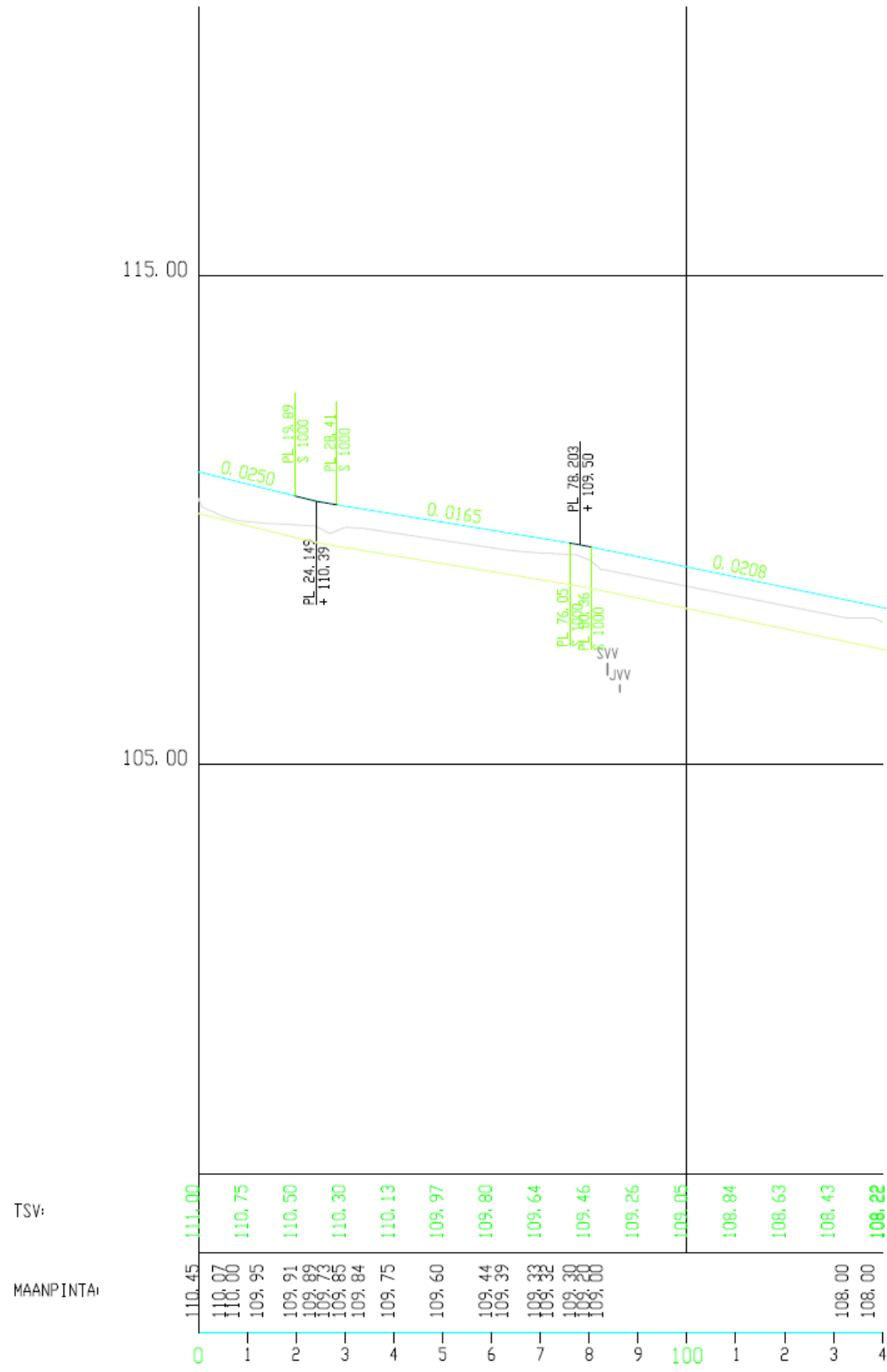
| | | | | | | | |
|--|--|-----------------|--|--------------------------|--|--------------------------------|--|
| Eykä | | Ei tiedä / Olla | | Touku/13 | | Hyväksytty: _____ / _____ 2013 | |
| Alueasiantuntijapöytä Kadun rakentaminen | | | | Päätösajaja | | | |
| Alueasiantuntijien nimi ja osasto Aijälän alue MAMSELLINKUJA | | | | Päätöksen sisältö | | | |
| KAUHAJOEN KAUPUNKI Tekninen osasto | | | | POIKKILEIKKAUKSET 1: 100 | | | |
| 03. 06. 2013 | | | | Päätös | | Päärak. | |
| | | | | EM | | 8480 | |

LIITE 10



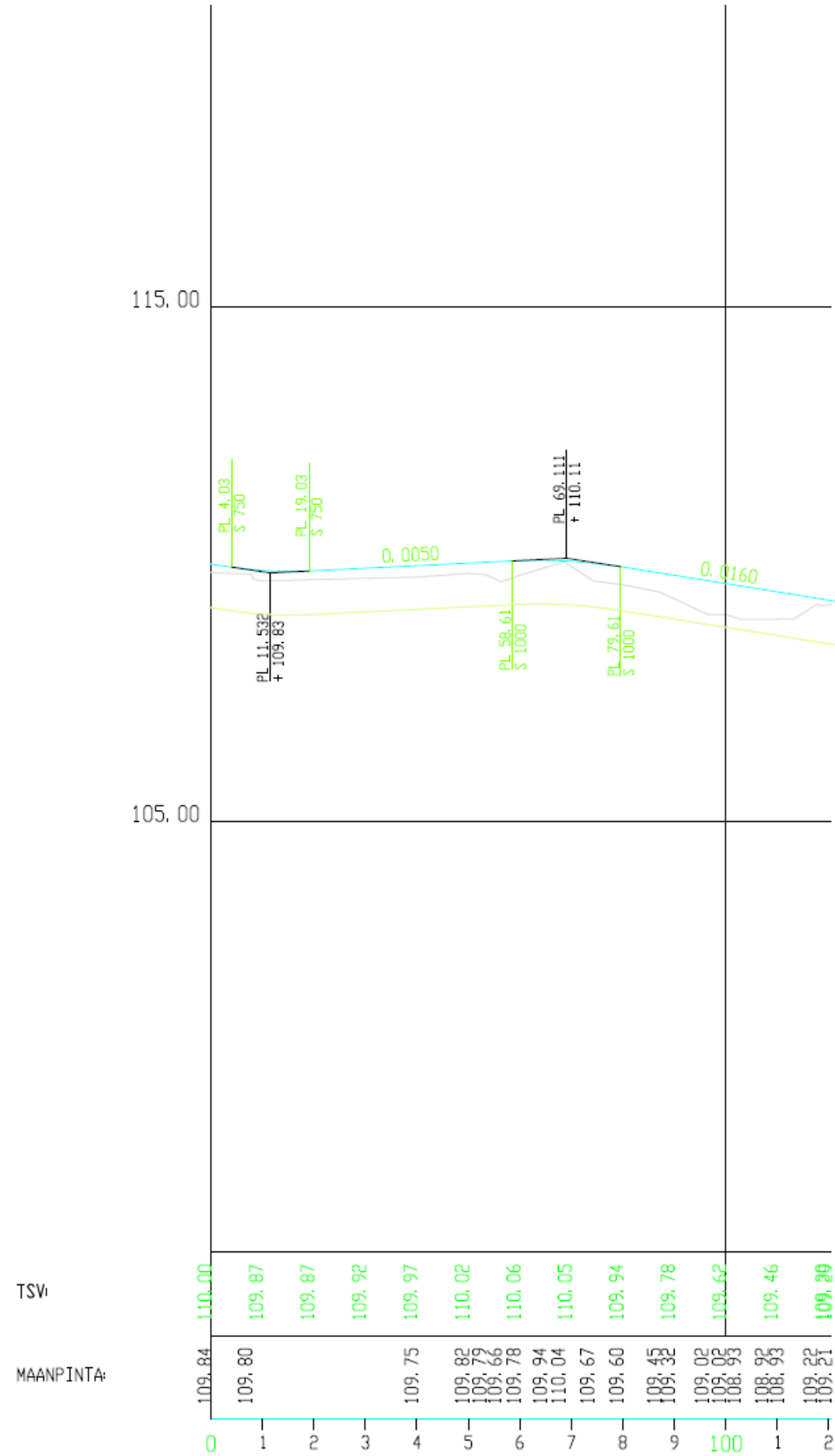
| | | | | | | | |
|---------------------------------------|--|------------|--|----------------|--|----------|--|
| Nimi | | Sivetti/25 | | Tila/100 | | Dyväkylä | |
| Kodun rakentaminen | | | | 1: 500 | | | |
| Ajälän alue KINKERITIE | | | | ASEMAPIIRUSTUS | | | |
| Kauhajoen Kaupunki Tekninen osasto | | | | 8487 | | | |
| 03.06.2013 | | EM | | | | | |

LIITE 11



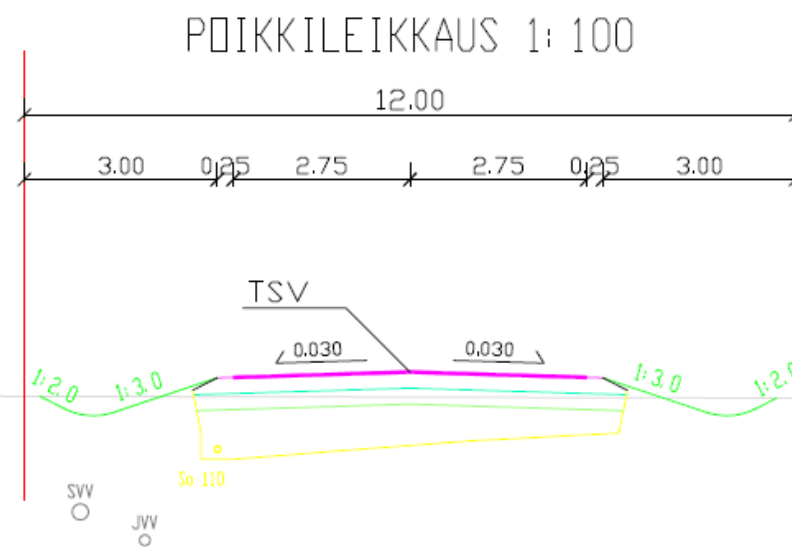
| | | | | | | | |
|--------------------|--|-----------------|--|----------------|--|----------------|--|
| Eija | | Ehteli/Tila | | Toimitus/Biuro | | Kytäköpiti: | |
| Kadun rakentaminen | | Pituusleikkaus | | Pituusleikkaus | | Pituusleikkaus | |
| Kauhajoen kaupunki | | Tekninen osasto | | Pituusleikkaus | | Pituusleikkaus | |
| 03.06.2013 | | EM | | Pituusleikkaus | | Pituusleikkaus | |
| Päiv. | | Suunn. | | Tark. | | Pituusleikkaus | |
| 03.06.2013 | | EM | | | | 8488 | |

LIITE 12



| | | | |
|---------------------------------------|--------------|-------------|-------------------------------|
| Kyik | Korttel/Tila | Tontti/tila | Dyväsketty: |
| Rakennusluupaala | | | _____ / _____ 1000 0 _____ |
| Kadun rakentaminen | | | Pituusleikkaus |
| Rakennuskohteen nimi ja osoite | | | Mittakaava |
| Aijälän alue KINKERITIE Lenkki | | | PITUUSLEIKKAUS 1:1000 / 1:100 |
| KAUHAJOEN KAUPUNKI Tekninen osasto | | | Projekti |
| 04.06.2013 | | | 8490 |
| Part. | Seura. | Tark. | |
| | EM | | |

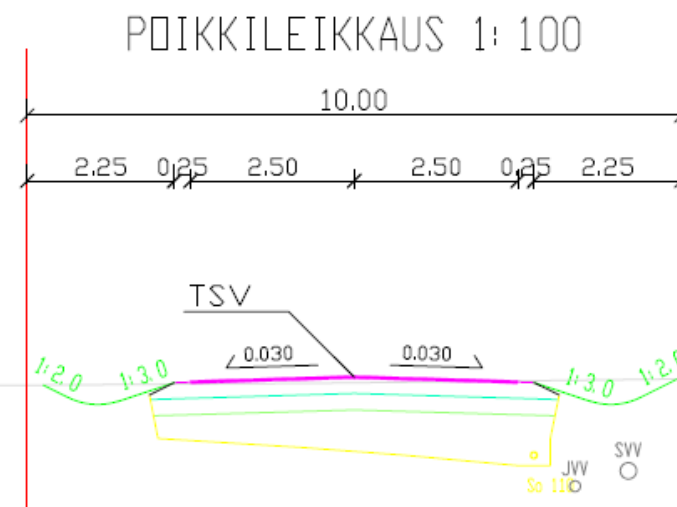
LIITE 13



| AJORATA: | | |
|----------------|-----------|--------|
| kulutuskerros | KaM 0-12 | 50 mm |
| kantavakerros | KaM 0-32 | 200 mm |
| jakavakerros | Mrs 0-100 | 250 mm |
| suodatinkerros | Hk 0-16 | 350 mm |
| Yht. | | 850 mm |

| | | | | | | | |
|----------------------------|--|----------------|--|-------------|--|--------------------------------------|--|
| Eyla | | Korttelit/Eila | | Tontti/Alue | | Hyväksytty: _____ / ____ 1995 n ____ | |
| Rakennustapa | | | | | | Päiväys | |
| Kadun rakentaminen | | | | | | Vuosi | |
| Rakennuksen nimi ja osasto | | | | | | Päiväys | |
| Äijälän alue | | | | | | Mittakaava | |
| KINKERITIE | | | | | | POIKKILEIKKAUKSET 1: 100 | |
| KAUHAIJOEN KAUPUNKI | | | | | | Suunnitelman työn numero | |
| Tekninen osasto | | | | | | Pm nro | |
| 20. 05. 2013 | | | | | | 8489 | |
| Purt. | | Suunn. | | Tark. | | | |
| | | EM | | | | | |

LIITE 14

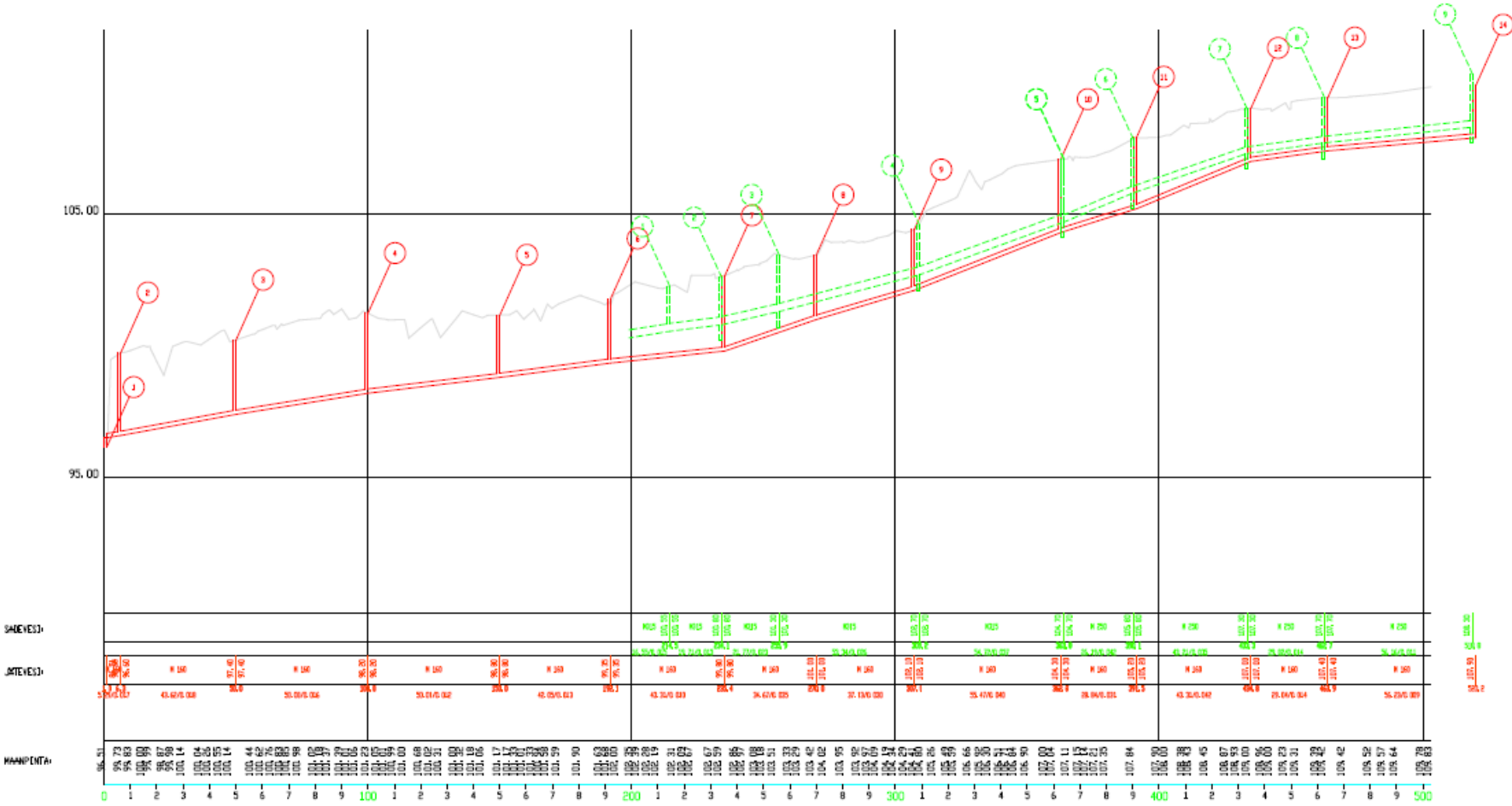


AJURATA:

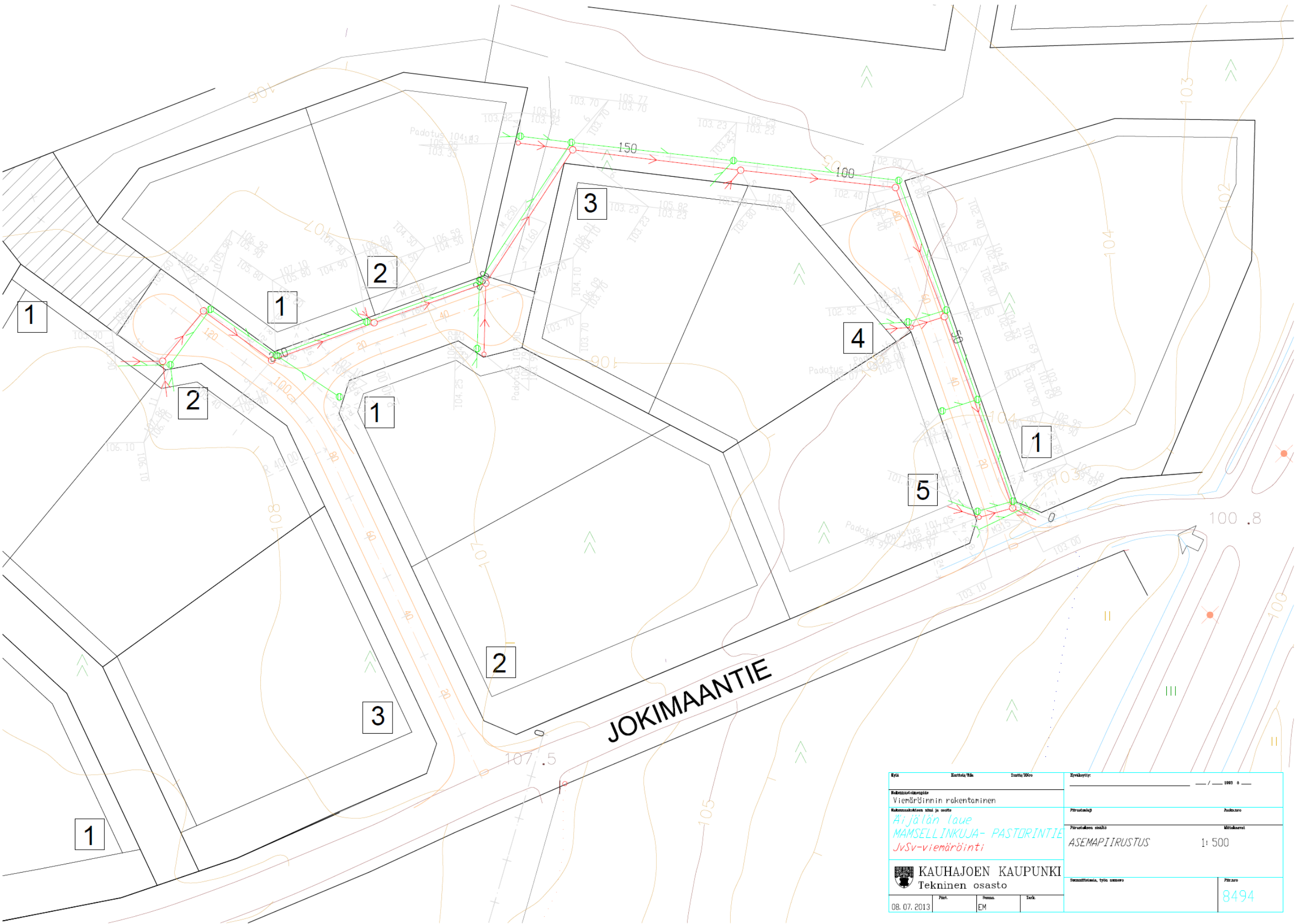
| | | |
|----------------|-----------|--------|
| kulutuskerros | KaM 0-12 | 50 mm |
| kantavakerros | KaM 0-32 | 200 mm |
| jakavakerros | Mrs 0-100 | 250 mm |
| suodatinkerros | Hk 0-16 | 350 mm |
| Yht. | | 850 mm |

| | | | | |
|---------------------------------------|----------------|-----------------|--|--|
| Kyliä | Erätiellä/Tila | Tuottila/Ullero | Hyväksytty: _____ / _____ 1998 5 _____ | |
| Käsittelemä | | | Pituusaste | |
| Kadun rakentaminen | | | Pinta-ala | |
| Käsittelemä | | | Mittakaava | |
| Äijälän alue KINKERITIE Lenkki | | | POIKKILEIKKAUKSET 1: 100 | |
| KAUHAJOEN KAUPUNKI Tekninen osasto | | | Pinta-ala | |
| 04. 06. 2013 | | | 8491 | |

LIITE 16

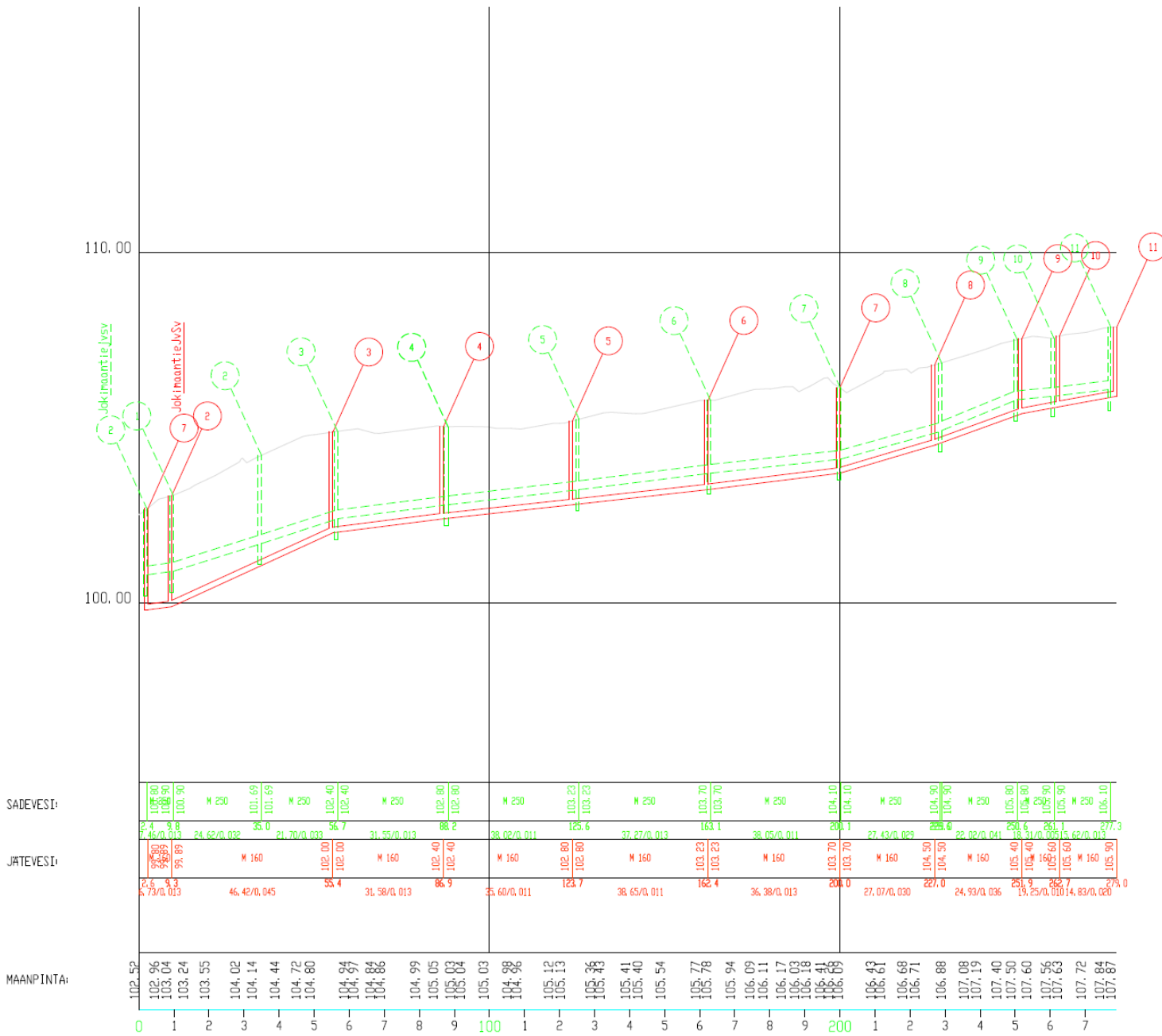


| | | | |
|--|--------------|----------------------------------|-----------------|
| Projektitiedot Viemäröiden rakentaminen Kauhajoen kaupungin alue Vuorenmäentie - Jokimaanti Jäte- ja sadevesiviemäröinti | | Pituusleikkaus 1:1000 / 1:100 | |
| KAUHAJOEN KAUPUNKI Tekninen osasto | | Piirinumero 8493 | |
| Päivä 26.06.2013 | Tekijä JH | Tarkastaja JH | Keskiteko JH |

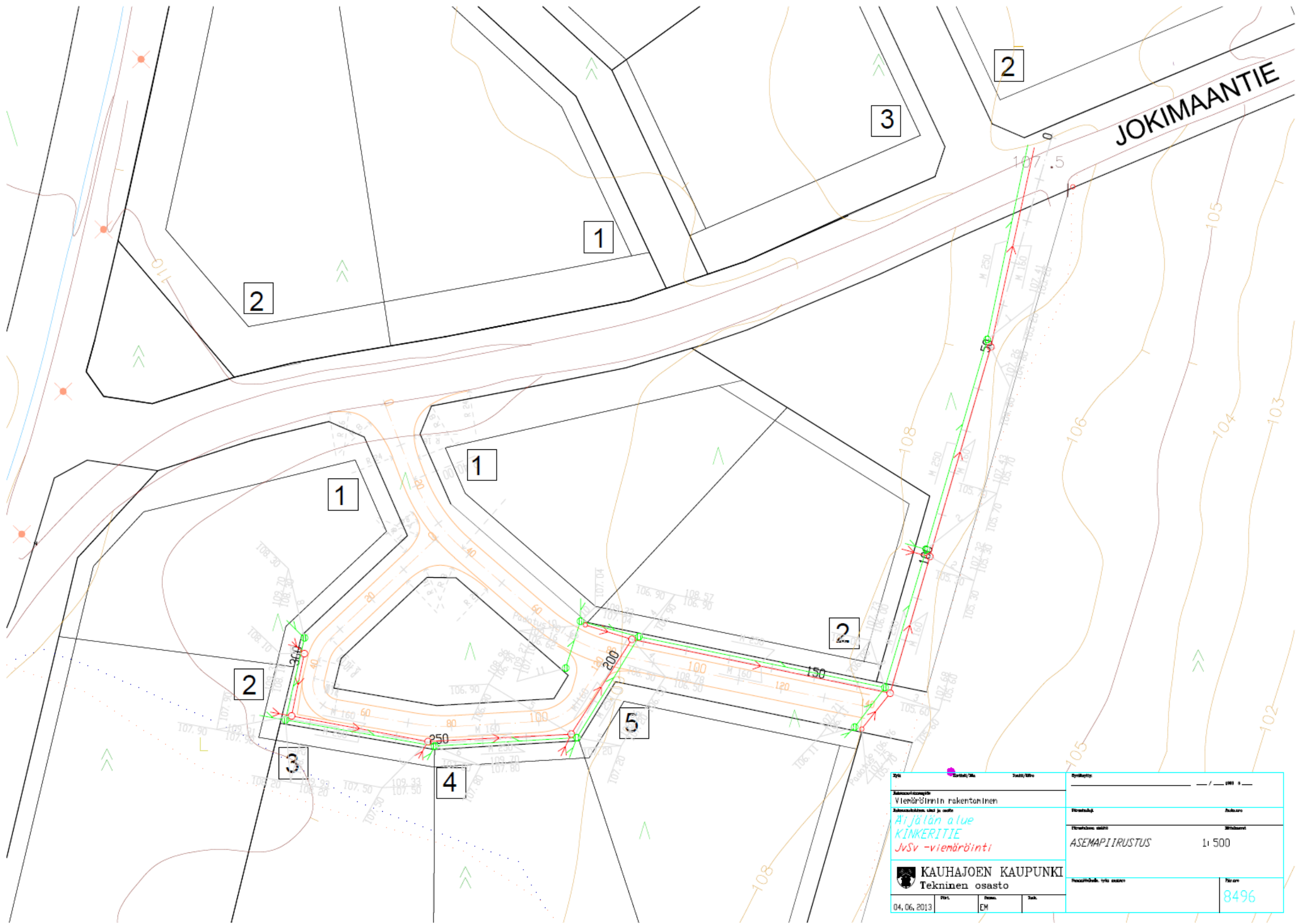


| | | | |
|--|--------------|------------------------------------|---------------------------------|
| Kylä | Katilla/Väli | Tuuli/Väli | Ypyskylä |
| Viemäriin rakentaminen Aijälän laue MAMSELLINKUJA- PASTORINTIE JvSv-viemäriinti | | Pituus ASEMAPIIRUSTUS 1: 500 | Pinta-ala Mittakaava 8494 |
| KAUAHOJEN KAUPUNKI Tekninen osasto | | Pvm 08. 07. 2013 | Tekijä EM |

LIITE 18

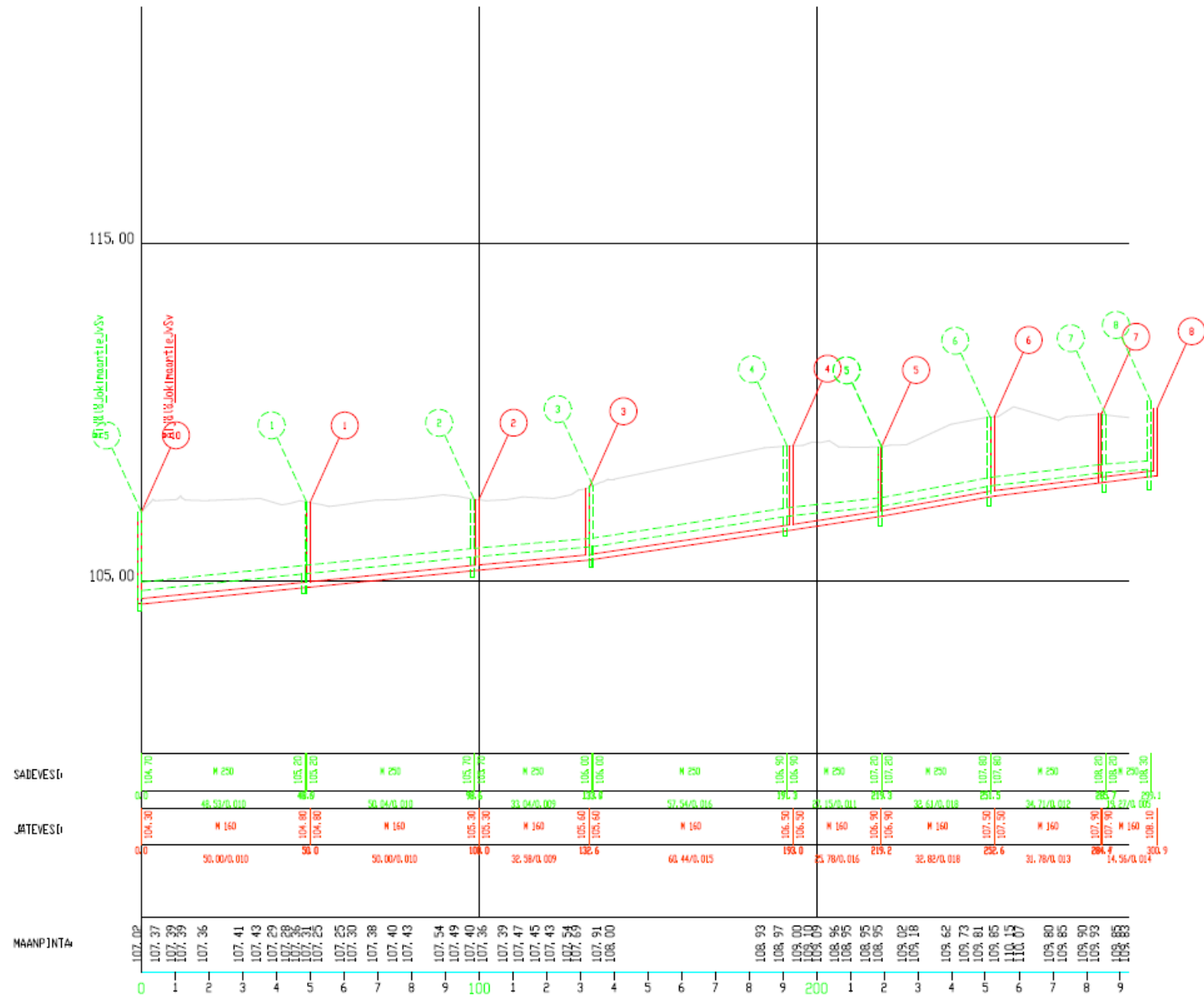


| | | | | |
|---|--------------|------------|---------------------------|------------------|
| Kylä | Karttiä/tila | Tuuli/Wilo | Kytköryt: | — / — 1000 0 — |
| Viemäröinnin rakentaminen Aijälän alue MAMSELLINKUJA-PASTORINTIE JvSv -viemäröinti | | | Piirustaja | Juhaaro |
| | | | Piirustuksen nimi | Mittakaavat |
| | | | PITUUSLEIKKAUS | 1: 1000 / 1: 100 |
| KAUHAJOEN KAUPUNKI Tekninen osasto | | | Ohjelmakoodi, työn numero | Pöytäno |
| 08.07.2013 | | | | 8495 |



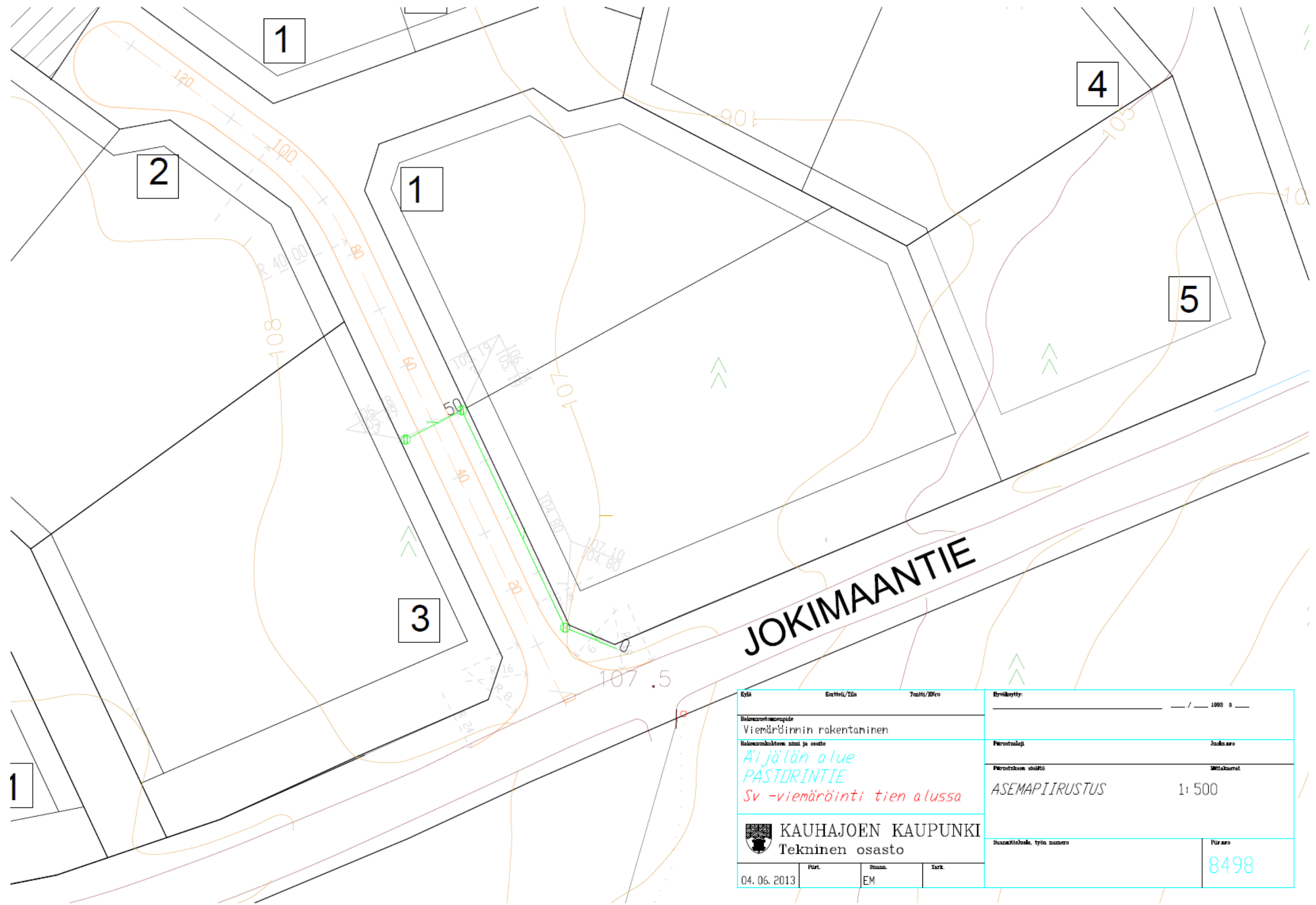
| | | | | | |
|---------------------------------------|--|------------|--|----------------|--|
| Kartta/Valo | | Suuri/Valo | | Pöytäkirja | |
| Käsitteily: / / 198 8 | | | | | |
| Käsitteily: Viemärsin rakentaminen | | | | | |
| Käsitteily: Aijalan alue | | | | | |
| Käsitteily: KINKERITIE | | | | | |
| Käsitteily: JvSv -viemärinti | | | | | |
| Kauhajoen Kaupunki Tekninen osasto | | | | ASEMAPIIRUSTUS | |
| 04.06.2013 | | | | 1:500 | |
| EM | | | | 8496 | |

Liite 20



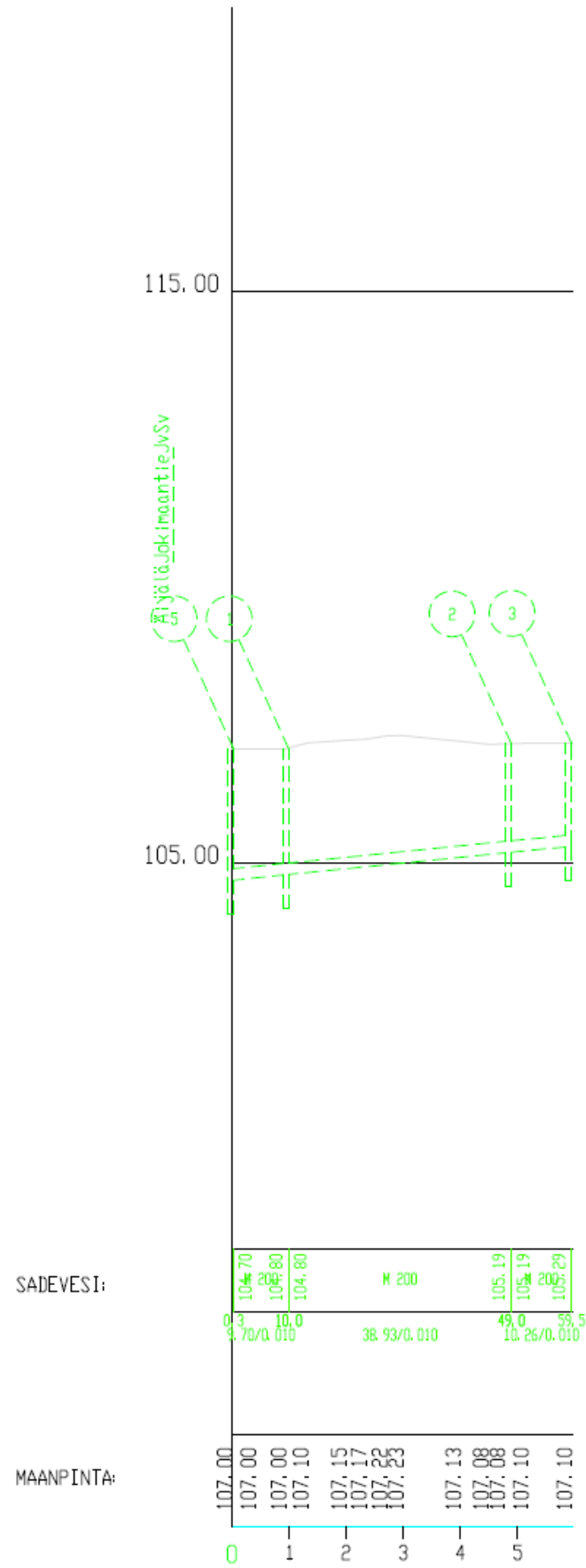
| | | | | | |
|---|--|------------|--|----------------------------------|--|
| Päivä: 04.06.2013 | | Tekijä: EM | | Tarkastaja: Jk | |
| Alue: Kinkkeritie Alue: Aijälän alue Alue: KINKERITIE Alue: JvSv -viemärintä | | | | Pituusleikkaus 1:1000 / 1:100 | |
| Kauhajoen Kaupunki Tekninen osasto | | | | Piirustusnro: 8497 | |


LIITE 21



| | | | | | | | |
|--------------------------------|--|-----------------------------|--|-----------------------------|--|-------------|--|
| Etyä | | Esoite/tila | | Touhti/2013 | | Etyöryhdyt: | |
| Bakuvotomarepide | | Viemärdinnin rakentaminen | | Päivötyläpi | | Joukuro | |
| Bakuvotomarepide ximi ja osute | | Aijälän alue PASTORINTIE | | Päivötyläpien sioiti | | Mittokavet | |
| Sv -viemärdöinti tien alussa | | Kauhajoen Kaupunki | | ASEMAPIIRUSTUS | | 1: 500 | |
| Kauhajoen Kaupunki | | Tekninen osasto | | Suunnittelöskä, työn numero | | Päivötyläpi | |
| 04. 06. 2013 | | Päivötyläpi | | Suunn. | | Tark. | |
| | | EM | | | | 8498 | |

LIITE 22



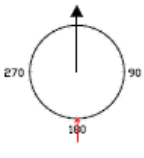
| | | | | |
|--|-----------------|--------------|--|---------------------------|
| Kyliä | Korttelit/tilat | Tontit/tilat | Hyväksytty: _____ / _____ 1993 § _____ | |
| Rakennusluokitus Viemärdinnan rakentaminen | | | Pituusaste | Leveysaste |
| Rakennusluokituksen alust ja osasto <i>Äijälän alue</i> <i>PASTORINTIE</i> <i>Sv -viemärdinti tien alussa</i> | | | Pituusasteen sisältö | Kittakerrat |
| | | | <i>PITUUSLEIKKAUS</i> | 1: 1000 / 1: 100 |
|  KAUHAJOEN KAUPUNKI Tekninen osasto | | | | Pituusaste 8499 |
| 04.06.2013 | Puut. | Stuon | Tark. | |
| | | EM | | |

LIITE 23

OLEMASSA OLEVA KAIVO

KOHDE: Wiijälä Jokimaantie, SAVANTI: x = 6923326.714 y = 1560508.883
 NO: jvk1 KORKEUS: 3.20
 MALLI: M 400

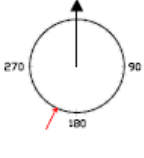
| Laatu | LIITTYMAT | | Suunta | Kaato |
|--------|-----------|-----------|--------|--------|
| | Koko mm | Korkeus m | | |
| POISTO | | 0 | 0 | |
| TULO 1 | M 160 | 160 | 0,00 | 0,0170 |
| TULO 2 | | | | |
| TULO 3 | | | | |
| TULO 4 | | | | |
| TULO 5 | | | | |
| TULO 6 | | | | |
| TULO 7 | | | | |



TELESKOOPPI: X VESILUKKO:
 UMPIKANSI: X SORAPESÄN SYVYYS:
 JÄÄTYMISSUOJA: HATTU:
 LISÄTIEDOT: SÄÄTÖPUTKI: x
 LISÄTIEDOT: KANSI 25 tn:
 LISÄTIEDOT: KANSI 40 tn: x
 RITILÄKANSI:
 SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm: x DES 500 mm: DES 560 mm:

KOHDE: Wiijälä Jokimaantie, SAVANTI: x = 6923321.425 y = 1560508.942
 NO: jvk2 KORKEUS: 3.15
 MALLI: M 400

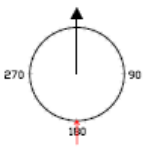
| Laatu | LIITTYMAT | | Suunta | Kaato |
|--------|-----------|-----------|--------|--------|
| | Koko mm | Korkeus m | | |
| POISTO | M 160 | 160 | 0 | 0,0170 |
| TULO 1 | M 160 | 160 | 0,00 | 0,0183 |
| TULO 2 | | | | |
| TULO 3 | | | | |
| TULO 4 | | | | |
| TULO 5 | | | | |
| TULO 6 | | | | |
| TULO 7 | | | | |



TELESKOOPPI: X VESILUKKO:
 UMPIKANSI: X SORAPESÄN SYVYYS:
 JÄÄTYMISSUOJA: HATTU:
 LISÄTIEDOT: SÄÄTÖPUTKI: x
 LISÄTIEDOT: KANSI 25 tn:
 LISÄTIEDOT: KANSI 40 tn: x
 RITILÄKANSI:
 SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm: x DES 500 mm: DES 560 mm:

KOHDE: Wiijälä Jokimaantie, SAVANTI: x = 6923281.862 y = 1560490.563
 NO: jvk3 KORKEUS: 2.82
 MALLI: M 400

| Laatu | LIITTYMAT | | Suunta | Kaato |
|--------|-----------|-----------|--------|--------|
| | Koko mm | Korkeus m | | |
| POISTO | M 160 | 160 | 0 | 0,0183 |
| TULO 1 | M 160 | 160 | 0,00 | 0,0160 |
| TULO 2 | | | | |
| TULO 3 | | | | |
| TULO 4 | | | | |
| TULO 5 | | | | |
| TULO 6 | | | | |
| TULO 7 | | | | |

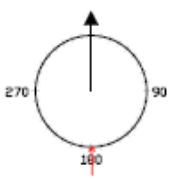


TELESKOOPPI: X VESILUKKO:
 UMPIKANSI: X SORAPESÄN SYVYYS:
 JÄÄTYMISSUOJA: HATTU:
 LISÄTIEDOT: SÄÄTÖPUTKI: x
 LISÄTIEDOT: KANSI 25 tn:
 LISÄTIEDOT: KANSI 40 tn: x
 RITILÄKANSI:
 SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm: x DES 500 mm: DES 560 mm:

KOHDE: #i/8läJokimaantie
NO: jvk4
MALLI: M 400

WAKENTTI: x = 6923236.531 y = 1560469.464
KORKEUS: 3.03

| Laatu | LIITTYMÄT | | Suunta | Kaato |
|--------------|-----------|-----------|--------|--------|
| | Koko mm | Korkeus m | | |
| POISTO M 160 | 160 | 0 | 0 | 0.0160 |
| TULO 1 M 160 | 160 | 0.00 | 179 | 0.0120 |
| TULO 2 | | | | |
| TULO 3 | | | | |
| TULO 4 | | | | |
| TULO 5 | | | | |
| TULO 6 | | | | |
| TULO 7 | | | | |



TELESKOOPPI: X
UMPIKANSI: X
JÄÄTYMISSUOJA:
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
RITILÄKANSI:
SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm: X

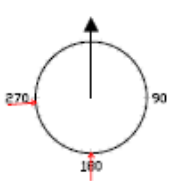
VESILUKKO:
SORAPESÄN SYVYYS:
HATTU:
SÄÄTÖPUTKI: X
KANSI 25 tn:
KANSI 40 tn: X

DES 500 mm: DES 560 mm:

KOHDE: #i/8läJokimaantie
NO: jvk5
MALLI: M 400

WAKENTTI: x = 6923190.985 y = 1560448.816
KORKEUS: 2.37

| Laatu | LIITTYMÄT | | Suunta | Kaato |
|--------------|-----------|-----------|--------|--------|
| | Koko mm | Korkeus m | | |
| POISTO M 160 | 160 | 0 | 0 | 0.0120 |
| TULO 1 M 160 | 160 | 0.00 | 180 | 0.0131 |
| TULO 2 M 160 | 160 | 0.00 | 265 | 0.0104 |
| TULO 3 | | | | |
| TULO 4 | | | | |
| TULO 5 | | | | |
| TULO 6 | | | | |
| TULO 7 | | | | |



TELESKOOPPI: X
UMPIKANSI: X
JÄÄTYMISSUOJA:
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
RITILÄKANSI:
SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm: X

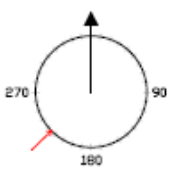
VESILUKKO:
SORAPESÄN SYVYYS:
HATTU:
SÄÄTÖPUTKI: X
KANSI 25 tn:
KANSI 40 tn: X

DES 500 mm: DES 560 mm:

KOHDE: #i/8läJokimaantie
NO: jvk6
MALLI: M 400

WAKENTTI: x = 6923152.689 y = 1560431.441
KORKEUS: 2.20

| Laatu | LIITTYMÄT | | Suunta | Kaato |
|--------------|-----------|-----------|--------|--------|
| | Koko mm | Korkeus m | | |
| POISTO M 160 | 160 | 0 | 0 | 0.0131 |
| TULO 1 M 160 | 160 | 0.00 | 226 | 0.0104 |
| TULO 2 | | | | |
| TULO 3 | | | | |
| TULO 4 | | | | |
| TULO 5 | | | | |
| TULO 6 | | | | |
| TULO 7 | | | | |



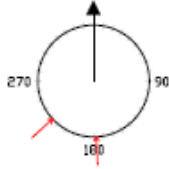
TELESKOOPPI: X
UMPIKANSI: X
JÄÄTYMISSUOJA:
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
RITILÄKANSI:
SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm: X

VESILUKKO:
SORAPESÄN SYVYYS:
HATTU:
SÄÄTÖPUTKI: X
KANSI 25 tn:
KANSI 40 tn: X

DES 500 mm: DES 560 mm:

KOHDE : #11818 Jokimaantie JVAINTI : x = 6923137.881 y = 1560390.744
 NO : jvk7 KORKEUS : 2.90
 MALLI : M 400

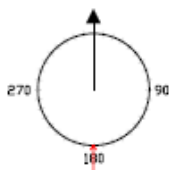
| | Laatu | LIITTYMÄT | | Suunta | Kaato |
|--------|-------|-----------|-----------|--------|--------|
| | | Koko mm | Korkeus m | | |
| POISTO | M 160 | 160 | 0 | 0 | 0.0104 |
| TULO 1 | M 160 | 160 | 0.00 | 177 | 0.0346 |
| TULO 2 | M 160 | 160 | 0.00 | 227 | 0.0134 |
| TULO 3 | | | | | |
| TULO 4 | | | | | |
| TULO 5 | | | | | |
| TULO 6 | | | | | |
| TULO 7 | | | | | |



TELESKOOPPI : X VESILUKKO :
 UMPIKANSI : X SORAPESÄN SYVYYS :
 JÄÄTYMISSUOJA : HATTU :
 LISÄTIEDOT : SÄÄTÖPUTKI : X
 LISÄTIEDOT : KANSI 25 m :
 LISÄTIEDOT : KANSI 40 m : X
 RITILÄKANSI :
 SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm : X DES 500 mm : DES 560 mm :

KOHDE : #11818 Jokimaantie JVAINTI : x = 6923124.356 y = 1560358.826
 NO : jvk8 KORKEUS : 2.45
 MALLI : M 400

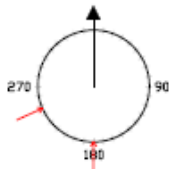
| | Laatu | LIITTYMÄT | | Suunta | Kaato |
|--------|-------|-----------|-----------|--------|--------|
| | | Koko mm | Korkeus m | | |
| POISTO | M 160 | 160 | 0 | 0 | 0.0346 |
| TULO 1 | M 160 | 160 | 0.00 | 180 | 0.0296 |
| TULO 2 | | | | | |
| TULO 3 | | | | | |
| TULO 4 | | | | | |
| TULO 5 | | | | | |
| TULO 6 | | | | | |
| TULO 7 | | | | | |



TELESKOOPPI : X VESILUKKO :
 UMPIKANSI : X SORAPESÄN SYVYYS :
 JÄÄTYMISSUOJA : HATTU :
 LISÄTIEDOT : SÄÄTÖPUTKI : X
 LISÄTIEDOT : KANSI 25 m :
 LISÄTIEDOT : KANSI 40 m : X
 RITILÄKANSI :
 SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm : X DES 500 mm : DES 560 mm :

KOHDE : #11818 Jokimaantie JVAINTI : x = 6923109.931 y = 1560324.618
 NO : jvk9 KORKEUS : 2.30
 MALLI : M 400

| | Laatu | LIITTYMÄT | | Suunta | Kaato |
|--------|-------|-----------|-----------|--------|--------|
| | | Koko mm | Korkeus m | | |
| POISTO | M 160 | 160 | 0 | 0 | 0.0296 |
| TULO 1 | M 160 | 160 | 0.00 | 180 | 0.0397 |
| TULO 2 | M 160 | 160 | 0.00 | 246 | 0.0105 |
| TULO 3 | | | | | |
| TULO 4 | | | | | |
| TULO 5 | | | | | |
| TULO 6 | | | | | |
| TULO 7 | | | | | |

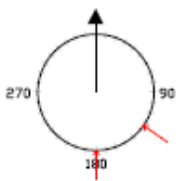


TELESKOOPPI : X VESILUKKO :
 UMPIKANSI : X SORAPESÄN SYVYYS :
 JÄÄTYMISSUOJA : HATTU :
 LISÄTIEDOT : SÄÄTÖPUTKI : X
 LISÄTIEDOT : KANSI 25 m :
 LISÄTIEDOT : KANSI 40 m : X
 RITILÄKANSI :
 SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm : X DES 500 mm : DES 560 mm :

KOHDE: #1 j8 l6 Jokimaantie
NO: jvk10
MALLI: M 400

ASIANTI: x = 6923088,316 y = 1560273,529
KORKEUS: 1,73

| Laatu | LIITTYMÄT | | | |
|--------|-----------|-----------|--------|--------|
| | Koko mm | Korkeus m | Suunta | Kaato |
| POISTO | M 160 | 160 | 0 | 0,0397 |
| TULO 1 | M 160 | 160 | 0,00 | 125 |
| TULO 2 | M 160 | 160 | 0,00 | 179 |
| TULO 3 | | | | |
| TULO 4 | | | | |
| TULO 5 | | | | |
| TULO 6 | | | | |
| TULO 7 | | | | |



TELESKOOPPI: X
UMPIKANSI: X
JÄÄTYMISSUOJA:
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
RITILÄKANSI:
SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm: x

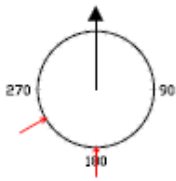
VESILUKKO:
SORAPESÄN SYVYYS:
HATTU:
SÄÄTÖPUTKI: x
KANSI 25 tn:
KANSI 40 tn: x

DES 500 mm: **DES 560 mm:**

KOHDE: #1 j8 l6 Jokimaantie
NO: jvk11
MALLI: M 400

ASIANTI: x = 6923076,797 y = 1560247,085
KORKEUS: 2,43

| Laatu | LIITTYMÄT | | | |
|--------|-----------|-----------|--------|--------|
| | Koko mm | Korkeus m | Suunta | Kaato |
| POISTO | M 160 | 160 | 0 | 0,0312 |
| TULO 1 | M 160 | 160 | 0,00 | 180 |
| TULO 2 | M 160 | 160 | 0,00 | 240 |
| TULO 3 | | | | |
| TULO 4 | | | | |
| TULO 5 | | | | |
| TULO 6 | | | | |
| TULO 7 | | | | |



TELESKOOPPI: X
UMPIKANSI: X
JÄÄTYMISSUOJA:
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
RITILÄKANSI:
SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm: x

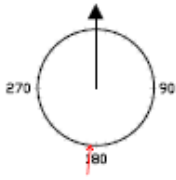
VESILUKKO:
SORAPESÄN SYVYYS:
HATTU:
SÄÄTÖPUTKI: x
KANSI 25 tn:
KANSI 40 tn: x

DES 500 mm: **DES 560 mm:**

KOHDE: #1 j8 l6 Jokimaantie
NO: jvk12
MALLI: M 400

ASIANTI: x = 6923059,232 y = 1560207,495
KORKEUS: 2,00

| Laatu | LIITTYMÄT | | | |
|--------|-----------|-----------|--------|--------|
| | Koko mm | Korkeus m | Suunta | Kaato |
| POISTO | M 160 | 160 | 0 | 0,0416 |
| TULO 1 | M 160 | 160 | 0,00 | 185 |
| TULO 2 | | | | |
| TULO 3 | | | | |
| TULO 4 | | | | |
| TULO 5 | | | | |
| TULO 6 | | | | |
| TULO 7 | | | | |



TELESKOOPPI: X
UMPIKANSI: X
JÄÄTYMISSUOJA:
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
RITILÄKANSI:
SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm: x

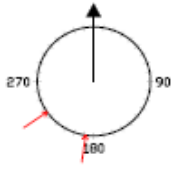
VESILUKKO:
SORAPESÄN SYVYYS:
HATTU:
SÄÄTÖPUTKI: x
KANSI 25 tn:
KANSI 40 tn: x

DES 500 mm: **DES 560 mm:**

KOHDE : #118 Jokimaantie, Jyväskylä
 NO : jvk13
 MALLI : M 400

SIJAINTI : x = 6923049,967 y = 1560179,972
 KORKEUS : 3,08

| | Laatu | LIITTYMAT | | | Kaato |
|--------|-------|-----------|-----------|--------|--------|
| | | Koko mm | Korkeus m | Suunta | |
| POISTO | M 160 | 160 | 0 | 0 | 0,0138 |
| TULO 1 | M 160 | 160 | 0,00 | 188 | 0,0089 |
| TULO 2 | M 160 | 160 | 0,00 | 235 | 0,0102 |
| TULO 3 | | | | | |
| TULO 4 | | | | | |
| TULO 5 | | | | | |
| TULO 6 | | | | | |
| TULO 7 | | | | | |



TELESKOOPPI : X
 UMPIKANSI : X
 JÄÄTYMISSUOJA :
 LISÄTIEDOT :
 LISÄTIEDOT :
 LISÄTIEDOT :
 RITILÄKANSI :
 SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm : X

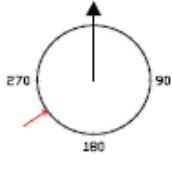
VESILUKKO :
 SORAPESÄN SYVYYS :
 HATTU :
 SÄÄTÖPUTKI : X
 KANSI 25 tn :
 KANSI 40 tn : X

DES 500 mm : DES 560 mm :

KOHDE : #118 Jokimaantie, Jyväskylä
 NO : jvk14
 MALLI : M 400

SIJAINTI : x = 6923039,669 y = 1560124,688
 KORKEUS : 2,10

| | Laatu | LIITTYMAT | | | Kaato |
|--------|-------|-----------|-----------|--------|--------|
| | | Koko mm | Korkeus m | Suunta | |
| POISTO | M 160 | 160 | 0 | 0 | 0,0089 |
| TULO 1 | M 160 | 160 | 0,00 | 236 | 0,0103 |
| TULO 2 | | | | | |
| TULO 3 | | | | | |
| TULO 4 | | | | | |
| TULO 5 | | | | | |
| TULO 6 | | | | | |
| TULO 7 | | | | | |



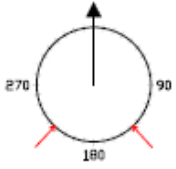
TELESKOOPPI : X
 UMPIKANSI : X
 JÄÄTYMISSUOJA :
 LISÄTIEDOT :
 LISÄTIEDOT :
 LISÄTIEDOT :
 RITILÄKANSI :
 SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm : X

VESILUKKO :
 SORAPESÄN SYVYYS :
 HATTU :
 SÄÄTÖPUTKI : X
 KANSI 25 tn :
 KANSI 40 tn : X

DES 500 mm : DES 560 mm :

KOHDE: #1 Jämsä Mansellinkuja 14 SVT1: x = 6923140, 970 y = 1560384, 769
 NO: jvk2 KORKEUS: 3,29
 MALLI: M 400

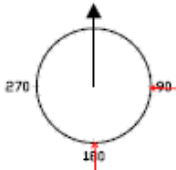
| Laatu | LIITTYMAT | | Suunta | Kaato |
|--------------|-----------|-----------|--------|--------|
| | Koko mm | Korkeus m | | |
| POISTO M 160 | 160 | 0 | 0 | 0,0134 |
| TULO 1 M 160 | 160 | 0,00 | 137 | 0,0101 |
| TULO 2 M 160 | 160 | 0,00 | 223 | 0,0455 |
| TULO 3 | | | | |
| TULO 4 | | | | |
| TULO 5 | | | | |
| TULO 6 | | | | |
| TULO 7 | | | | |



TELESKOOPPI: X VESILUKKO:
 UMPIKANSI: X SORAPESÄN SYVYYS:
 JÄÄTYMISSUOJA: HATTU:
 LISÄTIEDOT: SÄÄTÖPUTKI: x
 LISÄTIEDOT: KANSI 25 tn:
 LISÄTIEDOT: KANSI 40 tn: x
 RITILÄKANSI:
 SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm: x DES 500 mm: DES 560 mm:

KOHDE: #1 Jämsä Mansellinkuja 14 SVT1: x = 6923184, 699 y = 1560369, 196
 NO: jvk3 KORKEUS: 2,53
 MALLI: M 400

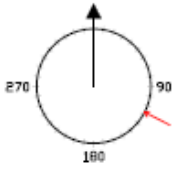
| Laatu | LIITTYMAT | | Suunta | Kaato |
|--------------|-----------|-----------|--------|--------|
| | Koko mm | Korkeus m | | |
| POISTO M 160 | 160 | 0 | 0 | 0,0455 |
| TULO 1 M 110 | 110 | 0,00 | 92 | 0,0089 |
| TULO 2 M 160 | 160 | 0,00 | 179 | 0,0127 |
| TULO 3 | | | | |
| TULO 4 | | | | |
| TULO 5 | | | | |
| TULO 6 | | | | |
| TULO 7 | | | | |



TELESKOOPPI: X VESILUKKO:
 UMPIKANSI: X SORAPESÄN SYVYYS:
 JÄÄTYMISSUOJA: HATTU:
 LISÄTIEDOT: SÄÄTÖPUTKI: x
 LISÄTIEDOT: KANSI 25 tn:
 LISÄTIEDOT: KANSI 40 tn: x
 RITILÄKANSI:
 SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm: x DES 500 mm: DES 560 mm:

KOHDE: #1 Jämsä Mansellinkuja 14 SVT1: x = 6923214, 237 y = 1560358, 017
 NO: jvk4 KORKEUS: 2,65
 MALLI: M 400


| Laatu | LIITTYMAT | | Suunta | Kaato |
|--------------|-----------|-----------|--------|--------|
| | Koko mm | Korkeus m | | |
| POISTO M 160 | 160 | 0 | 0 | 0,0127 |
| TULO 1 M 160 | 160 | 0,00 | 117 | 0,0112 |
| TULO 2 | | | | |
| TULO 3 | | | | |
| TULO 4 | | | | |
| TULO 5 | | | | |
| TULO 6 | | | | |
| TULO 7 | | | | |



TELESKOOPPI: X VESILUKKO:
 UMPIKANSI: X SORAPESÄN SYVYYS:
 JÄÄTYMISSUOJA: HATTU:
 LISÄTIEDOT: SÄÄTÖPUTKI: x
 LISÄTIEDOT: KANSI 25 tn:
 LISÄTIEDOT: KANSI 40 tn: x
 RITILÄKANSI:
 SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm: x DES 500 mm: DES 560 mm:

KOHDE: #i j818 Mansellinkuja JWS71: x = 6923218,195 y = 1560322,636
 NO: jvk5 KORKEUS: 2.41
 MALLI: M 400

| | Laatu | LIITTYMAT | | Suunta | Kaato |
|--------|-------|-----------|-----------|--------|--------|
| | | Koko mm | Korkeus m | | |
| POISTO | M 160 | 160 | 0 | 0 | 0,0112 |
| TULO 1 | M 110 | 110 | 0,00 | 124 | 0,0108 |
| TULO 2 | M 160 | 160 | 0,00 | 181 | 0,0111 |
| TULO 3 | | | | | |
| TULO 4 | | | | | |
| TULO 5 | | | | | |
| TULO 6 | | | | | |
| TULO 7 | | | | | |



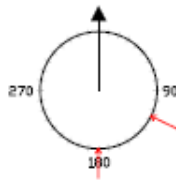
TELESKOOPPI: X
 UMPIKANSI: X
 JÄÄTYMISSUOJA:
 LISÄTIEDOT:
 LISÄTIEDOT:
 LISÄTIEDOT:
 RITILÄKANSI:
 SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm: x

VESILUKKO:
 SORAPESÄN SYVYYS:
 HATTU:
 SÄÄTÖPUTKI: x
 KANSI 25 m:
 KANSI 40 m: x

DES 500 mm: DES 560 mm:

KOHDE: #i j818 Mansellinkuja JWS71: x = 6923222,872 y = 1560284,275
 NO: jvk6 KORKEUS: 2.59
 MALLI: M 400

| | Laatu | LIITTYMAT | | Suunta | Kaato |
|--------|-------|-----------|-----------|--------|--------|
| | | Koko mm | Korkeus m | | |
| POISTO | M 160 | 160 | 0 | 0 | 0,0111 |
| TULO 1 | M 160 | 160 | 0,00 | 116 | 0,0129 |
| TULO 2 | M 110 | 110 | 0,00 | 180 | 0,0096 |
| TULO 3 | | | | | |
| TULO 4 | | | | | |
| TULO 5 | | | | | |
| TULO 6 | | | | | |
| TULO 7 | | | | | |



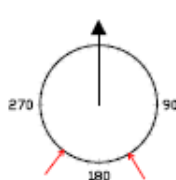
TELESKOOPPI: X
 UMPIKANSI: X
 JÄÄTYMISSUOJA:
 LISÄTIEDOT:
 LISÄTIEDOT:
 LISÄTIEDOT:
 RITILÄKANSI:
 SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm: x

VESILUKKO:
 SORAPESÄN SYVYYS:
 HATTU:
 SÄÄTÖPUTKI: x
 KANSI 25 m:
 KANSI 40 m: x

DES 500 mm: DES 560 mm:

KOHDE: #i j818 Mansellinkuja JWS71: x = 6923192,394 y = 1560264,417
 NO: jvk7 KORKEUS: 2.39
 MALLI: M 400

| | Laatu | LIITTYMAT | | Suunta | Kaato |
|--------|-------|-----------|-----------|--------|--------|
| | | Koko mm | Korkeus m | | |
| POISTO | M 160 | 160 | 0 | 0 | 0,0129 |
| TULO 1 | M 160 | 160 | 0,00 | 148 | 0,0154 |
| TULO 2 | M 160 | 160 | 0,00 | 217 | 0,0295 |
| TULO 3 | | | | | |
| TULO 4 | | | | | |
| TULO 5 | | | | | |
| TULO 6 | | | | | |
| TULO 7 | | | | | |



TELESKOOPPI: X
 UMPIKANSI: X
 JÄÄTYMISSUOJA:
 LISÄTIEDOT:
 LISÄTIEDOT:
 LISÄTIEDOT:
 RITILÄKANSI:
 SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm: x

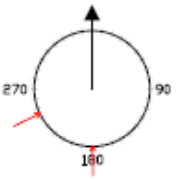
VESILUKKO:
 SORAPESÄN SYVYYS:
 HATTU:
 SÄÄTÖPUTKI: x
 KANSI 25 m:
 KANSI 40 m: x

DES 500 mm: DES 560 mm:

KOHDE : #18 Mansellinkuja
NO : jvk8
MALLI : M 400

LIIVETTI : x = 6923183.325 y = 1560238.907
KORKEUS : 2.09

| | Laatu | LIITTYMAT | | | Kaato |
|--------|-------|-----------|-----------|--------|--------|
| | | Koko mm | Korkeus m | Suunta | |
| POISTO | M 160 | 160 | 0 | 0 | 0.0295 |
| TULO 1 | M 160 | 160 | 0.00 | 179 | 0.0361 |
| TULO 2 | M 110 | 110 | 0.00 | 244 | 0.0107 |
| TULO 3 | | | | | |
| TULO 4 | | | | | |
| TULO 5 | | | | | |
| TULO 6 | | | | | |
| TULO 7 | | | | | |



TELESKOOPPI : X
UMPIKANSI : X
JÄÄTYMISSUOJA :
LISÄTIEDOT :
LISÄTIEDOT :
LISÄTIEDOT :
RITILÄKANSI :
SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm : x

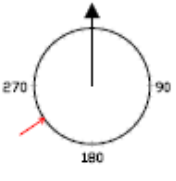
VESILUKKO :
SORAPESÄN SYVYYS :
HATTU :
SÄÄTÖPUTKI : x
KANSI 25 tn :
KANSI 40 tn : x

DES 500 mm : DES 560 mm :

KOHDE : #18 Mansellinkuja
NO : jvk9
MALLI : M 400

LIIVETTI : x = 6923174.729 y = 1560215.502
KORKEUS : 1.72

| | Laatu | LIITTYMAT | | | Kaato |
|--------|-------|-----------|-----------|--------|--------|
| | | Koko mm | Korkeus m | Suunta | |
| POISTO | M 160 | 160 | 0 | 0 | 0.0361 |
| TULO 1 | M 160 | 160 | 0.00 | 236 | 0.0104 |
| TULO 2 | | | | | |
| TULO 3 | | | | | |
| TULO 4 | | | | | |
| TULO 5 | | | | | |
| TULO 6 | | | | | |
| TULO 7 | | | | | |



TELESKOOPPI : X
UMPIKANSI : X
JÄÄTYMISSUOJA :
LISÄTIEDOT :
LISÄTIEDOT :
LISÄTIEDOT :
RITILÄKANSI :
SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm : x

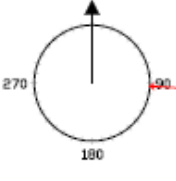
VESILUKKO :
SORAPESÄN SYVYYS :
HATTU :
SÄÄTÖPUTKI : x
KANSI 25 tn :
KANSI 40 tn : x

DES 500 mm : DES 560 mm :

KOHDE : #18 Mansellinkuja
NO : jvk10
MALLI : M 400

LIIVETTI : x = 6923186.028 y = 1560199.920
KORKEUS : 1.59

| | Laatu | LIITTYMAT | | | Kaato |
|--------|-------|-----------|-----------|--------|--------|
| | | Koko mm | Korkeus m | Suunta | |
| POISTO | M 160 | 160 | 0 | 0 | 0.0104 |
| TULO 1 | M 160 | 160 | 0.00 | 93 | 0.0202 |
| TULO 2 | | | | | |
| TULO 3 | | | | | |
| TULO 4 | | | | | |
| TULO 5 | | | | | |
| TULO 6 | | | | | |
| TULO 7 | | | | | |



TELESKOOPPI : X
UMPIKANSI : X
JÄÄTYMISSUOJA :
LISÄTIEDOT :
LISÄTIEDOT :
LISÄTIEDOT :
RITILÄKANSI :
SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm : x

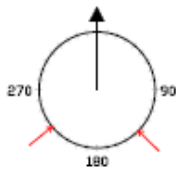
VESILUKKO :
SORAPESÄN SYVYYS :
HATTU :
SÄÄTÖPUTKI : x
KANSI 25 tn :
KANSI 40 tn : x

DES 500 mm : DES 560 mm :

KOHDE: #1j8l6Mansellinkuja
NO: jvk11
MALLI: M 400

LIIVETTI: x = 6923174.504 y = 1560190.589
KORKEUS: 0.91

| | Laatu | LIITTYMÄT | | | Kaato |
|--------|-------|-----------|-----------|--------|--------|
| | | Koko mm | Korkeus m | Suunta | |
| POISTO | M 160 | 160 | 0 | 0 | 0.0202 |
| TULO 1 | M 110 | 110 | 0,00 | 134 | 0,0098 |
| TULO 2 | M 110 | 110 | 0,00 | 231 | 0,0105 |
| TULO 3 | | | | | |
| TULO 4 | | | | | |
| TULO 5 | | | | | |
| TULO 6 | | | | | |
| TULO 7 | | | | | |



TELESKOOPPI: X
UMPIKANSI: X
JÄÄTYMISSUOJA:
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
RITILÄKANSI:
SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm: X

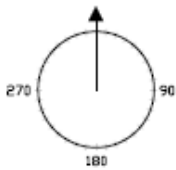
VESILUKKO:
SORAPESÄN SYVYYS:
HATTU:
SÄÄTÖPUTKI: X
KANSI 25 tn:
KANSI 40 tn: X

DES 500 mm: DES 560 mm:

KOHDE: #1j8l6Mansellinkuja
NO: jvk15
MALLI: 400 M

LIIVETTI: x = 6923176.125 y = 1560264.004
KORKEUS: 2.84

| | Laatu | LIITTYMÄT | | | Kaato |
|--------|-------|-----------|-----------|--------|--------|
| | | Koko mm | Korkeus m | Suunta | |
| POISTO | M 160 | 160 | 0 | 0 | 0.0154 |
| TULO 1 | | | | | |
| TULO 2 | | | | | |
| TULO 3 | | | | | |
| TULO 4 | | | | | |
| TULO 5 | | | | | |
| TULO 6 | | | | | |
| TULO 7 | | | | | |



TELESKOOPPI: X
UMPIKANSI: X
JÄÄTYMISSUOJA:
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
RITILÄKANSI:
SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm: X

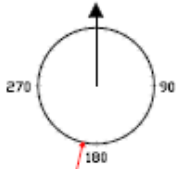
VESILUKKO:
SORAPESÄN SYVYYS:
HATTU:
SÄÄTÖPUTKI: X
KANSI 25 tn: X
KANSI 40 tn:

DES 500 mm: DES 560 mm:

KOHDE: #1j8l6Mansellinkuja
NO: jvk16
MALLI: 400 M

LIIVETTI: x = 6923182.308 y = 1560361.656
KORKEUS: 2.93

| | Laatu | LIITTYMÄT | | | Kaato |
|--------|-------|-----------|-----------|--------|--------|
| | | Koko mm | Korkeus m | Suunta | |
| POISTO | M 110 | 110 | 0 | 0 | 0.0089 |
| TULO 1 | M 110 | 110 | 0,00 | 193 | 0,0101 |
| TULO 2 | | | | | |
| TULO 3 | | | | | |
| TULO 4 | | | | | |
| TULO 5 | | | | | |
| TULO 6 | | | | | |
| TULO 7 | | | | | |



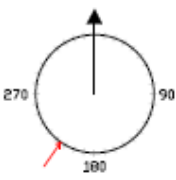
TELESKOOPPI: X
UMPIKANSI: X
JÄÄTYMISSUOJA:
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
RITILÄKANSI:
SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm: X

VESILUKKO:
SORAPESÄN SYVYYS:
HATTU:
SÄÄTÖPUTKI: X
KANSI 25 tn: X
KANSI 40 tn:

DES 500 mm: DES 560 mm:

| | |
|---------------------------------------|--|
| KOHDE: W1 J8 Mansellinkuja 43V | SIJASNTI: x = 6923138.802 y = 1560377.109 |
| NO: Jvk17 | KORKEUS: 2.97 |
| MALLI: 400 M | |

| | Laatu | LIITTYMAT | | | |
|--------|-------|-----------|-----------|--------|--------|
| | | Koko mm | Korkeus m | Suunta | Kaato |
| POISTO | M 160 | 160 | 0 | 0 | 0.0101 |
| TULO 1 | M 110 | 110 | 0.00 | 215 | 0.0105 |
| TULO 2 | | | | | |
| TULO 3 | | | | | |
| TULO 4 | | | | | |
| TULO 5 | | | | | |
| TULO 6 | | | | | |
| TULO 7 | | | | | |



TELESKOOPPI: x
 UMPIKANSI: x
 JÄÄTYMISSUOJA:
 LISÄTIEDOT:
 LISÄTIEDOT:
 LISÄTIEDOT:
 RITILÄKANSI:
 SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm: X

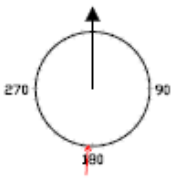
VESILUKKO:
 SORAPESÄN SYVYYS:
 HATTU:
 SÄÄTÖPUTKI: x
 KANSI 25 tn: x
 KANSI 40 tn:

DES 500 mm: DES 560 mm:

KOHDE: #118KinkeritieJSV
NO: Jvk1
MALLI: M 400

SVANTTI: x = 6923041.190 y = 1560263.658
KORKEUS: 2.46

| Laatu | LIITTYMAT | | Suunta | Kaato |
|--------|-----------|-----------|--------|--------|
| | Koko mm | Korkeus m | | |
| POISTO | M 160 | 160 | 0 | 0.0104 |
| TULO 1 | M 160 | 160 | 0,00 | 184 |
| TULO 2 | | | | |
| TULO 3 | | | | |
| TULO 4 | | | | |
| TULO 5 | | | | |
| TULO 6 | | | | |
| TULO 7 | | | | |



TELESKOOPPI: x
UMPIKANSI: x
JÄÄTYMISSUOJA:
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
RITILÄKANSI:
SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm: x

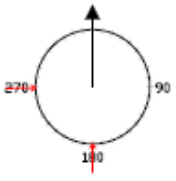
VESILUKKO:
SORAPESÄN SYVYYS:
HATTU:
SÄÄTÖPUTKI: x
KANSI 25 m:
KANSI 40 m: x

DES 500 mm: DES 560 mm:

KOHDE: #118KinkeritieJSV
NO: Jvk2
MALLI: M 400

SVANTTI: x = 6922993.182 y = 1560249.702
KORKEUS: 2.02

| Laatu | LIITTYMAT | | Suunta | Kaato |
|--------|-----------|-----------|--------|--------|
| | Koko mm | Korkeus m | | |
| POISTO | M 160 | 160 | 0 | 0.0100 |
| TULO 1 | M 160 | 160 | 0,00 | 180 |
| TULO 2 | M 160 | 160 | 0,00 | 269 |
| TULO 3 | | | | |
| TULO 4 | | | | |
| TULO 5 | | | | |
| TULO 6 | | | | |
| TULO 7 | | | | |



TELESKOOPPI: x
UMPIKANSI: x
JÄÄTYMISSUOJA:
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
RITILÄKANSI:
SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm: x


VESILUKKO:
SORAPESÄN SYVYYS:
HATTU:
SÄÄTÖPUTKI: x
KANSI 25 m:
KANSI 40 m: x

DES 500 mm: DES 560 mm:

KOHDE: #118KinkeritieJSV
NO: Jvk3
MALLI: M 400

SVANTTI: x = 6922961.896 y = 1560240.627
KORKEUS: 2.08

| Laatu | LIITTYMAT | | Suunta | Kaato |
|--------|-----------|-----------|--------|--------|
| | Koko mm | Korkeus m | | |
| POISTO | M 160 | 160 | 0 | 0.0092 |
| TULO 1 | M 110 | 110 | 0,00 | 202 |
| TULO 2 | M 160 | 160 | 0,00 | 266 |
| TULO 3 | | | | |
| TULO 4 | | | | |
| TULO 5 | | | | |
| TULO 6 | | | | |
| TULO 7 | | | | |



TELESKOOPPI: x
UMPIKANSI: x
JÄÄTYMISSUOJA:
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
RITILÄKANSI:
SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm: x

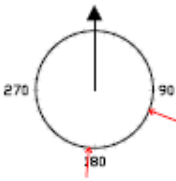
VESILUKKO:
SORAPESÄN SYVYYS:
HATTU:
SÄÄTÖPUTKI: x
KANSI 25 m:
KANSI 40 m: x

DES 500 mm: DES 560 mm:

KOHDE: #1 j8 l8 Kinkeritie Jsv
NO: jvk4
MALLI: M 400

SVANTTI: x = 6922974,240 y = 1560181,462
KORKEUS: 2,28

| Laatu | LIITTYMAT | | | |
|--------------|-----------|-----------|--------|--------|
| | Koko mm | Korkeus m | Suunta | Kaato |
| POISTO M 160 | 160 | 0 | 0 | 0.0149 |
| TULO 1 M 160 | 160 | 0.00 | 111 | 0.0155 |
| TULO 2 M 160 | 160 | 0.00 | 185 | 0.0107 |
| TULO 3 | | | | |
| TULO 4 | | | | |
| TULO 5 | | | | |
| TULO 6 | | | | |
| TULO 7 | | | | |



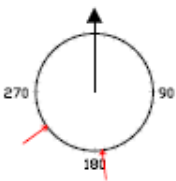
TELESKOOPPI: X
UMPIKANSI: X
JÄÄTYMISSUOJA:
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
RITILÄKANSI:
SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm: x
DES 500 mm:
DES 560 mm:

VESILUKKO:
SORAPESÄN SYVYYS:
HATTU:
SÄÄTÖPUTKI: x
KANSI 25 tn:
KANSI 40 tn: x

KOHDE: #1 j8 l8 Kinkeritie Jsv
NO: jvk5
MALLI: M 400

SVANTTI: x = 6922952,535 y = 1560167,556
KORKEUS: 2,06

| Laatu | LIITTYMAT | | | |
|--------------|-----------|-----------|--------|--------|
| | Koko mm | Korkeus m | Suunta | Kaato |
| POISTO M 160 | 160 | 0 | 0 | 0.0155 |
| TULO 1 M 110 | 110 | 0.00 | 172 | 0.0109 |
| TULO 2 M 160 | 160 | 0.00 | 234 | 0.0183 |
| TULO 3 | | | | |
| TULO 4 | | | | |
| TULO 5 | | | | |
| TULO 6 | | | | |
| TULO 7 | | | | |



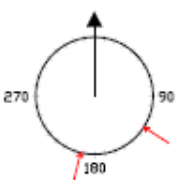
TELESKOOPPI: X
UMPIKANSI: X
JÄÄTYMISSUOJA:
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
RITILÄKANSI:
SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm: x
DES 500 mm:
DES 560 mm:

VESILUKKO:
SORAPESÄN SYVYYS:
HATTU:
SÄÄTÖPUTKI: x
KANSI 25 tn:
KANSI 40 tn: x

KOHDE: #1 j8 l8 Kinkeritie Jsv
NO: jvk6
MALLI: M 400

SVANTTI: x = 6922950,828 y = 1560134,779
KORKEUS: 1,83

| Laatu | LIITTYMAT | | | |
|--------------|-----------|-----------|--------|--------|
| | Koko mm | Korkeus m | Suunta | Kaato |
| POISTO M 160 | 160 | 0 | 0 | 0.0183 |
| TULO 1 M 110 | 110 | 0.00 | 122 | 0.0114 |
| TULO 2 M 160 | 160 | 0.00 | 194 | 0.0126 |
| TULO 3 | | | | |
| TULO 4 | | | | |
| TULO 5 | | | | |
| TULO 6 | | | | |
| TULO 7 | | | | |



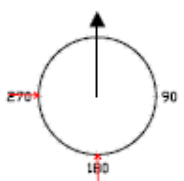
TELESKOOPPI: X
UMPIKANSI: X
JÄÄTYMISSUOJA:
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
RITILÄKANSI:
SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm: x
DES 500 mm:
DES 560 mm:

VESILUKKO:
SORAPESÄN SYVYYS:
HATTU:
SÄÄTÖPUTKI: x
KANSI 25 tn:
KANSI 40 tn: x

KOHDE: WiijäläKinkeritieJvs
NO: jvk7
MALLI: M 400

SIJAINTI: x = 6922956.699 y = 1560103.549
KORKEUS: 2.01

| | Laatu | LIITTYMAT | | | |
|--------|-------|-----------|-----------|--------|--------|
| | | Koko mm | Korkeus m | Suunta | Kaato |
| POISTO | M 160 | 160 | 0 | 0 | 0.0126 |
| TULO 1 | M 160 | 160 | 0.00 | 180 | 0.0103 |
| TULO 2 | M 160 | 160 | 0.00 | 271 | 0.0137 |
| TULO 3 | | | | | |
| TULO 4 | | | | | |
| TULO 5 | | | | | |
| TULO 6 | | | | | |
| TULO 7 | | | | | |



TELESKOOPPI: x
UMPIKANSI: x
JÄÄTYMISSUOJA :
LISÄTIEDOT :
LISÄTIEDOT :
LISÄTIEDOT :
RITILÄKANSI :
SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm: x

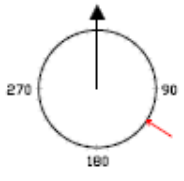
VESILUKKO :
SORAPESÄN SYVYYS :
HATTU :
SÄÄTÖPUTKI: x
KANSI 25 tn:
KANSI 40 tn: x

DES 500 mm: DES 560 mm:

KOHDE: WiijäläKinkeritieJvs
NO: jvk8
MALLI: M 400

SIJAINTI: x = 6922970.973 y = 1560106.440
KORKEUS: 1.27

| | Laatu | LIITTYMAT | | | |
|--------|-------|-----------|-----------|--------|--------|
| | | Koko mm | Korkeus m | Suunta | Kaato |
| POISTO | M 160 | 160 | 0 | 0 | 0.0137 |
| TULO 1 | M 160 | 160 | 0.00 | 123 | 0.0103 |
| TULO 2 | | | | | |
| TULO 3 | | | | | |
| TULO 4 | | | | | |
| TULO 5 | | | | | |
| TULO 6 | | | | | |
| TULO 7 | | | | | |



TELESKOOPPI: x
UMPIKANSI: x
JÄÄTYMISSUOJA :
LISÄTIEDOT :
LISÄTIEDOT :
LISÄTIEDOT :
RITILÄKANSI :
SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm: x

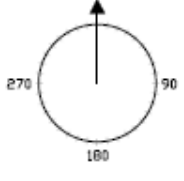
VESILUKKO :
SORAPESÄN SYVYYS :
HATTU :
SÄÄTÖPUTKI: x
KANSI 25 tn:
KANSI 40 tn: x

DES 500 mm: DES 560 mm:

KOHDE: WiijäläKinkeritieJvs
NO: jvk9
MALLI: 400 M

SIJAINTI: x = 6922953.708 y = 1560234.119
KORKEUS: 2.05

| | Laatu | LIITTYMAT | | | |
|--------|-------|-----------|-----------|--------|--------|
| | | Koko mm | Korkeus m | Suunta | Kaato |
| POISTO | M 110 | 110 | 0 | 0 | 0.0096 |
| TULO 1 | | | | | |
| TULO 2 | | | | | |
| TULO 3 | | | | | |
| TULO 4 | | | | | |
| TULO 5 | | | | | |
| TULO 6 | | | | | |
| TULO 7 | | | | | |



TELESKOOPPI: x
UMPIKANSI: x
JÄÄTYMISSUOJA :
LISÄTIEDOT :
LISÄTIEDOT :
LISÄTIEDOT :
RITILÄKANSI :
SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm: x

VESILUKKO :
SORAPESÄN SYVYYS :
HATTU :
SÄÄTÖPUTKI: x
KANSI 25 tn: x
KANSI 40 tn:

DES 500 mm: DES 560 mm:

| | | |
|-------------------------------------|--|---|
| KOHDE : WijkiläKinkeritieJVK | | VAINTI : x = 6922977.527 y = 1560170.789 |
| NO : jvk10 | | KORKEUS : 2.54 |
| MALLI : 400 M | | |

| | Laatu | LIITTYMAT | | Suunta ° | Kaato |
|--------|-------|------------|--------------|-------------|--------|
| | | Koko mm | Korkeus m | | |
| POISTO | M 160 | 160 | 0 | 0 | 0.0107 |
| TULO 1 | | | | | |
| TULO 2 | | | | | |
| TULO 3 | | | | | |
| TULO 4 | | | | | |
| TULO 5 | | | | | |
| TULO 6 | | | | | |
| TULO 7 | | | | | |

TELESKOOPPI : X

UMPIKANSI : X

JÄÄTYMISSUOJA :

LISÄTIEDOT :

LISÄTIEDOT :

LISÄTIEDOT :

RITILÄKANSI :

SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm: X

VESILUKKO :

SORAPESÄN SYVYYS :

HATTU :

SÄÄTÖPUTKI : X

KANSI 25 tn: X

KANSI 40 tn:

DES 500 mm: DES 560 mm:

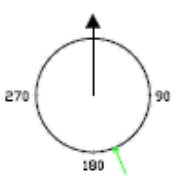
A circular diagram with a vertical arrow pointing upwards. The circle is divided into four quadrants by a vertical line and a horizontal line. The angles are labeled: 270 on the left, 90 on the right, and 180 at the bottom.

LIITE 24

KOHDE : #1j818Jokimaantie
NO : svrk1
MALLI : M 560

YKSIKÖ : x = 6923146.628 y = 1560409.772
KORKEUS : 1.81

| | Laatu | LIITTYMÄT | | Suunta | Kaato |
|--------|-------|-----------|-----------|--------|--------|
| | | Koko mm | Korkeus m | | |
| POISTO | M315 | 300 | 0 | 0 | 0.0151 |
| TULO 1 | M315 | 300 | 0,00 | 157 | 0.0127 |
| TULO 2 | | | | | |
| TULO 3 | | | | | |
| TULO 4 | | | | | |
| TULO 5 | | | | | |
| TULO 6 | | | | | |
| TULO 7 | | | | | |



TELESKOOPPI : x
UMPIKANSI :
JÄÄTYMISSUOJA : x
LISÄTIEDOT :
LISÄTIEDOT :
LISÄTIEDOT :
RITILÄKANSI : x
SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm:

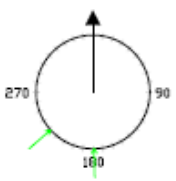
VESILUKKO :
SORAPESÄN SYVYYS : 0.6
HATTU :
SÄÄTÖPUTKI : x
KANSI 25 tn :
KANSI 40 tn : x

DES 500 mm : x DES 560 mm :

KOHDE : #1j818Jokimaantie
NO : svrk2
MALLI : M 560

YKSIKÖ : x = 6923139.202 y = 1560391.514
KORKEUS : 1.89

| | Laatu | LIITTYMÄT | | Suunta | Kaato |
|--------|-------|-----------|-----------|--------|--------|
| | | Koko mm | Korkeus m | | |
| POISTO | M315 | 300 | 0 | 0 | 0.0127 |
| TULO 1 | M315 | 300 | 0.00 | 179 | 0.0230 |
| TULO 2 | M 250 | 250 | 0.00 | 228 | 0.0134 |
| TULO 3 | | | | | |
| TULO 4 | | | | | |
| TULO 5 | | | | | |
| TULO 6 | | | | | |
| TULO 7 | | | | | |



TELESKOOPPI : x
UMPIKANSI :
JÄÄTYMISSUOJA : x
LISÄTIEDOT :
LISÄTIEDOT :
LISÄTIEDOT :
RITILÄKANSI : x
SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm:

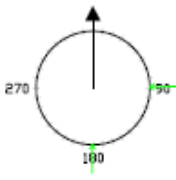
VESILUKKO :
SORAPESÄN SYVYYS : 0.6
HATTU :
SÄÄTÖPUTKI : x
KANSI 25 tn :
KANSI 40 tn : x

DES 500 mm : x DES 560 mm :

KOHDE : #1j818Jokimaantie
NO : svrk3
MALLI : M 560

YKSIKÖ : x = 6923130.551 y = 1560371.539
KORKEUS : 2.10

| | Laatu | LIITTYMÄT | | Suunta | Kaato |
|--------|-------|-----------|-----------|--------|--------|
| | | Koko mm | Korkeus m | | |
| POISTO | M315 | 300 | 0 | 0 | 0.0230 |
| TULO 1 | M 200 | 200 | 0.00 | 89 | 0.0054 |
| TULO 2 | M315 | 300 | 0.00 | 181 | 0.0262 |
| TULO 3 | | | | | |
| TULO 4 | | | | | |
| TULO 5 | | | | | |
| TULO 6 | | | | | |
| TULO 7 | | | | | |



TELESKOOPPI : x
UMPIKANSI :
JÄÄTYMISSUOJA : x
LISÄTIEDOT :
LISÄTIEDOT :
LISÄTIEDOT :
RITILÄKANSI : x
SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm:

VESILUKKO :
SORAPESÄN SYVYYS : 0.6
HATTU :
SÄÄTÖPUTKI : x
KANSI 25 tn :
KANSI 40 tn : x

DES 500 mm : x DES 560 mm :

| | |
|---|--|
| KOHDE : #1 JääläJokimaantie, Jyväskylä | KOORDINAATI : x = 6923109.831 y = 1560322.392 |
| NO : svrk4 | KORKEUS : 1.81 |
| MALLI : M 560 | |

| | Laatu | LIITTYMÄT | | Suunta | Kaato |
|--------|-------|-----------|-----------|--------|--------|
| | | Koko mm | Korkeus m | | |
| POISTO | M315 | 300 | 0 | 0 | 0.0262 |
| TULO 1 | M 200 | 200 | 0.00 | 84 | 0.0052 |
| TULO 2 | M315 | 300 | 0.00 | 180 | 0.0365 |
| TULO 3 | M 160 | 160 | 0.00 | 246 | 0.0103 |
| TULO 4 | | | | | |
| TULO 5 | | | | | |
| TULO 6 | | | | | |
| TULO 7 | | | | | |

| | | | |
|-------------------------|---|--------------------|-----|
| TELESKOOPPI : | x | VESILUKKO : | |
| UMPIKANSI : | | SORAPESÄN SYVYYS : | 0.6 |
| JÄÄTYMISSUOJA : | x | HATTU : | |
| LISÄTIEDOT : | | SÄÄTÖPUTKI : | x |
| LISÄTIEDOT : | | KANSI 25 tn : | |
| LISÄTIEDOT : | | KANSI 40 tn : | x |
| RITILÄKANSI : | x | | |
| SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm : | | DES 500 mm : | x |
| | | DES 560 mm : | |

| | |
|---|--|
| KOHDE : #1 JääläJokimaantie, Jyväskylä | KOORDINAATI : x = 6923088.537 y = 1560271.980 |
| NO : svrk5 | KORKEUS : 1.29 |
| MALLI : M 560 | |

| | Laatu | LIITTYMÄT | | Suunta | Kaato |
|--------|-------|-----------|-----------|--------|--------|
| | | Koko mm | Korkeus m | | |
| POISTO | M315 | 300 | 0 | 0 | 0.0365 |
| TULO 1 | M 250 | 250 | 0.00 | 124 | 0.0107 |
| TULO 2 | M 250 | 250 | 0.00 | 179 | 0.0420 |
| TULO 3 | M 200 | 200 | 0.00 | 224 | 0.0108 |
| TULO 4 | | | | | |
| TULO 5 | | | | | |
| TULO 6 | | | | | |
| TULO 7 | | | | | |

| | | | |
|-------------------------|---|--------------------|-----|
| TELESKOOPPI : | x | VESILUKKO : | |
| UMPIKANSI : | | SORAPESÄN SYVYYS : | 0.6 |
| JÄÄTYMISSUOJA : | x | HATTU : | |
| LISÄTIEDOT : | | SÄÄTÖPUTKI : | x |
| LISÄTIEDOT : | | KANSI 25 tn : | |
| LISÄTIEDOT : | | KANSI 40 tn : | x |
| RITILÄKANSI : | x | | |
| SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm : | | DES 500 mm : | x |
| | | DES 560 mm : | |

| | |
|---|--|
| KOHDE : #1 JääläJokimaantie, Jyväskylä | KOORDINAATI : x = 6923078.061 y = 1560247.974 |
| NO : svrk6 | KORKEUS : 1.80 |
| MALLI : M 560 | |

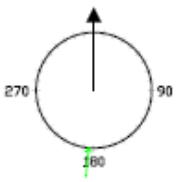
| | Laatu | LIITTYMÄT | | Suunta | Kaato |
|--------|-------|-----------|-----------|--------|--------|
| | | Koko mm | Korkeus m | | |
| POISTO | M 250 | 250 | 0 | 0 | 0.0420 |
| TULO 1 | M 200 | 200 | 0.00 | 87 | 0.0051 |
| TULO 2 | M 250 | 250 | 0.00 | 180 | 0.0347 |
| TULO 3 | M 160 | 160 | 0.00 | 247 | 0.0112 |
| TULO 4 | | | | | |
| TULO 5 | | | | | |
| TULO 6 | | | | | |
| TULO 7 | | | | | |

| | | | |
|-------------------------|---|--------------------|-----|
| TELESKOOPPI : | x | VESILUKKO : | |
| UMPIKANSI : | | SORAPESÄN SYVYYS : | 0.6 |
| JÄÄTYMISSUOJA : | x | HATTU : | |
| LISÄTIEDOT : | | SÄÄTÖPUTKI : | x |
| LISÄTIEDOT : | | KANSI 25 tn : | |
| LISÄTIEDOT : | | KANSI 40 tn : | x |
| RITILÄKANSI : | x | | |
| SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm : | | DES 500 mm : | x |
| | | DES 560 mm : | |

KOHDE : W1 J18 Jokimaantie, Jyväskylä
NO : svrk7
MALLI : M 560

SVANTTI : x = 6923060.461 y = 1560208.510
KORKEUS : 1.67

| Laatu | LIITTYMAT | | | Kaato |
|--------|-----------|-----------|--------|--------|
| | Koko mm | Korkeus m | Suunta | |
| POISTO | M 250 | 250 | 0 | 0.0347 |
| TULO 1 | M 250 | 250 | 0.00 | 185 |
| TULO 2 | | | | |
| TULO 3 | | | | |
| TULO 4 | | | | |
| TULO 5 | | | | |
| TULO 6 | | | | |
| TULO 7 | | | | |



TELESKOOPPI : x
UMPIKANSI :
JÄÄTYMISSUOJA : x
LISÄTIEDOT :
LISÄTIEDOT :
LISÄTIEDOT :
RITILÄKANSI : x
SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm:

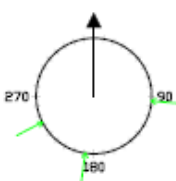
VESILUKKO :
SORAPESÄN SYVYYS : 0,6
HATTU :
SÄÄTÖPUTKI : x
KANSI 25 tn:
KANSI 40 tn: x

DES 500 mm: x **DES 560 mm:**

KOHDE : W1 J18 Jokimaantie, Jyväskylä
NO : svrk8
MALLI : M 560

SVANTTI : x = 6923051.031 y = 1560181.068
KORKEUS : 2.56

| Laatu | LIITTYMAT | | | Kaato |
|--------|-----------|-----------|--------|--------|
| | Koko mm | Korkeus m | Suunta | |
| POISTO | M 250 | 250 | 0 | 0.0138 |
| TULO 1 | M 200 | 200 | 0.00 | 95 |
| TULO 2 | M 250 | 250 | 0.00 | 188 |
| TULO 3 | M 160 | 160 | 0.00 | 243 |
| TULO 4 | | | | |
| TULO 5 | | | | |
| TULO 6 | | | | |
| TULO 7 | | | | |



TELESKOOPPI : x
UMPIKANSI :
JÄÄTYMISSUOJA : x
LISÄTIEDOT :
LISÄTIEDOT :
LISÄTIEDOT :
RITILÄKANSI : x
SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm:

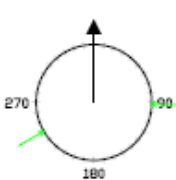
VESILUKKO :
SORAPESÄN SYVYYS : 0,6
HATTU :
SÄÄTÖPUTKI : x
KANSI 25 tn:
KANSI 40 tn: x

DES 500 mm: x **DES 560 mm:**

KOHDE : W1 J18 Jokimaantie, Jyväskylä
NO : svrk9
MALLI : M 560

SVANTTI : x = 6923040.629 y = 1560125.875
KORKEUS : 1.60

| Laatu | LIITTYMAT | | | Kaato |
|--------|-----------|-----------|--------|--------|
| | Koko mm | Korkeus m | Suunta | |
| POISTO | M 250 | 250 | 0 | 0.0107 |
| TULO 1 | M 200 | 200 | 0.00 | 91 |
| TULO 2 | M 160 | 160 | 0.00 | 240 |
| TULO 3 | | | | |
| TULO 4 | | | | |
| TULO 5 | | | | |
| TULO 6 | | | | |
| TULO 7 | | | | |



TELESKOOPPI : x
UMPIKANSI :
JÄÄTYMISSUOJA : x
LISÄTIEDOT :
LISÄTIEDOT :
LISÄTIEDOT :
RITILÄKANSI : x
SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm:

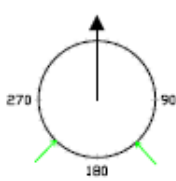
VESILUKKO :
SORAPESÄN SYVYYS : 0,6
HATTU :
SÄÄTÖPUTKI : x
KANSI 25 tn:
KANSI 40 tn: x

DES 500 mm: x **DES 560 mm:**

| | | | |
|------------------------------------|--|---|--|
| KOHDE: Äijälä Mansellinkuja | | LIITTYMÄT: x = 6923142.500 y = 1560384.820 | |
| NO: svrk1 | | KORKEUS: 2.05 | |
| MALLI: M 560 | | | |

| Laatu | LIITTYMÄT | | Suunta | Kaato |
|-------|-----------|-----------|--------|--------|
| | Koko mm | Korkeus m | | |
| M 250 | 250 | 0 | 0 | 0.0134 |
| M 200 | 200 | 0.00 | 138 | 0.0131 |
| M 250 | 250 | 0.00 | 225 | 0.0321 |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

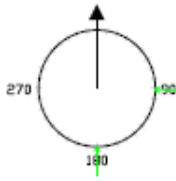
| | |
|-------------------------------|---|
| TELESKOOPPI: x | VESILUKKO: |
| UMPIKANSI: | SORAPESÄN SYVYYS: 0.6 |
| JÄÄTYMISSUOJA: x | HATTU: |
| LISÄTIEDOT: | SÄÄTÖPUTKI: x |
| LISÄTIEDOT: | KANSI 25 m: |
| LISÄTIEDOT: | KANSI 40 m: x |
| RITILÄKANSI: x | |
| SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm: | DES 500 mm: x DES 560 mm: |



| | | | |
|------------------------------------|--|---|--|
| KOHDE: Äijälä Mansellinkuja | | LIITTYMÄT: x = 6923165.767 y = 1560376.776 | |
| NO: svrk2 | | KORKEUS: 2.11 | |
| MALLI: M 560 | | | |

| Laatu | LIITTYMÄT | | Suunta | Kaato |
|-------|-----------|-----------|--------|--------|
| | Koko mm | Korkeus m | | |
| M 250 | 250 | 0 | 0 | 0.0321 |
| M 200 | 200 | 0.00 | 91 | 0.0129 |
| M 250 | 250 | 0.00 | 180 | 0.0327 |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

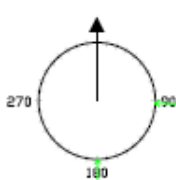
| | |
|-------------------------------|---|
| TELESKOOPPI: x | VESILUKKO: |
| UMPIKANSI: | SORAPESÄN SYVYYS: 0.6 |
| JÄÄTYMISSUOJA: x | HATTU: |
| LISÄTIEDOT: | SÄÄTÖPUTKI: x |
| LISÄTIEDOT: | KANSI 25 m: |
| LISÄTIEDOT: | KANSI 40 m: x |
| RITILÄKANSI: x | |
| SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm: | DES 500 mm: x DES 560 mm: |



| | | | |
|------------------------------------|--|---|--|
| KOHDE: Äijälä Mansellinkuja | | LIITTYMÄT: x = 6923186.241 y = 1560369.591 | |
| NO: svrk3 | | KORKEUS: 2.05 | |
| MALLI: M 560 | | | |

| Laatu | LIITTYMÄT | | Suunta | Kaato |
|-------|-----------|-----------|--------|--------|
| | Koko mm | Korkeus m | | |
| M 250 | 250 | 0 | 0 | 0.0327 |
| M 200 | 200 | 0.00 | 92 | 0.0132 |
| M 250 | 250 | 0.00 | 179 | 0.0127 |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

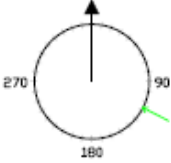
| | |
|-------------------------------|---|
| TELESKOOPPI: x | VESILUKKO: |
| UMPIKANSI: | SORAPESÄN SYVYYS: 0.6 |
| JÄÄTYMISSUOJA: x | HATTU: |
| LISÄTIEDOT: | SÄÄTÖPUTKI: x |
| LISÄTIEDOT: | KANSI 25 m: |
| LISÄTIEDOT: | KANSI 40 m: x |
| RITILÄKANSI: x | |
| SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm: | DES 500 mm: x DES 560 mm: |



KOHDE: #1 Jämsä Mansellinkuja JWS1
NO: svrk4
MALLI: M 560

SIIVETTI: x = 6923215.871 y = 1560358.741
KORKEUS: 2.23

| Laatu | LIHTYMAT | | Suunta | Kaato |
|--------------|----------|-----------|--------|--------|
| | Koko mm | Korkeus m | | |
| POISTO M 250 | 250 | 0 | 0 | 0.0127 |
| TULO 1 M 250 | 250 | 0.00 | 117 | 0.0113 |
| TULO 2 | | | | |
| TULO 3 | | | | |
| TULO 4 | | | | |
| TULO 5 | | | | |
| TULO 6 | | | | |
| TULO 7 | | | | |



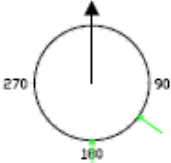
TELESKOOPPI: x
UMPIKANSI:
JÄÄTYMISSUOJA: x
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
RITILÄKANSI: x
SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm:

VESILUKKO:
SORAPESÄN SYVYYS: 0.6
HATTU:
SÄÄTÖPUTKI: x
KANSI 25 m:
KANSI 40 m: x
DES 500 mm: x DES 560 mm:

KOHDE: #1 Jämsä Mansellinkuja JWS1
NO: svrk5
MALLI: M 560

SIIVETTI: x = 6923220.406 y = 1560320.991
KORKEUS: 2.02

| Laatu | LIHTYMAT | | Suunta | Kaato |
|--------------|----------|-----------|--------|--------|
| | Koko mm | Korkeus m | | |
| POISTO M 250 | 250 | 0 | 0 | 0.0113 |
| TULO 1 M 110 | 110 | 0.00 | 125 | 0.0102 |
| TULO 2 M 250 | 250 | 0.00 | 180 | 0.0126 |
| TULO 3 | | | | |
| TULO 4 | | | | |
| TULO 5 | | | | |
| TULO 6 | | | | |
| TULO 7 | | | | |



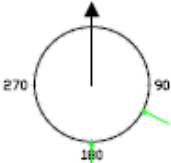
TELESKOOPPI: x
UMPIKANSI:
JÄÄTYMISSUOJA: x
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
RITILÄKANSI: x
SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm:

VESILUKKO:
SORAPESÄN SYVYYS: 0.6
HATTU:
SÄÄTÖPUTKI: x
KANSI 25 m:
KANSI 40 m: x
DES 500 mm: x DES 560 mm:

KOHDE: #1 Jämsä Mansellinkuja JWS1
NO: svrk6
MALLI: M 560

SIIVETTI: x = 6923224.570 y = 1560283.950
KORKEUS: 2.07

| Laatu | LIHTYMAT | | Suunta | Kaato |
|--------------|----------|-----------|--------|--------|
| | Koko mm | Korkeus m | | |
| POISTO M 250 | 250 | 0 | 0 | 0.0126 |
| TULO 1 M 250 | 250 | 0.00 | 117 | 0.0105 |
| TULO 2 M 200 | 200 | 0.00 | 181 | 0.0102 |
| TULO 3 | | | | |
| TULO 4 | | | | |
| TULO 5 | | | | |
| TULO 6 | | | | |
| TULO 7 | | | | |

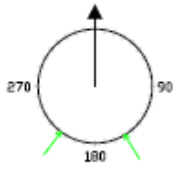


TELESKOOPPI: x
UMPIKANSI:
JÄÄTYMISSUOJA: x
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
RITILÄKANSI: x
SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm:

VESILUKKO:
SORAPESÄN SYVYYS: 0.6
HATTU:
SÄÄTÖPUTKI: x
KANSI 25 m:
KANSI 40 m: x
DES 500 mm: x DES 560 mm:

KOHDE: #1 jätk Mansellinkuja JÄSNTI: x = 6923192.820 y = 1560262.972
NO: svrk7 **KORKEUS:** 1.91
MALLI: M 560

| Laatu | LIITTYMAT | | | | |
|--------|-----------|-----------|--------|-------|--------|
| | Koko mm | Korkeus m | Suunta | Kaato | |
| POISTO | M 250 | 250 | 0 | 0 | 0.0105 |
| TULO 1 | M 200 | 200 | 0.00 | 148 | 0.0097 |
| TULO 2 | M 250 | 250 | 0.00 | 217 | 0.0292 |
| TULO 3 | | | | | |
| TULO 4 | | | | | |
| TULO 5 | | | | | |
| TULO 6 | | | | | |
| TULO 7 | | | | | |



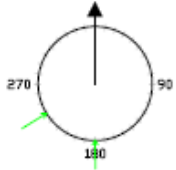
TELESKOOPPI: x
UMPIKANSI:
JÄÄTYMISSUOJA: x
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
RITILÄKANSI: x
SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm:

VESILUKKO:
SORAPESÄN SYVYYS: 0.6
HATTU:
SÄÄTÖPUTKI: x
KANSI 25 tn:
KANSI 40 tn: x

DES 500 mm: x **DES 560 mm:**

KOHDE: #1 jätk Mansellinkuja JÄSNTI: x = 6923183.499 y = 1560237.170
NO: svrk8 **KORKEUS:** 1.70
MALLI: M 560

| Laatu | LIITTYMAT | | | | |
|--------|-----------|-----------|--------|-------|--------|
| | Koko mm | Korkeus m | Suunta | Kaato | |
| POISTO | M 250 | 250 | 0 | 0 | 0.0292 |
| TULO 1 | M 250 | 250 | 0.00 | 180 | 0.0409 |
| TULO 2 | M 110 | 110 | 0.00 | 238 | 0.0111 |
| TULO 3 | | | | | |
| TULO 4 | | | | | |
| TULO 5 | | | | | |
| TULO 6 | | | | | |
| TULO 7 | | | | | |



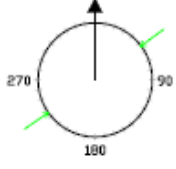
TELESKOOPPI: x
UMPIKANSI:
JÄÄTYMISSUOJA: x
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
RITILÄKANSI: x
SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm:

VESILUKKO:
SORAPESÄN SYVYYS: 0.6
HATTU:
SÄÄTÖPUTKI: x
KANSI 25 tn:
KANSI 40 tn: x

DES 500 mm: x **DES 560 mm:**

KOHDE: #1 jätk Mansellinkuja JÄSNTI: x = 6923175.910 y = 1560216.504
NO: svrk9 **KORKEUS:** 1.30
MALLI: M 560

| Laatu | LIITTYMAT | | | | |
|--------|-----------|-----------|--------|-------|--------|
| | Koko mm | Korkeus m | Suunta | Kaato | |
| POISTO | M 250 | 250 | 0 | 0 | 0.0409 |
| TULO 1 | M 200 | 200 | 0.00 | 54 | 0.0098 |
| TULO 2 | M 250 | 250 | 0.00 | 235 | 0.0055 |
| TULO 3 | | | | | |
| TULO 4 | | | | | |
| TULO 5 | | | | | |
| TULO 6 | | | | | |
| TULO 7 | | | | | |



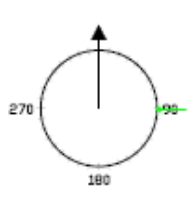
TELESKOOPPI: x
UMPIKANSI:
JÄÄTYMISSUOJA: x
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
RITILÄKANSI: x
SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm:

VESILUKKO:
SORAPESÄN SYVYYS: 0.6
HATTU:
SÄÄTÖPUTKI: x
KANSI 25 tn:
KANSI 40 tn: x

DES 500 mm: x **DES 560 mm:**

KOHDE: #ijäl8Mansellinkuja JWSWTI: x = 6923186.385 y = 1560201.486
 NO: svrk10 KORKEUS: 1.02
 MALLI: M 560

| | Laatu | LIITTYMAT | | Suunta | Kaato |
|--------|-------|-----------|-----------|--------|--------|
| | | Koko mm | Korkeus m | | |
| POISTO | M 250 | 250 | 0 | 0 | 0.0055 |
| TULO 1 | M 250 | 250 | 0.00 | 91 | 0.0128 |
| TULO 2 | | | | | |
| TULO 3 | | | | | |
| TULO 4 | | | | | |
| TULO 5 | | | | | |
| TULO 6 | | | | | |
| TULO 7 | | | | | |

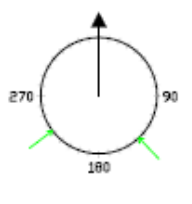


TELESKOOPPI: x
 UMPIKANSI:
 JÄÄTYMISSUOJA: x
 LISÄTIEDOT:
 LISÄTIEDOT:
 LISÄTIEDOT:
 RITILÄKANSI: x
 SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm:

VESILUKKO:
 SORAPESÄN SYVYYS: 0.6
 HATTU:
 SÄÄTÖPUTKI: x
 KANSI 25 tm:
 KANSI 40 tm: x
 DES 500 mm: x DES 560 mm:

KOHDE: #ijäl8Mansellinkuja JWSWTI: x = 6923173.715 y = 1560192.349
 NO: svrk11 KORKEUS: 1.76
 MALLI: M 560

| | Laatu | LIITTYMAT | | Suunta | Kaato |
|--------|-------|-----------|-----------|--------|--------|
| | | Koko mm | Korkeus m | | |
| POISTO | M 250 | 250 | 0 | 0 | 0.0128 |
| TULO 1 | M 110 | 110 | 0.00 | 136 | 0.0099 |
| TULO 2 | M 110 | 110 | 0.00 | 233 | 0.0101 |
| TULO 3 | | | | | |
| TULO 4 | | | | | |
| TULO 5 | | | | | |
| TULO 6 | | | | | |
| TULO 7 | | | | | |

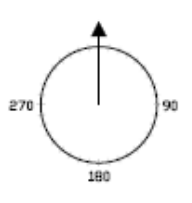


TELESKOOPPI: x
 UMPIKANSI:
 JÄÄTYMISSUOJA: x
 LISÄTIEDOT:
 LISÄTIEDOT:
 LISÄTIEDOT:
 RITILÄKANSI: x
 SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm:

VESILUKKO:
 SORAPESÄN SYVYYS: 0.6
 HATTU:
 SÄÄTÖPUTKI: x
 KANSI 25 tm:
 KANSI 40 tm: x
 DES 500 mm: x DES 560 mm:

KOHDE: #ijäl8Mansellinkuja JWSWTI: x = 6923166.376 y = 1560230.994
 NO: svrk12 KORKEUS: 1.13
 MALLI: M 560

| | Laatu | LIITTYMAT | | Suunta | Kaato |
|--------|-------|-----------|-----------|--------|--------|
| | | Koko mm | Korkeus m | | |
| POISTO | M 200 | 200 | 0 | 0 | 0.0098 |
| TULO 1 | | | | | |
| TULO 2 | | | | | |
| TULO 3 | | | | | |
| TULO 4 | | | | | |
| TULO 5 | | | | | |
| TULO 6 | | | | | |
| TULO 7 | | | | | |



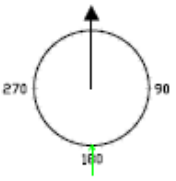
TELESKOOPPI: x
 UMPIKANSI:
 JÄÄTYMISSUOJA: x
 LISÄTIEDOT:
 LISÄTIEDOT:
 LISÄTIEDOT:
 RITILÄKANSI: x
 SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm:

VESILUKKO:
 SORAPESÄN SYVYYS: 0.6
 HATTU:
 SÄÄTÖPUTKI: x
 KANSI 25 tm:
 KANSI 40 tm: x
 DES 500 mm: x DES 560 mm:

KOHDE: Wiijälän Mansellinkuja 11
NO: svrk13
MALLI: M 560

SIIVOTTI: x = 6923177.413 y = 1560262.449
KORKEUS: 1.97

| Laatu | LIITTYMÄT | | Suunta | Kaato |
|--------|-----------|-----------|--------|--------|
| | Koko mm | Korkeus m | | |
| M 200 | 200 | 0 | 0 | 0.0097 |
| M 160 | 160 | 0.00 | 180 | 0.0113 |
| TULO 1 | | | | |
| TULO 2 | | | | |
| TULO 3 | | | | |
| TULO 4 | | | | |
| TULO 5 | | | | |
| TULO 6 | | | | |
| TULO 7 | | | | |



POISTO
TULO 1
TULO 2
TULO 3
TULO 4
TULO 5
TULO 6
TULO 7

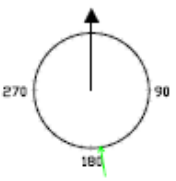
TELESKOOPPI: x
UMPIKANSI:
JÄÄTYMISSUOJA: x
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
RITILÄKANSI: x
SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm:

VESILUKKO:
SORAPESÄN SYVYYS: 0,6
HATTU:
SÄÄTÖPUTKI: x
KANSI 25 tn:
KANSI 40 tn: x
DES 500 mm: x DES 560 mm:

KOHDE: Wiijälän Mansellinkuja 11
NO: svrk14
MALLI: M 560

SIIVOTTI: x = 6923225.988 y = 1560272.318
KORKEUS: 1.99

| Laatu | LIITTYMÄT | | Suunta | Kaato |
|--------|-----------|-----------|--------|--------|
| | Koko mm | Korkeus m | | |
| M 200 | 200 | 0 | 0 | 0.0102 |
| M 110 | 110 | 0.00 | 171 | 0.0107 |
| TULO 1 | | | | |
| TULO 2 | | | | |
| TULO 3 | | | | |
| TULO 4 | | | | |
| TULO 5 | | | | |
| TULO 6 | | | | |
| TULO 7 | | | | |



POISTO
TULO 1
TULO 2
TULO 3
TULO 4
TULO 5
TULO 6
TULO 7

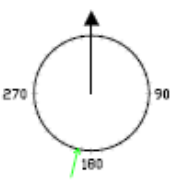
TELESKOOPPI: x
UMPIKANSI:
JÄÄTYMISSUOJA: x
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
RITILÄKANSI: x
SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm:

VESILUKKO:
SORAPESÄN SYVYYS: 0,6
HATTU:
SÄÄTÖPUTKI: x
KANSI 25 tn:
KANSI 40 tn: x
DES 500 mm: x DES 560 mm:

KOHDE: Wiijälän Mansellinkuja 11
NO: svrk15
MALLI: M 560

SIIVOTTI: x = 6923183.504 y = 1560360.888
KORKEUS: 1.79

| Laatu | LIITTYMÄT | | Suunta | Kaato |
|--------|-----------|-----------|--------|--------|
| | Koko mm | Korkeus m | | |
| M 200 | 200 | 0 | 0 | 0.0132 |
| M 200 | 200 | 0.00 | 194 | 0.0105 |
| TULO 1 | | | | |
| TULO 2 | | | | |
| TULO 3 | | | | |
| TULO 4 | | | | |
| TULO 5 | | | | |
| TULO 6 | | | | |
| TULO 7 | | | | |



POISTO
TULO 1
TULO 2
TULO 3
TULO 4
TULO 5
TULO 6
TULO 7

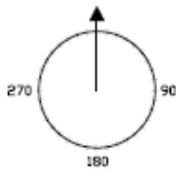
TELESKOOPPI: x
UMPIKANSI:
JÄÄTYMISSUOJA: x
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
RITILÄKANSI: x
SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm:

VESILUKKO:
SORAPESÄN SYVYYS: 0,6
HATTU:
SÄÄTÖPUTKI: x
KANSI 25 tn:
KANSI 40 tn: x
DES 500 mm: x DES 560 mm:

KOHDE: #ij818 Mansellinkuja
NO: svrk16
MALLI: M 560

LIITTYMÄ: x = 6923163.149 y = 1560368.686
KORKEUS: 2.01

| | Laatu | LIITTYMÄT | | | Kaato |
|--------|-------|-----------|-----------|----------|--------|
| | | Koko mm | Korkeus m | Suunta ° | |
| POISTO | M 200 | 200 | 0 | 0 | 0.0129 |
| TULO 1 | | | | | |
| TULO 2 | | | | | |
| TULO 3 | | | | | |
| TULO 4 | | | | | |
| TULO 5 | | | | | |
| TULO 6 | | | | | |
| TULO 7 | | | | | |



TELESKOOPPI : x
 UMPIKANSI :
 JÄÄTYMISSUOJA : x
 LISÄTIEDOT :
 LISÄTIEDOT :
 LISÄTIEDOT :
 RITILÄKANSI : x
 SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm:

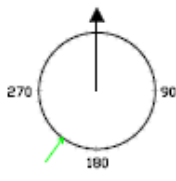
VESILUKKO :
 SORAPESÄN SYVYYS : 0.6
 HATTU :
 SÄÄTÖPUTKI : x
 KANSI 25 tn:
 KANSI 40 tn: x

DES 500 mm: x DES 560 mm:

KOHDE: #ij818 Mansellinkuja
NO: svrk17
MALLI: M 560

LIITTYMÄ: x = 6923140.184 y = 1560376.757
KORKEUS: 1.87

| | Laatu | LIITTYMÄT | | | Kaato |
|--------|-------|-----------|-----------|----------|--------|
| | | Koko mm | Korkeus m | Suunta ° | |
| POISTO | M 200 | 200 | 0 | 0 | 0.0131 |
| TULO 1 | M 200 | 200 | 0.00 | 216 | 0.0098 |
| TULO 2 | | | | | |
| TULO 3 | | | | | |
| TULO 4 | | | | | |
| TULO 5 | | | | | |
| TULO 6 | | | | | |
| TULO 7 | | | | | |



TELESKOOPPI : x
 UMPIKANSI :
 JÄÄTYMISSUOJA : x
 LISÄTIEDOT :
 LISÄTIEDOT :
 LISÄTIEDOT :
 RITILÄKANSI : x
 SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm:

VESILUKKO :
 SORAPESÄN SYVYYS : 0.6
 HATTU :
 SÄÄTÖPUTKI : x
 KANSI 25 tn:
 KANSI 40 tn: x

DES 500 mm: x DES 560 mm:

KOHDE: #iJätkKinkeritieJSVAINTI: x = 6923042.920 y = 1560262.863
 NO: svrk1 KORKEUS: 2.21
 MALLI: M 560

| Laatu | LIITTYMAT | | Suunta | Kaato |
|-------|-----------|-----------|--------|--------|
| | Koko mm | Korkeus m | | |
| M 250 | 250 | 0 | 0 | 0.0107 |
| M 250 | 250 | 0.00 | 185 | 0.0100 |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

POISTO
 TULO 1
 TULO 2
 TULO 3
 TULO 4
 TULO 5
 TULO 6
 TULO 7

TELESKOOPPI: x
 UMPIKANSI:
 JÄÄTYMISSUOJA: x
 LISÄTIEDOT:
 LISÄTIEDOT:
 LISÄTIEDOT:
 RITILÄKANSI: x
 SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm:

VESILUKKO:
 SORAPESÄN SYVYYS: 0.6
 HATTU:
 SÄÄTÖPUTKI: x
 KANSI 25 tn:
 KANSI 40 tn: x
 DES 500 mm: x DES 560 mm:

KOHDE: #iJätkKinkeritieJSVAINTI: x = 6922994.870 y = 1560248.879
 NO: svrk2 KORKEUS: 1.73
 MALLI: M 560

| Laatu | LIITTYMAT | | Suunta | Kaato |
|-------|-----------|-----------|--------|--------|
| | Koko mm | Korkeus m | | |
| M 250 | 250 | 0 | 0 | 0.0100 |
| M 250 | 250 | 0.00 | 180 | 0.0091 |
| M 160 | 160 | 0.00 | 269 | 0.0101 |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

POISTO
 TULO 1
 TULO 2
 TULO 3
 TULO 4
 TULO 5
 TULO 6
 TULO 7

TELESKOOPPI: x
 UMPIKANSI:
 JÄÄTYMISSUOJA: x
 LISÄTIEDOT:
 LISÄTIEDOT:
 LISÄTIEDOT:
 RITILÄKANSI: x
 SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm:

VESILUKKO:
 SORAPESÄN SYVYYS: 0.6
 HATTU:
 SÄÄTÖPUTKI: x
 KANSI 25 tn:
 KANSI 40 tn: x
 DES 500 mm: x DES 560 mm:

KOHDE: #iJätkKinkeritieJSVAINTI: x = 6922963.207 y = 1560239.445
 NO: svrk3 KORKEUS: 1.73
 MALLI: M 560

| Laatu | LIITTYMAT | | Suunta | Kaato |
|-------|-----------|-----------|--------|--------|
| | Koko mm | Korkeus m | | |
| M 250 | 250 | 0 | 0 | 0.0091 |
| M 200 | 200 | 0.00 | 201 | 0.0096 |
| M 250 | 250 | 0.00 | 265 | 0.0156 |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

POISTO
 TULO 1
 TULO 2
 TULO 3
 TULO 4
 TULO 5
 TULO 6
 TULO 7

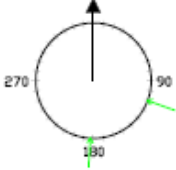
TELESKOOPPI: x
 UMPIKANSI:
 JÄÄTYMISSUOJA: x
 LISÄTIEDOT:
 LISÄTIEDOT:
 LISÄTIEDOT:
 RITILÄKANSI: x
 SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm:

VESILUKKO:
 SORAPESÄN SYVYYS: 0.6
 HATTU:
 SÄÄTÖPUTKI: x
 KANSI 25 tn:
 KANSI 40 tn: x
 DES 500 mm: x DES 560 mm:

KOHDE: #iJ8l8KinkeritieJ
NO: svrk4
MALLI: M 560

SVAINTI: x = 6922974.854 y = 1560183.096
KORKEUS: 1.67

| Laatu | LIITTYMAT | | Suunta | Kaato |
|--------------|-----------|-----------|--------|--------|
| | Koko mm | Korkeus m | | |
| POISTO M 250 | 250 | 0 | 0 | 0.0156 |
| TULO 1 M 250 | 250 | 0.00 | 110 | 0.0111 |
| TULO 2 M 200 | 200 | 0.00 | 183 | 0.0101 |
| TULO 3 | | | | |
| TULO 4 | | | | |
| TULO 5 | | | | |
| TULO 6 | | | | |
| TULO 7 | | | | |



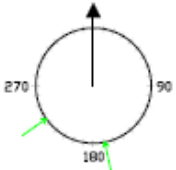
TELESKOOPPI: x
UMPIKANSI:
JÄÄTYMISSUOJA: x
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
RITILÄKANSI: x
SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm:

VESILUKKO:
SORAPESÄN SYVYYS: 0.6
HATTU:
SÄÄTÖPUTKI: x
KANSI 25 m:
KANSI 40 m: x
DES 500 mm: x DES 560 mm:

KOHDE: #iJ8l8KinkeritieJ
NO: svrk5
MALLI: M 560

SVAINTI: x = 6922951.734 y = 1560168.869
KORKEUS: 1.76

| Laatu | LIITTYMAT | | Suunta | Kaato |
|--------------|-----------|-----------|--------|--------|
| | Koko mm | Korkeus m | | |
| POISTO M 250 | 250 | 0 | 0 | 0.0111 |
| TULO 1 M 110 | 110 | 0.00 | 168 | 0.0103 |
| TULO 2 M 250 | 250 | 0.00 | 235 | 0.0184 |
| TULO 3 | | | | |
| TULO 4 | | | | |
| TULO 5 | | | | |
| TULO 6 | | | | |
| TULO 7 | | | | |



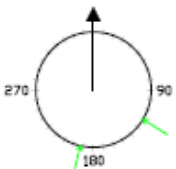
TELESKOOPPI: x
UMPIKANSI:
JÄÄTYMISSUOJA: x
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
RITILÄKANSI: x
SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm:

VESILUKKO:
SORAPESÄN SYVYYS: 0.6
HATTU:
SÄÄTÖPUTKI: x
KANSI 25 m:
KANSI 40 m: x
DES 500 mm: x DES 560 mm:

KOHDE: #iJ8l8KinkeritieJ
NO: svrk6
MALLI: M 560

SVAINTI: x = 6922949.807 y = 1560136.316
KORKEUS: 1.90

| Laatu | LIITTYMAT | | Suunta | Kaato |
|--------------|-----------|-----------|--------|--------|
| | Koko mm | Korkeus m | | |
| POISTO M 250 | 250 | 0 | 0 | 0.0184 |
| TULO 1 M 110 | 110 | 0.00 | 121 | 0.0111 |
| TULO 2 M 250 | 250 | 0.00 | 193 | 0.0115 |
| TULO 3 | | | | |
| TULO 4 | | | | |
| TULO 5 | | | | |
| TULO 6 | | | | |
| TULO 7 | | | | |



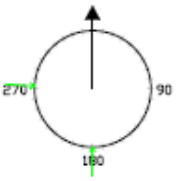
TELESKOOPPI: x
UMPIKANSI:
JÄÄTYMISSUOJA: x
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
RITILÄKANSI: x
SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm:

VESILUKKO:
SORAPESÄN SYVYYS: 0.6
HATTU:
SÄÄTÖPUTKI: x
KANSI 25 m:
KANSI 40 m: x
DES 500 mm: x DES 560 mm:

KOHDE: #iJäläKinkeritieJsv
NO: svrk7
MALLI: M 560

SVAINNI: x = 6922955.787 y = 1560102.128
KORKEUS: 1.73

| Laatu | LIITTYMAT | | Suunta | Kaato |
|--------------|-----------|-----------|--------|--------|
| | Koko mm | Korkeus m | | |
| POISTO M 250 | 250 | 0 | 0 | 0.0115 |
| TULO 1 M 160 | 160 | 0,00 | 180 | 0,0100 |
| TULO 2 M 250 | 250 | 0,00 | 273 | 0,0052 |
| TULO 3 | | | | |
| TULO 4 | | | | |
| TULO 5 | | | | |
| TULO 6 | | | | |
| TULO 7 | | | | |



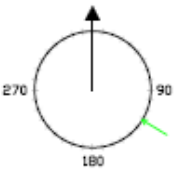
TELESKOOPPI: x
UMPIKANSI:
JÄÄTYMISSUOJA: x
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
RITILÄKANSI: x
SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm:

VESILUKKO:
SORAPESÄN SYVYYS: 0.6
HATTU:
SÄÄTÖPUTKI: x
KANSI 25 m:
KANSI 40 m: x
DES 500 mm: x DES 560 mm:

KOHDE: #iJäläKinkeritieJsv
NO: svrk8
MALLI: M 560

SVAINNI: x = 6922974.560 y = 1560106.487
KORKEUS: 1.40

| Laatu | LIITTYMAT | | Suunta | Kaato |
|--------------|-----------|-----------|--------|--------|
| | Koko mm | Korkeus m | | |
| POISTO M 250 | 250 | 0 | 0 | 0.0052 |
| TULO 1 M 160 | 160 | 0,00 | 122 | 0,0105 |
| TULO 2 | | | | |
| TULO 3 | | | | |
| TULO 4 | | | | |
| TULO 5 | | | | |
| TULO 6 | | | | |
| TULO 7 | | | | |



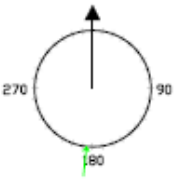
TELESKOOPPI: x
UMPIKANSI:
JÄÄTYMISSUOJA: x
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
RITILÄKANSI: x
SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm:

VESILUKKO:
SORAPESÄN SYVYYS: 0.6
HATTU:
SÄÄTÖPUTKI: x
KANSI 25 m:
KANSI 40 m: x
DES 500 mm: x DES 560 mm:

KOHDE: #iJäläKinkeritieJsv
NO: svrk9
MALLI: M 560

SVAINNI: x = 6922954.158 y = 1560232.500
KORKEUS: 1.60

| Laatu | LIITTYMAT | | Suunta | Kaato |
|--------------|-----------|-----------|--------|--------|
| | Koko mm | Korkeus m | | |
| POISTO M 200 | 200 | 0 | 0 | 0.0096 |
| TULO 1 M 110 | 110 | 0,00 | 186 | 0,0117 |
| TULO 2 | | | | |
| TULO 3 | | | | |
| TULO 4 | | | | |
| TULO 5 | | | | |
| TULO 6 | | | | |
| TULO 7 | | | | |



TELESKOOPPI: x
UMPIKANSI:
JÄÄTYMISSUOJA: x
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
LISÄTIEDOT:
RITILÄKANSI: x
SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm:

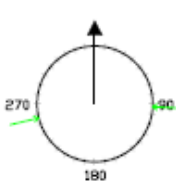
VESILUKKO:
SORAPESÄN SYVYYS: 0.6
HATTU:
SÄÄTÖPUTKI: x
KANSI 25 m:
KANSI 40 m: x
DES 500 mm: x DES 560 mm:

KOHDE: W1J818KinkeritieJsv
 NO: svrk10
 MALLI: M 560

SVAINTI: x = 6922978.392 y = 1560169.665
 KORKEUS: 2.29

| Laatu | LIITTYMAT | | Suunta | Kaato |
|-------|-----------|-----------|--------|--------|
| | Koko mm | Korkeus m | | |
| M 200 | 200 | 0 | 0 | 0.0101 |
| M 200 | 200 | 0.00 | 93 | 0.0053 |
| M 160 | 160 | 0.00 | 256 | 0.0097 |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

POISTO
 TULO 1
 TULO 2
 TULO 3
 TULO 4
 TULO 5
 TULO 6
 TULO 7



TELESKOOPPI: x
 UMPIKANSI:
 JÄÄTYMISSUOJA: x
 LISÄTIEDOT:
 LISÄTIEDOT:
 LISÄTIEDOT:
 RITILÄKANSI: x
 SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm:

VESILUKKO:
 SORAPESÄN SYVYYS: 0.6
 HATTU:
 SÄÄTÖPUTKI: x
 KANSI 25 tn:
 KANSI 40 tn: x

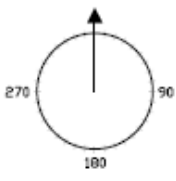
DES 500 mm: x DES 560 mm:

KOHDE: W1J818KinkeritieJsv
 NO: svrk11
 MALLI: M 560

SVAINTI: x = 6922967.677 y = 1560166.304
 KORKEUS: 2.17

| Laatu | LIITTYMAT | | Suunta | Kaato |
|-------|-----------|-----------|--------|--------|
| | Koko mm | Korkeus m | | |
| M 200 | 200 | 0 | 0 | 0.0053 |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

POISTO
 TULO 1
 TULO 2
 TULO 3
 TULO 4
 TULO 5
 TULO 6
 TULO 7



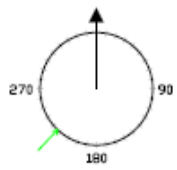
TELESKOOPPI: x
 UMPIKANSI:
 JÄÄTYMISSUOJA: x
 LISÄTIEDOT:
 LISÄTIEDOT:
 LISÄTIEDOT:
 RITILÄKANSI: x
 SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm:

VESILUKKO:
 SORAPESÄN SYVYYS: 0.6
 HATTU:
 SÄÄTÖPUTKI: x
 KANSI 25 tn:
 KANSI 40 tn: x

DES 500 mm: x DES 560 mm:

KOHDE: #ijäläetelöPastoriinika x = 6923091.880 y = 1560263.327
 NO: svrk1 KORKEUS: 2.30
 MALLI: M 560

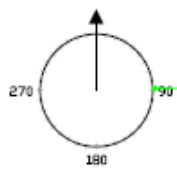
| | Laatu | LIITTYMAT Koko mm | Korkeus m | Suunta | Kaato |
|--------|-------|-------------------------|--------------|--------|--------|
| POISTO | M 200 | 200 | 0 | 0 | 0,0108 |
| TULO 1 | M 200 | 200 | 0.00 | 223 | 0,0100 |
| TULO 2 | | | | | |
| TULO 3 | | | | | |
| TULO 4 | | | | | |
| TULO 5 | | | | | |
| TULO 6 | | | | | |
| TULO 7 | | | | | |



TELESKOOPPI: x VESILUKKO:
 UMPIKANSI: SORAPESÄN SYVYYS: 0.6
 JÄÄTYMISSUOJA: x HATTU:
 LISÄTIEDOT: SÄÄTÖPUTKI: x
 LISÄTIEDOT: KANSI 25 m:
 LISÄTIEDOT: KANSI 40 m: x
 RITILÄKANSI: x
 SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm: DES 500 mm: x DES 560 mm:

KOHDE: #ijäläetelöPastoriinika x = 6923127.047 y = 1560246.636
 NO: svrk2 KORKEUS: 1.55
 MALLI: M 560

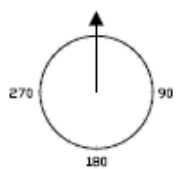
| | Laatu | LIITTYMAT Koko mm | Korkeus m | Suunta | Kaato |
|--------|-------|-------------------------|--------------|--------|--------|
| POISTO | M 200 | 200 | 0 | 0 | 0,0100 |
| TULO 1 | M 200 | 200 | 0.00 | 88 | 0,0097 |
| TULO 2 | | | | | |
| TULO 3 | | | | | |
| TULO 4 | | | | | |
| TULO 5 | | | | | |
| TULO 6 | | | | | |
| TULO 7 | | | | | |



TELESKOOPPI: x VESILUKKO:
 UMPIKANSI: SORAPESÄN SYVYYS: 0.6
 JÄÄTYMISSUOJA: x HATTU:
 LISÄTIEDOT: SÄÄTÖPUTKI: x
 LISÄTIEDOT: KANSI 25 m:
 LISÄTIEDOT: KANSI 40 m: x
 RITILÄKANSI: x
 SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm: DES 500 mm: x DES 560 mm:

KOHDE: #ijäläetelöPastoriinika x = 6923122.305 y = 1560237.535
 NO: svrk3 KORKEUS: 1.49
 MALLI: M 560

| | Laatu | LIITTYMAT Koko mm | Korkeus m | Suunta | Kaato |
|--------|-------|-------------------------|--------------|--------|--------|
| POISTO | M 200 | 200 | 0 | 0 | 0,0097 |
| TULO 1 | | | | | |
| TULO 2 | | | | | |
| TULO 3 | | | | | |
| TULO 4 | | | | | |
| TULO 5 | | | | | |
| TULO 6 | | | | | |
| TULO 7 | | | | | |



TELESKOOPPI: x VESILUKKO:
 UMPIKANSI: SORAPESÄN SYVYYS: 0.6
 JÄÄTYMISSUOJA: x HATTU:
 LISÄTIEDOT: SÄÄTÖPUTKI: x
 LISÄTIEDOT: KANSI 25 m:
 LISÄTIEDOT: KANSI 40 m: x
 RITILÄKANSI: x
 SÄÄTÖPUTKI DES 315 mm: DES 500 mm: x DES 560 mm: