

Opinnäytetyö AMK

Infratekniikan koulutusohjelma, Insinööri AMK

2020

Ville Nurmi

# VT8 TURKU-PORI MYNÄMÄEN RISTEYSJÄRJESTELYT

Lisä- ja muutostyöt

OPINNÄYTETYÖ AMK | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Infratekniikan koulutusohjelma, Insinööri AMK

Ohjaaja DI Pirjo Oksanen

2020 | 71 sivua, 0 liitesivua

Ville Nurmi

# VT8 TURKU-PORI MYNÄMÄEN RISTEYSJÄRJESTELYT

## Lisä- ja muutostyöt

Opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia urakassa suoritettuja lisä- ja muutostöitä sekä avata niihin johtaneet syyt. Tavoitteena on oppia ja tarkentaa omaa toimintaa kertaamalla ja dokumentoimalla nämä työt.

Opinnäytetyön menetelmänä on kerrata tehdyt työt ja verrata niitä alkuperäisiin suunnitelmiin, sekä tarkastella niitä yleisten sopimusehtojen (YSE 1998) näkökulmasta. Lisäksi käsitellään sekä tilaajan, että urakoitsijan oikeuksia ja velvollisuuksia sopimusten ja muiden asiakirjojen suhteen.

Opinnäytetyön tuloksena saadaan dokumentoitu läpileikkaus urakassa suoritetuista lisä- ja muutostöistä.

Opinnäytetyön tulosta on mahdollista hyödyntää jatkossa arvioitaessa uusissa urakoissa mahdollisesti vastaan tulevia lisä- ja muutostöitä, sekä niihin varautumisessa. Tulosta voi hyödyntää myös arvioitaessa havaituista suunnitelmapuutteista aiheutuvien toimenpiteiden määrää. Lisäksi tuloksista saa ennakkokäsitystä lisä- ja muutostöiden mahdollisesta määrästä pienessä urakassa.

## ASIASANAT:

lisätyö, muutostyö, infrarakentaminen, YSE

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Civil Engineering

Instructor Pirjo Oksanen, M.sc. Eng.

2020 | 71 pages, 0 pages in appendices

Ville Nurmi

# VT8 TURKU-PORI MYNÄMÄEN RISTEYSJÄRJESTELYT

## Added and modified work

The purpose of the thesis is to investigate additional and modified work during the project and find out reasons that caused them. Main objective is to learn and adjust procedures by going through and documenting these tasks.

It is of utmost importance to be able to present and justify additional and modified work for the client, so that the contractor is not forced to perform these tasks at its own cost. It is also important that contractor is able to explain to client the contents and difference between contract and task ahead.

The theoretical part of the thesis contains principals and conditions for added or modified work, as well as conditions and instructions that have been given in YSE 98. Client and contractor rights and obligations is also considered in this part.

Added and modified works part goes through the tasks and contents performed in this project. Aim of the thesis is to get sharper image of how the additional and modified work was performed and make notes for the conclusions.

Notes on how the added and modified work could have been anticipated in advance and what kind of role appropriate and up-to-date designing plays concerning the project, are displayed on conclusions. Financial influence due added and modified work have also been speculated, as well as impacts to timetable.

## KEYWORDS:

added work, modified work, civil engineering, YSE

# SISÄLTÖ

<b>1 JOHDANTO</b>	<b>7</b>
<b>2 LISÄ- JA MUUTOSTYÖN KUVAUS</b>	<b>10</b>
<b>3 MYNÄMÄEN RISTEYSJÄRJESTELYT</b>	<b>13</b>
3.1 Hankkeen tavoitteet	13
3.2 Hankkeen toteutus	13
3.3 Hankkeen aikataulu	16
<b>4 LISÄ- JA MUUTOSTYÖT</b>	<b>19</b>
4.1 Lisätyöt 1, 2 ja 2b – Muoviputkirummut	19
4.2 Muutostyö 3 – Valaistuksen muutos	27
4.3 Lisätyö 4 – Linja-autopysäkkien katosten uusiminen	31
4.4 Lisätyö 5 – Ojarummun käytöstä poistaminen	32
4.5 Lisätyö 6 – Uuden Y-tien ja Lankkistentanhuan risteuksen muutokset	33
4.6 Lisätyö 7 – Liikenteenohjauslaitteiden lisä- ja muutostyöt	35
4.7 Lisätyö 8 – Liikenteenjakajan kiveyksen uusiminen	35
4.8 Lisätyö 9 – Rummun 1 työtavan ja sijainnin muutos	37
4.9 Lisätyö 10 – PVS -alueen muutokset	39
4.10 Lisätyö 11 – Nihattulan alikulun lisätyöt	42
4.11 Lisätyö 12 – Tiekaiteiden muutostyöt	46
4.12 Lisätyö 13 – Yläneentien linja-autopysäkin luiskien rakentaminen	46
4.13 Lisätyö 14 – Mittaukset ja tarkekuvat	47
4.14 Lisätyö 15 – Määrämuutokset	47
4.15 Lisätyö 16 – Vesijohtojen ja paineviemärin laskeminen, Vihtamäentie	50
4.16 Lisätyö 17 – Tasausviivan muutokset	51
4.17 Lisätyö 18 – Jussin grillin kulkuyhteyksien parantaminen	52
4.18 Lisätyö 19 – Asfaltin paikkaukset	53
4.19 Lisätyö 20 – Kaapelien suojaus ja siirto	56
4.20 Lisätyö 21 – Y1 lisätyöt	58
4.21 Lisätyö 22 – Marraskuun yleiskustannus	59
4.22 Lisätyö 23 – Rummun 4 kuivatus	59
4.23 Lisätyö 24 – Lankkeisten alikulun kuivatuksen parantaminen	59
4.24 Lisätyö 25 – Keskijännitekaapelin siirrot Vihtamäentiellä	65



4.25 Lisätyö 26 – Rummun korjaus	67
----------------------------------	----

<b>5 JOHTOPÄÄTÖKSET</b>	<b>69</b>
-------------------------	-----------

<b>LÄHDELUETTELO</b>	<b>71</b>
----------------------	-----------

## **KUVAT**

Kuva 1. Vanha risteysjärjestely (turun karttapalvelu).	13
Kuva 2. Piirros uudesta risteysjärjestelystä (rakennussuunnitelma).	14
Kuva 3. Melukaiteen periaatepiirros (rakennussuunnitelma).	14
Kuva 4. Periaatepiirros pohjavedensuojauksesta nykyisen suojausrakenteen kohdalla (rakennussuunnitelma).	15
Kuva 5. Periaatepiirros pv-suojauksesta osuudella, jolla ei aiempaa suojausta (rakennussuunnitelma).	15
Kuva 6. Y15 tien vanhan rummun yläpää ennen korjausta.	20
Kuva 7. Y15 tien vanhan rummun alapää ojan perkauksen jälkeen.	21
Kuva 8. Y15 tien uuden rummun yläpää vaihdon jälkeen.	22
Kuva 9. Maatalousliittymän vanhan putken pahasti rehevöitynyt alapää.	23
Kuva 10. Maatalousliittymän vanha putki sortunut päältä.	23
Kuva 11. Maatalousliittymän alapäässä näkyvä kunnan jätevesiviemäri selkä.	24
Kuva 12. Y1 tien maatalousrumpujen sijainteja (rakennussuunnitelma).	26
Kuva 13. Uuden pysäkkikatoksen havainnekuva (B2p).	32
Kuva 14. Y1 tien vanha risteys (turun karttapalvelu).	34
Kuva 15. Y1 tien uusi risteys (rakennussuunnitelma).	34
Kuva 16. VT 8:lta Mynämäen keskustaan johtava M2, Kirkkokatu (rakennussuunnitelma).	36
Kuva 17. Rummun 1 uusi ja suunniteltu sijainti (rakennussuunnitelma).	37
Kuva 18. Vasaraporapeti ja vanha rumpu nro 2 oikeassa reunassa.	38
Kuva 19. Vasapora ja osa halkaisijaltaan 1000 mm rumpua.	39
Kuva 20. Pohjavedensuojauksen puutteita (rakennussuunnitelma).	41
Kuva 21. PVS puutteita (rakennussuunnitelma).	42
Kuva 22. Alikulku ennen jatkamista Yläneen suunnasta.	43
Kuva 23. Alikulku jatkamisen jälkeen.	44
Kuva 24. Pumppaamon vanha purkuputki.	45
Kuva 25. Uuden purkuputken linja.	45
Kuva 26. Suunniteltu luiska ja toteutettu kulku pysäkille (rakennussuunnitelma).	47
Kuva 27. S1 Tiilirannan sillan poikkileikkaus (rakennussuunnitelma).	48
Kuva 28. VT 8 rakenteellinen tyyppipoikkileikkaus (rakennussuunnitelma).	49
Kuva 29. Detalji rakenteen saumakohtasta (rakennussuunnitelma).	50
Kuva 30. Vesijohto merkitty sinisellä ja paineviemäri sen vieressä pinkillä värillä (rakennussuunnitelma).	51
Kuva 31. Ehdotus piha-alueen järjestelystä (turun karttapalvelu).	53
Kuva 32. Asfaltin paikkaukset (rakennussuunnitelma).	54
Kuva 33. Asfaltti irronnut kokonaan jyrinnän yhteydessä.	54
Kuva 34. Ohut asfalttikerros ja murske on poistettu.	55
Kuva 35. Johto- ja laitesiertokartta PI. 2300-2800 (rakennussuunnitelma).	57
Kuva 36. Jäätynyttä vettä alikulussa keväällä 2018.	60

Kuva 37. Kaivot korostettu punaisella nuolella.	61
Kuva 38. Asfaltti on painunut reunoilta ja halkeillut.	61
Kuva 39. Vaarallinen kaivo.	62
Kuva 40. Uudet linjakuivaimet ja pinnat.	63
Kuva 41. Vaarallinen kaivo on korvattu uudella.	64
Kuva 42. Alikulun yleisilme on parantunut huomattavasti.	64
Kuva 43. Kaapelinsiirtosuunnitelma (rakennussuunnitelma).	66
Kuva 44. Liikkunut rummun pää.	67
Kuva 45. Korjattu rumpu.	68

## **TAULUKOT**

Taulukko 1. Alustava yleisaikataulu.	17
Taulukko 2. Aloitusvaiheen tarkempi yleisaikataulu.	18
Taulukko 3. Putkirumpujen sijainnit, halkaisijat ja pituudet.	19

# 1 JOHDANTO

Valtatie 8:n parannushanke on käynnistynyt rakentamisen osalta Turun ja Porin väliseltä osuudelta vuonna 2014. Tieosuutta pidetään merkittävänä tavara- ja henkilöliikenteen kulkuväylänä sen varrella sijaitsevien viiden sataman ja korvaavan ratayhteyden puuttumisen vuoksi. Tieosuuden pituus on 135 kilometriä kulkien Turusta Rauman kautta Poriin.

Edellä mainittujen kaupunkien välillä ei ole suoraa ratayhteyttä, vaan liikenne kulkee Turusta Tampereen kautta Poriin. Raumalle ei tällä hetkellä järjestetä matkustajaliikenteen junayhteyttä, vaikkakin raideyhteys on olemassa Rauman ja Kokemäen välillä. Tämä on rataliikenteen kannalta merkittävä haitta, joka lisää entisestään autoliikennettä muutenkin vilkkaalla väylällä. (Väylävirasto 2019a.)

Näistä seikoista johtuen tieosuuden suurimpana ongelmana pidetään heikkoa liikenneturvallisuutta, jonka parantaminen on hankkeen tärkeimpiä tavoitteita. Väyläviraston mukaan tieosuudella tapahtuu vuosittain yli 30 henkilöonnettomuutta. Liikenteen sujuvuuden parantaminen puolestaan lyhentää matka-aikoja, joka mahdollistaa paremman ennakoitavuuden matkan suunnittelussa. Myös kevyenliikenteen olosuhteita parannetaan osana liikenneturvallisuuden parantamista. Tieosuus sijaitsee suurilta osin pohjavesialueella, jonka suojauksella pyritään pienentämään ympäristön pilaantumisriskiä, sekä tiesuolauksen, että onnettomuuksien osalta. (Väylävirasto 2019a.)

Hanke kokonaisuutena on jaettu kymmeneen osaan, joista osa on toteutettu aikaisemmin vuodesta 2014 alkaen, osaa suoritetaan samanaikaisesti ja osa tämän opinnäytetyön aiheena olevan ”Mynämäen liittymäjärjestelyt” -urakan jälkeen. Muut urakat on nimetty seuraavasti alueiden mukaan: ”Raisio-Masku”, ”Nousiainen”, ”Nousiainen-Kurjenmäki”, ”Mynämäki-Vermuntila”, ”Luostarinkylän kohta”, ”Eurajoki”, ”Unaja ja Lapijoki”, ”Luvia-Pori” sekä ”Söörmarkku”. Edellä mainituista ”Raisio-Masku”, ”Nousiainen”, ”Luostarinkylän kohta” ja ”Luvia-Pori” olivat alkaneet, valmistuneet tai pääosin valmiita ennen Mynämäen liittymäjärjestelyjen aloittamista touko-kesäkuussa 2017. (Väylävirasto 2019a.)

Eurajoella toteutettiin samanaikaisesti Kämpän liittymän parantamishanketta (”Eurajoki”) VRJ:n toimesta ja ”Mynämäki-Vermuntila” välillä suoritettiin uuden tievalaistuksen uudistamista ja rakentamista koko välille, joka käsitti kokonaisuudessaan noin 34 kilometrin

matkalta uutta LED-valaistusta. Kirjoitushetkellä ”Mynämäki-Vermuntila”, ”Eurajoki” sekä ”Unaja ja Lapijoki” ovat jo valmistuneet. (Väylävirasto 2019a.)

Mynämäen liittymäjärjestelyt -urakka on osa VT 8 Turku-Pori yhteysvälin kehityshan-  
ketta. Kokonaisuuden suunnittelua 2000-luvulla ovat ohjanneet rahoituksen lisäksi tur-  
vallisuus, liikenteen sujuvuus ja ympäristöä parantavat toimenpiteet. Hallituksen vuonna  
2012 teettämän liikennepoliittisen selonteon kehyspäätöksellä ohjattiin 100 M€:n rahoi-  
tus hankkeelle. Koko hankkeen kustannusarvio oli kuitenkin 210 M€, minkä takia silloi-  
nen Liikennevirasto (myöhemmin tekstissä ”Väylä”) alkoi tutkia hankkeen keventämis-  
mah-  
dollisuuksia. Uudelleen arvioinnin tuloksena Mynämäen risteysjärjestelyt valikoitui  
osaksi ensimmäisen vaiheen toimenpiteistä. (Väylävirasto 2019b.)

Urakkaa koskevan tarjouskilpailun voitti 2,1 M€:n tarjouksellaan Lemminkäinen Infra Oy  
keväällä 2017. Kilpailutuksesta vastasi silloisen Väylän puolesta Kari Partainen, joka  
myös toimi urakassa tilaajan edustajana. Urakka aloitettiin toukokuussa 2017 sopimuk-  
sen mukaisesti. Urakka-aika oli alkuperäisen sopimuksen mukaan viisi kuukautta, päät-  
tyi 1.10.2017.

Urakkaan sisältyi yksi välitavoite, koskien Nihattulan alikulkua, jonka jatkamisen piti val-  
mistua ennen elokuun loppua. Alikulkua ei myöskään saanut sulkea kokonaan kuin mak-  
simissaan kahdeksi viikoksi ja työt tuli aloittaa vasta kesällä. Syy tähän oli sama kuin  
vaateessa työn valmistumisesta eli koululaisten kulkemisen turvallisuuden takaaminen.

Suoritettujen lisä- ja muutostöiden vuoksi urakan luovutus oli kuitenkin vasta heinä-  
kuussa 2018, josta ajasta työmaa oli suljettuna talven ajan, välillä tammi-heinäkuu. Työ-  
maa suljettiin yhteisymmärryksessä Väylän kanssa, koska jäljellä olevia töitä ei kannat-  
tanut tehdä lumen ollessa maassa. Osa lisä- ja muutostöistä myös suunniteltiin ja tarjot-  
tiin vasta keväällä.

Urakassa siis suoritettiin lisä- ja muutostöitä perustuen omakustannushintaan, kokonais-  
hintaiseen- ja yksikköhintatarjoukseen sekä yksikköhintaluetteloon.  
Omakustannushintaan liittyen urakkasopimukseen oli kirjattua poikkeava yleiskustan-  
nuslisä 6 %, YSE:n mukaisen 12 %:n sijaan.

Urakassa suoritettujen lisä- ja muutostöiden suuri määrä urakan alkuperäiseen kokoon  
nähdessä selittyi suurelta osin sillä, että urakan toteuttamisessa käytetyt suunnitelmat oli  
laadittu jo vuonna 2012 osana koko Turku-Pori yhteysvälin suunnittelua. Alkuperäisitä

suunnitelmista myös rajattiin pois osa alueen loppupäästä, paalulta 3200 eteenpäin aina paalulle 8200 asti, käsittäen näin ollen noin 5 000 metriä suunniteltua aluetta.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on dokumentoida ja tarkastella tehtyjä lisä- ja muutostöitä sekä niihin johtaneita tapahtumia ja puutteita. Tavoitteena on myös tarkastella lisä- ja muutostyön prosessia, jotta niiden suorittaminen on tulevaisuudessa helpompaa.

## 2 LISÄ- JA MUUTOSTYÖN KUVAUS

Rakennusurakassa esiintyviä ylimääräisiä töitä kutsutaan lisätöiksi ja suunnitelmista poikkeavia suoritteita muutostöiksi. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot vuodelta 1998 käsittelee luvussa 6 Suunnitelma- ja hintamuutoksia. YSE:n §:n 43 kohdan 1 mukaisesti:

*Urakoitsija on velvollinen toteuttamaan tilaajan vaatimat muutostyöt, elleivät ne olennaisesti muuta urakkasuoritusta toisen luonteiseksi. (YSE 1998.)*

Tilaaajalla on velvollisuus osoittaa muutokset urakoitsijalle ja käsitellä tarjous työstä viipymättä. Työtä ei kuitenkaan YSE:n mukaan saa alkaa toteuttamaan ennen kuin sen sisällöstä ja mahdollisesta vaikutuksesta urakka-aikaan on sovittu kirjallisesti. Poikkeuksena edelliseen YSE:n § 43 kohta 3:

*Edellisen momentin estämättä pienistä ja kiireellisistä muutoksista voi ilman kirjallista sopimusta antaa määräyksen tilaajan 59 §:n 4. momentissa mainitulla tavalla asianmukaisesti valtuuttama henkilö. Määräys on merkittävä työ- maapäiväkirjaan. Muutoksen vaikutuksesta urakkahintaan on niin pian kuin mahdollista kirjallisesti sovittava. (YSE 1998.)*

Tästä syystä lisä- ja muutostöistä tulee aina sopia ennalta tilaajan kanssa. Hyvän tavan mukaista on myös tiedottaa tilaajalle hyvissä ajoin ennakoitavissa olevista lisä- ja muutostöistä.

Lisätöitä ovat esimerkiksi suunnitelmissa esittämättömän rummun tai tien rakentaminen ja muutostöiksi voidaan laskea valaisimen tyyppin muutos, tai sillan kaiteen tyyppin muutos. Molemmissa tapauksissa siis yhteinen nimittäjä on, että ne poikkeavat alkuperäisen urakkasopimuksen mukaisesta toteutuksesta joko niin, että ne ovat selkeä lisäys tai muutos alkuperäiseen suunnitelmaan.

Sekä lisä- että muutostyössä urakoitsija on oikeutettu korvaukseen, jonka suuruus riippuu siitä, miten työ sovitaan toteutettavaksi. Huomionarvoisaa on myös, että mikäli muutostyöstä johtuen urakoitsijalle aiheutuvat kustannukset vähenevät esimerkiksi määrien laskemisen vuoksi, on tilaaajalla oikeus vastaavaan hyvitykseen niiden osalta, poikkeuksena kuitenkin YSE §44 kohta 1:

*Mikäli kustannusten vähentyminen johtuu urakoitsijan tekemästä innovaatiosta, hyvitystä voidaan alentaa sopijapuolten sopimalla määrällä. (YSE 1998.)*

Hintaa määritettäessä on otettava huomioon YSE:n §:n 44 kohta 2.

*Urakoitsijan tulee antaa rakennussuunnitelmien muutoksen vaikutuksesta urakkahintaan yksilöity tarjous tai eritelty laskelma. Muutostöissä noudatetaan sopimusasiakirjoissa määriteltyjä tai näiden puuttuessa vastaavin perustein sovittuja hintoja. Jos sopimusasiakirjoista ei saada vastaavaa hintaa tai hinnan määräämisperusteita eikä hinnasta voida muuten sopia, on työ tehtävä omakustannushintaan, ellei tilaaja ota sitä toteuttaakseen. (YSE 1998.)*

Lisätöiden hintaa määritettäessä käyttää soveltuviissa kohdissa urakan yksikköhintaluetteloa, mikäli sellainen on urakassa vaadittu, YSE 98:n § 45 mukaisesti:

*Yksikköhintaurakan määrämuutokset*

*1. Mikäli kaupallisissa asiakirjoissa ei ole toisin sanottu, yksikköhintaurakassa määrä- muutokset korvataan tai hyvitetään sopimuksen mukaisilla yksikköhinnoilla ottaen kuitenkin huomioon, mitä 2–4. momenteissa on sanottu.*

*2. Hinnoitellun määräluettelon yksikköhinnat pätevät määrien muuttuessa sellaisenaan, jos urakassa on sovittu kiinteät kustannukset maksettavaksi erikseen.*

*3. Mikäli kiinteät kustannukset sisältyvät yksikköhintaan, niin määräluettelon nimikkeeseen mukaisen määrän lisääntyessä tai vähentyessä enemmän kuin 25 % sopimuksessa olevasta määrästä, nimikkeen yksikköhintaa tarkistetaan siten, että nimikkeeseen sisältyvien kiinteiden kustannusten määrä ei lisäännä tai vähenny enempää kuin neljänneksen nimikkeeseen sisältyvien alkuperäisten kiinteiden kustannusten määrästä. Tarkistusta ei suoriteta, jos määrämuutoksen aiheuttama nimikkeen kustannusmuutos on vähemmän kuin 1 % urakkahinnasta. Ellei yksikköhintaan sisältyvien kiinteiden kustannusten määrää ole sovittu, niiden osuudeksi oletetaan 12 % yksikköhinnasta.*

*4. Mikäli 3. momentin mukaisessa tapauksessa nimikkeen määrä lisääntyy tai vähentyy enemmän kuin 50 % sopimuksen mukaisesta määrästä ja muutos on samalla vähintään 5 % urakkahinnasta, niin sopijapuolella on oikeus vaatia yksikköhinnan perusteltua tarkistusta. (YSE 1998.)*

Mikäli hintaa ei pystytä määrittämään sopimusasiakirjojen perusteella, eli esimerkiksi yksikköhintaluetteloa tai sovittua tuntityöhinnastoa käyttäen, tekee urakoitsija työstä tarjouksen. Tässä tapauksessa kustannuksiin ja aikatauluun liittyvä riski on kokonaisuudessaan urakoitsijalla, kuten myös potentiaali. Omakustannushinnalla työtä toteutettaessa taloudellinen riski työstä on enemmänkin tilaajalla, kuten myös potentiaali.

Omakustannushintaa käytettäessä pätee YSE:n § 47 kokonaisuudessaan:

*1. Mikäli kaupallisissa asiakirjoissa ei ole toisin mainittu, omakustannushintaan sisältyy:*

a) välittömän työnjohdon ja työntekijöiden palkat lakiin tai työehtosopimukseen perustuvine sosiaalikuluneen, matkakustannukset ja päivärahat sekä työkalukorvaukset;

b) rakennustuotteiden ja käyttötarvikkeiden hinnat kuljetuskustannuksineen;

c) aliurakoitsijoille tilaajan hyväksymän sopimuksen perusteella suoritettavat kustannukset;

d) rakennusvälineiden kustannukset;

e) muut välittömästi työhön kohdistuvat yksilöidyt kustannukset;

f) 12 %:n yleiskustannuslisä muille kustannuksille paitsi niille, joissa yleiskustannuslisä sisältyy jo käytettyyn veloitushintaan. Sivu- ja aliurakoissa yleiskustannuslisäprosentista on sovittava erikseen;

g) arvonlisävero verottomista hinnoista laskettuna.

2. Urakoitsijan tulee antaa tilaajan vaatimat tarpeelliset tiedot omakustannushinnan perusteena olevista palkoista, laskuista ja muista näihin verrattavista seikoista.

3. Työn suorittamisesta vastuussa olevan jäljempänä 56 §:n 1. momentissa mainitun henkilön palkkaus sekä keskuskonttorin kulut sisältyvät yleiskustannusliisään. Mikäli sopimusasiakirjoissa ei ole työntekijöiden palkoista eikä työvälineiden vuokrista sovittu, käytetään senhetkistä kyseisen työalan yleistä palkkatasoa sekä työvälineiden vuokra- tasoa. (YSE 1998.)

Lisä- ja muutostöillä on myös usein urakka-aikaa pidentäviä vaikutuksia työn lisääntymisestä, materiaalien saatavuudesta tai muista syistä johtuen. Urakoitsijalla on mahdollisuus hakea pidennystä urakka-aikaan, mikä perustuu YSE:n § 44 kohtaan

3. Jos rakennussuunnitelman muutos vaikuttaa urakka-aikaan pidentävästi, on urakoitsijalla oikeus saada kohtuullinen pidennys urakka-aikaan. Pidennyksestä on ennakolta sovittava ja vaatimus urakka-ajan pidentämisestä on tullakseen huomioonotetuksi esitettävä kirjallisesti muutostyötarjoituksen yhteydessä, kuitenkin viimeistään ennen kuin rakennussuunnitelman muutosta ryhdytään toteuttamaan. (YSE 1998.)



## 3 MYNÄMÄEN RISTEYSJÄRJESTELYT

### 3.1 Hankkeen tavoitteet

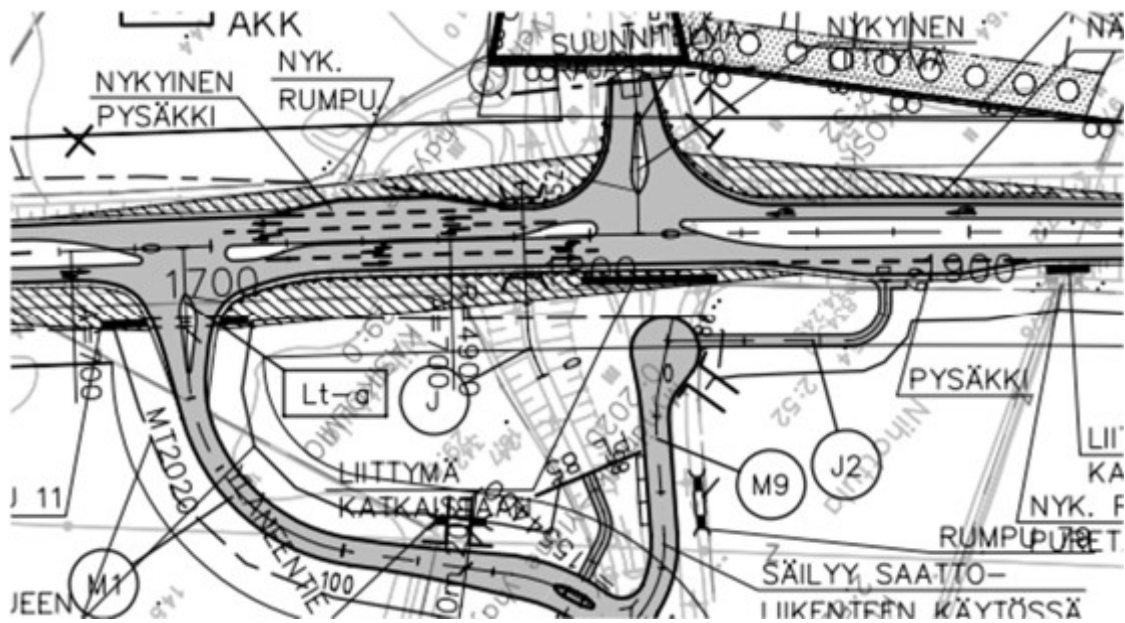
Hankkeen suunnittelu on ollut osa VT 8 Turku-Pori yhteysvälin parantamista. Vilkasliikenteisellä ja osittain riittämättömällä välityskyvyllä ja tieluokitukselle liian alhaisilla nopeusrajoituksilla varustetun osuuden jouhevuutta ja turvallisuutta on ollut tarpeen parantaa. Lisäksi alueelle on ollut tarpeellista rakentaa pohjavedensuojausta sekä pyrkiä vähentämään alati kasvavaa meluhaittaa tien läheisyydessä asuville ihmisille.

### 3.2 Hankkeen toteutus

Turvallisuutta lisättiin poistamalla pienempiä tieliittymiä sekä maatalousliittymiä, jotka korvattiin yksityistiejärjestelyillä tai uusilla liittymillä alempiarvoisen tien kautta. Turvallisuutta parantavia tekijöitä ovat myös katuvalaistuksen parantaminen ja kaiteiden uusiminen ja rakentaminen, sekä opasteiden uusiminen. Turvallisuus ja liikenteen jouhevuus paranivat myös risteysksiä kanavoimalla, eli niitä siirrettiin niin, etteivät alempien tieosuuksien liittymät kohta toisiaan valtatiellä, kuten havainnollistettu alla kuvissa 1 ja 2.

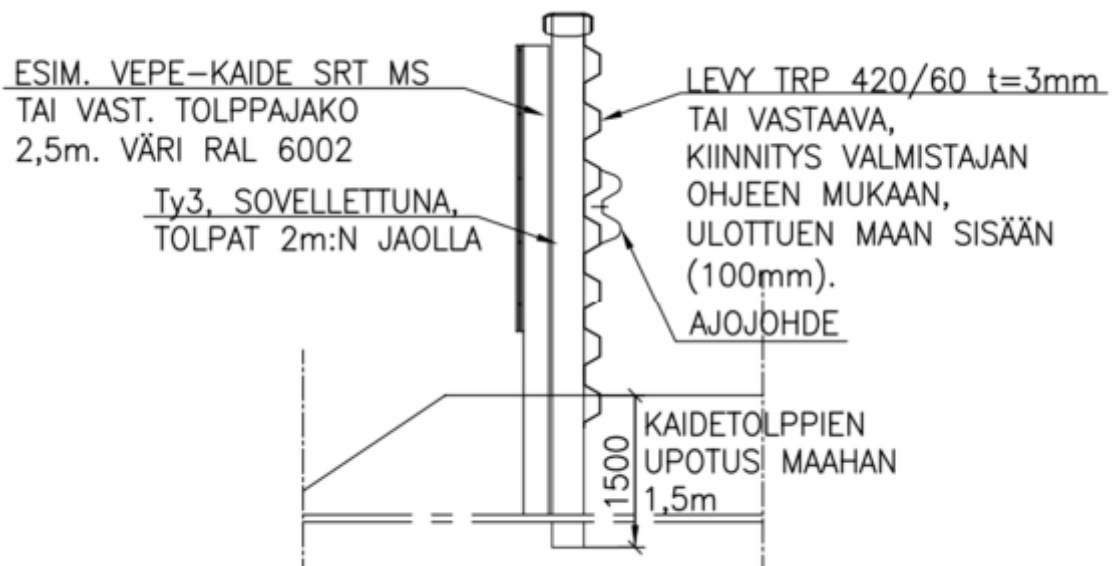


Kuva 1. Vanha risteysjärjestely (turun karttapalvelu).



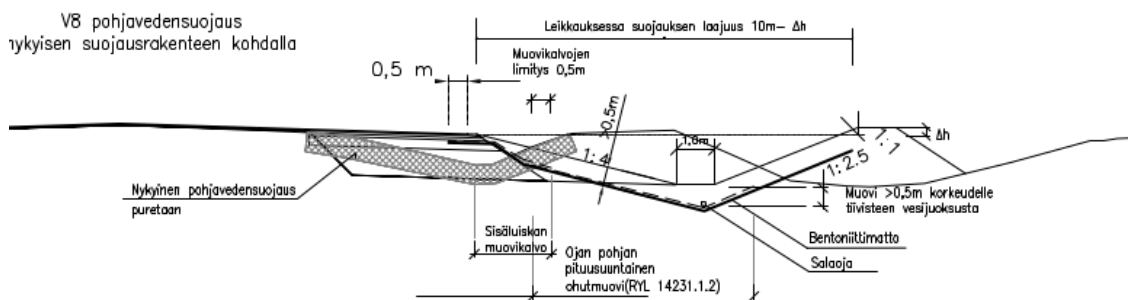
Kuva 2. Piirros uudesta risteysjärjestelystä (rakennussuunnitelma).

Melukaidetta urakassa rakennettiin yhteensä 680 metriä, sekä jatkettiin vanhaa olemassa olevaa meluvallia noin 50 metrillä. Melukaidetta rakennettiin kohtiin, joissa asu- tukselle aiheutui mittausten mukaan haittaa liikenteestä aiheutuvasta melusta. Melu- kaide rakennettiin oheisen kuvan 3 mukaisesti.

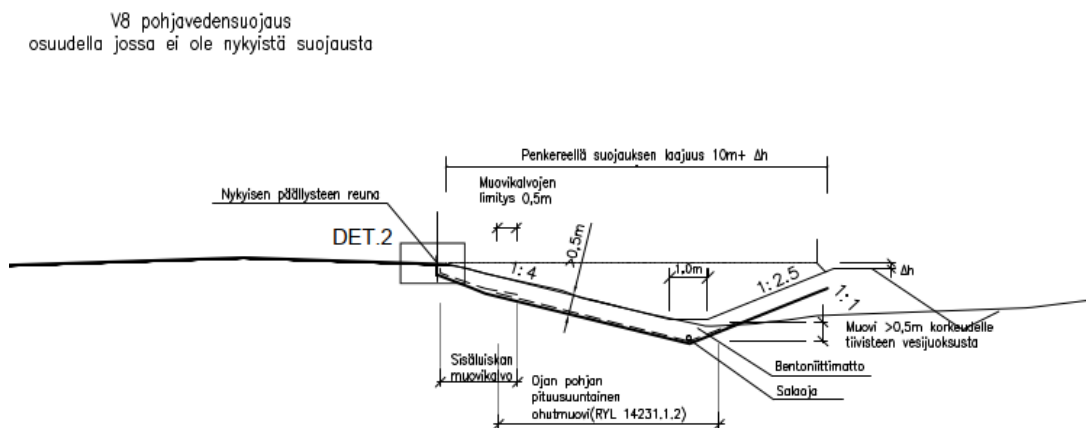


Kuva 3. Melukaiteen periaatepiirros (rakennussuunnitelma).

Urakka-alueen päässä, paaluvälillä 2460–2940 rakennettiin uutta pohjavedensuojausta sekä osittain uusittiin vanhaa bentoniittimaata. Toimilla pyritään estämään alueella oleva pohjavedenmuodostumisalueen pilaantuminen liikenteen tai mahdollisen suuronnettomuuden johdosta. Suunnitelmien mukainen pohjavedensuojaus toteutettiin käyttäen bentoniittimattoa, jonka päälle asennettiin HDPE-muovikalvo kuvien 4 ja 5 mukaisesti. Suunnitelmien mukainen määrä oli 5 960 m<sup>2</sup>.



Kuva 4. Periaatepiirros pohjavedensuojauksesta nykyisen suojausrakenteen kohdalla (rakennussuunnitelma).



Kuva 5. Periaatepiirros pv-suojauksesta osuudella, jolla ei aiempaa suojausta (rakennussuunnitelma).

Hankkeen toteutus suoritettiin työnjohtoa ja päällystystä lukuun ottamatta aliurakoitsijoiden työnä. Oman työn osuus urakassa oli siis 5–10 % luokkaa rahallisesti, työajallisesti huomattavasti paljon vähemmän. Hankkeessa työllistettiin lukuisia eri alojen yrityksiä ja

aliurakoitsijoita. Suurimpina urakoitsijoina maanrakennustöistä vastasi Maarakennus Jalonen Oy, rakennusteknisistä töistä Tehan Oy, pohjavedensuojaustöistä HA-AF Oy ja valaistustöistä TAP-Service Oy. Asfaltointi- ja kiveystyöt teki silloinen Lemmin-käinen Infra Oy.

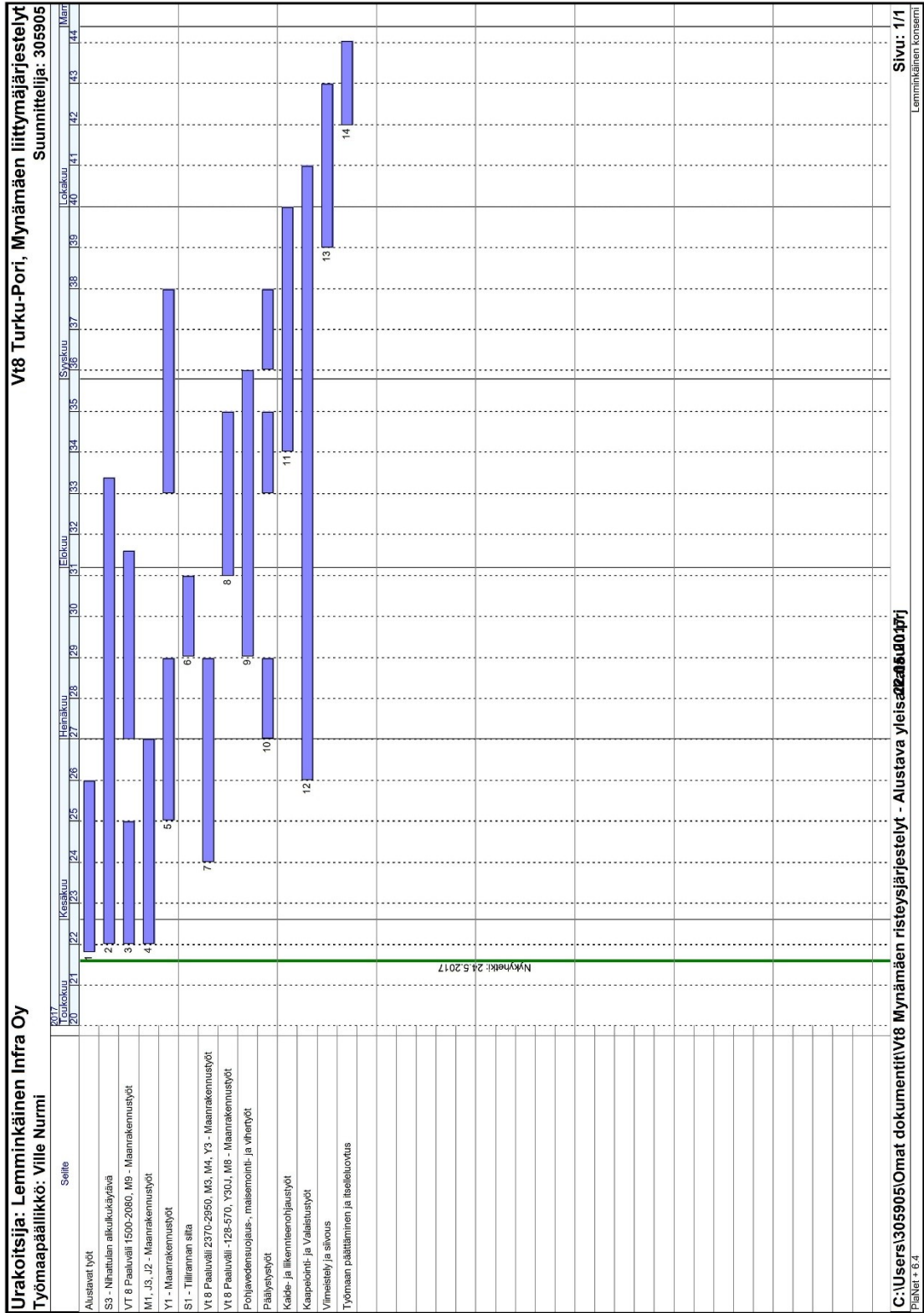
### 3.3 Hankkeen aikataulu

Urakkasopimuksen mukainen urakka-aika alkoi 14.05.2017 ja päättyi 30.10.2017, joten alkuperäinen urakan kesto oli kuusi kuukautta. Tässä ajassa oli tarkoitus toteuttaa urakan alkuperäinen sisältö. Laskennan aikainen alustava yleisaikataulu esitetty kuvassa 6 ja urakan alussa tehty hieman tarkempi yleisaikataulu kuvassa 7.

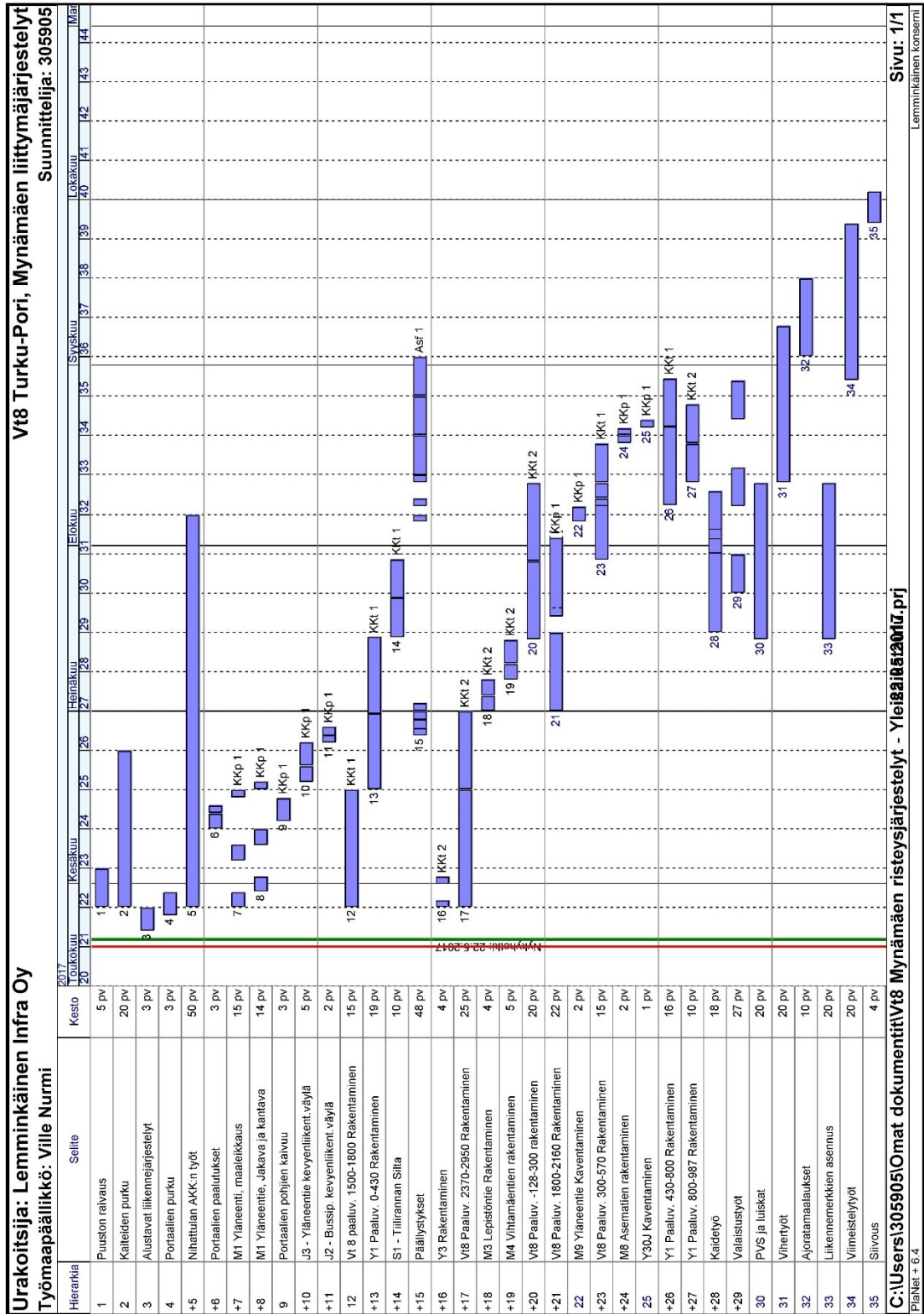
Todellisuudessa urakkaan myönnettiin tuntuvasti lisää aikaa lisä- ja muutostöiden takia ja urakan toteutus keskeytettiin pääosin joulukuussa 2017 lumen vuoksi, jolloin osa viher töistä ja joitakin lisä- ja muutostöitä jäi toteutettavaksi kesällä 2018. Valaistustöitä kuitenkin jatkettiin myös tammikuussa.

Suunnitelmaepäselvyydet ja pitkät toimitusajat kaapelisiirroissa johtivat myös pohjavedensuojauksen siirtymiseen osittain kesälle 2018. Suurin yksittäinen urakkaan kuulunut lisätö oli Lankkisten alikulun kuivatuksen parantaminen, johon urakoitsija esitti toteutustapaa kevättalvella 2018. Tilaaja hyväksyi suunnitelman ja hyväksyi urakoitsijan esittämän tarjouksen tämän osalta.

Taulukko 1. Alustava yleisaikataulu.



Taulukko 2. Aloitusvaiheen tarkempi yleisaikataulu.



## 4 LISÄ- JA MUUTOSTYÖT

### 4.1 Lisätyöt 1, 2 ja 2b – Muoviputkirummut

Lisätyöt 1, 2 ja 2b käsitellään kokonaisuutena, koska niissä on kyse samanlaisista töistä, vaikka ne on tarjottu erillisinä. Lisätyö 1 sisältää vanhan betonirummun poiston ja korvaamisen läpimitaltaan 670 mm:n muoviputkella yksityistiellä Y15, lisätyö 2 sisältää kiinteistön 7:63 Niemelä maatalousliittymän vanhan betonirummun korvaamisen Ø670 mm:n muoviputkirummulla ja se on toteutettu eri putkikokojen mukaan annetun hinnaston metrihintojen mukaan. Lisätyö 2b on niin ikään toteutettu lisäyötarjouksen 2 mukaisesti ja se sisältää eri kokoisia ja mittaisia muoviputkirumpuja maatalousliittymiin uudelle yksityistielle Y1, sekä uuden Ø670 mm:n kahdeksanmetrisen muoviputkirummun maatalousliittymään kiinteistöjen 9:14 Kallunen ja 8:31 Siipola välille.

Lisäyötarjous 2 käsittää eri kokoisia muoviputkirumpuja Ø200 mm:stä Ø800 mm:n saakka metrihintoisina. Tarjouksessa on annettu erilliset hinnat riippuen siitä, sisältääkö työ vanhan rummun poiston ja hävittämisen, vai pelkästään uuden rummun rakentamisen. (Liite 1.) Kaikki lisätöiden 1, 2 ja 2b rumpujen sijainnit on esitetty kuvissa (liite 2.) ja muut tiedot alla taulukossa 3.

Taulukko 3. Putkirumpujen sijainnit, halkaisijat ja pituudet.

Lisätöiden 1, 2 ja 2b mukaiset putkirummut				
Nro	Tie	PI / muu tunniste	Putken ulkohalkaisija (mm)	Putken pituus (m)
1	Y15	19:Pukkila	670	8
2	M2	7:63 Niemelä	670	8
3	Y1	900	200	8
4	Y1	610	315	8
5	Y1	610	315	8
6	Y1	500	315	8
7	Y1	500	315	8
8	Y1	260	400	12
9	Y1	220	315	8
10	Y30J	20	250	6
11	Y1	190	400	8
12	Y1	140	315	8
13	Y1	140	315	8
14	M1	8:31 Siipola	670	8



#### 4.1.1 Lisätyö 1 – Y15 Muoviputkirumpu 19:0 Pukkila.

Urakkaan kuului VT 8:n ja Yläneentien (M1) risteämäkohdan ympäristössä sijaitsevan laskuojan perkaaminen. Laskuoja alittaa VT 8:n kahdessa kohdassa, sekä M1:n, J3:n ja Y15:n kertaalleen. Kiinteistölle 19:0 Pukkila johtaneen yksityistien Y15 kohdalla oli vanha, arviolta Ø500 mm:n betoniputki. Kuten kuvassa 6 näkyy, oli putki aivan tien yläpinnassa, joten peittosyvyys ei ollut riittävä. Tiellä sijaitsevan talon asukkaista johtuvan henkilöautoliikenteen lisäksi tiellä on jonkin verran raskaan kaluston liikennettä.



Kuva 6. Y15 tien vanhan rummun yläpää ennen korjausta.

Peittosyvyyden puutteellisuudesta, rummun iästä ja ojan rehevöitymisestä johtuen rumpu oli aukeillut liitoksistaan, osittain rikkoutunut ja miltei täynnä maa-ainesta. Maa-aines oli valunut putken aukeilleista liitoksista ja raoista sekä kulkeutunut veden mukana ojan pohjaa pitkin ajan saatossa. rummun pää oli lisäksi kuvan 7 mukaisesti alapäästä ojan pohjaan nähden ylhäällä ja yläpäästä ojan pohjan tasolla, kuten kuvasta 6 on havaittavissa.





Kuva 7. Y15 tien vanhan rummun alapää ojan perkauksen jälkeen.

### **Työn toteutuksen kuvaus**

Koska tien kautta kuljettiin asuinkiinteistöön, sekä ladolle, jota paikallinen yrittäjä käytti teiden ja katujen kunnossapitotyössään varikkona, oli työ tehtävä suhteellisen lyhyessä ajassa ja siitä oli tiedotettava etukäteen. Työ aloitettiin ilmoitettuna ajankohtana poistamalla pintamaat ja kaivamalla vanha rumpu esiin. Rummun poiston jälkeen kaivannon reunat luiskattiin suhteella 1:6 tasaisemman painuman aikaan saamiseksi. Pohja kaivettiin tasaiseksi ja putken molemmilta puolilta katsottuna 20 cm putkea leveämmäksi. Pohjalle asennettiin suodatinkangas ja 30 cm kalliomursketta (KaM) 0–16 mm arinamurskeeksi.

Pohja tiivistettiin tärylevyllä, jonka jälkeen putki asennettiin ja peitettiin. Putken ympärille asennettiin KaM 0–16 mm suojaamaan putkea. Muu täyttö tehtiin vanhan rummun päältä poistetulla murskeella ja tiivistettiin tärylevyllä.

Tien pinta tehtiin KaM 0–31 mm noin 20 cm:n kerroksena ja tiivistettiin kevyesti valssijyrällä. Lopuksi rummun molemmista päistä otettiin tarkkeet mittamiehen toimesta laatuaineistoa varten. Työn aikana korkoa tarkkailtiin kaivinkoneessa olevan Leican koneohjauksen avulla. Uuden putken peittösyvyys on huomattavasti suurempi, kuten kuvasta 8 voi nähdä.



Kuva 8. Y15 tien uuden rummun yläpää vaihdon jälkeen.

#### 4.1.2 Lisätyö 2 – Maatalousliittymä 7:63 Niemelä

Kuten aiemmassa kuvauksessa on mainittu, urakkaan kuului laskuojan perkausta VT 8:n molemmin puolin. VT 8:sta katsottuna alajuoksun puolelle oli maatalousliittymä, joka yhdisti kaksi palstaa yhdeksi 7:63 Niemelä nimiseksi palstaksi. Kuvassa 9 huonosti näkyvä liittymän rummun pää oli pahasti rehevöitynyt, sekä rikkoontunut useammasta kohdasta, luultavasti iän, puutteellisen peittösyvyyden ja suurien kuormien takia. Rumpuputken päätä tukki myös osaltaan styrox-levyn kappale ja ojassa oleva vesi kulkikin rummun ulkopintoja pitkin liittymän alapuolelle.





Kuva 9. Maatalousliittymän vanhan putken pahasti rehevöitynyt alapää.

Rummun yläpuolen reiät olivat osaltaan edes auttaneet tukkeutumista. Kuvassa 10 on havaittavissa, miten maa on vajonnut putken sisään rikkoutuneesta kohdasta. Rumpu oli myös melko ylhäällä ojan pohjaan nähden ja sen alapäässä oli näkyvissä toinen betoniputken selkä poikkisuuntaan rumpuun nähden.



Kuva 10. Maatalousliittymän vanha putki sortunut päältä.



Mynämäen kunnan kanssa tehdyssä katselmuksessa selvisi, että kuvassa 11 näkyvä betoniputki kuuluu kunnan jätevesiviemäriverkkoon. Tilaajan päätöksellä tämäkin liittymä päätettiin uusua rumpuineen ojan toimivuuden takaamiseksi.



Kuva 11. Maatalousliittymän alapäässä näkyvä kunnan jätevesiviemäriin selkä.

### Työn toteutuksen kuvaus

Liittymä sijaitsee havaitsemisvaiheessa jo kylvetyllä pellolla, joten työ päätettiin siirtää myöhemmäksi syksyyn, jottei maanviljelijälle aiheutuisi tarpeetonta haittaa työkoneista. Sateisen syksyn takia työt siirtyivät edelleen alkutalveen, jolloin maa olisi jo hieman jäässä painumien minimoimiseksi. Kuten lisätyössä 1 vanha rumpu poistettiin, kaivantoa luiskattiin, mutta koska kyseessä ei ollut tierakenne, tehtiin luiskat jyrkempänä ympäristön ehdoilla. Liittymää myös siirrettiin sen verran alajuoksuun suuntaan, että kunnan viemäri, sekä ojanperkauksessa esiin tulleet, myös aivan ojan pohjassa viemäriin suuntaisesti kulkenut vesijohto saatiin peittoon kulkemaan uuden rummun alitse.

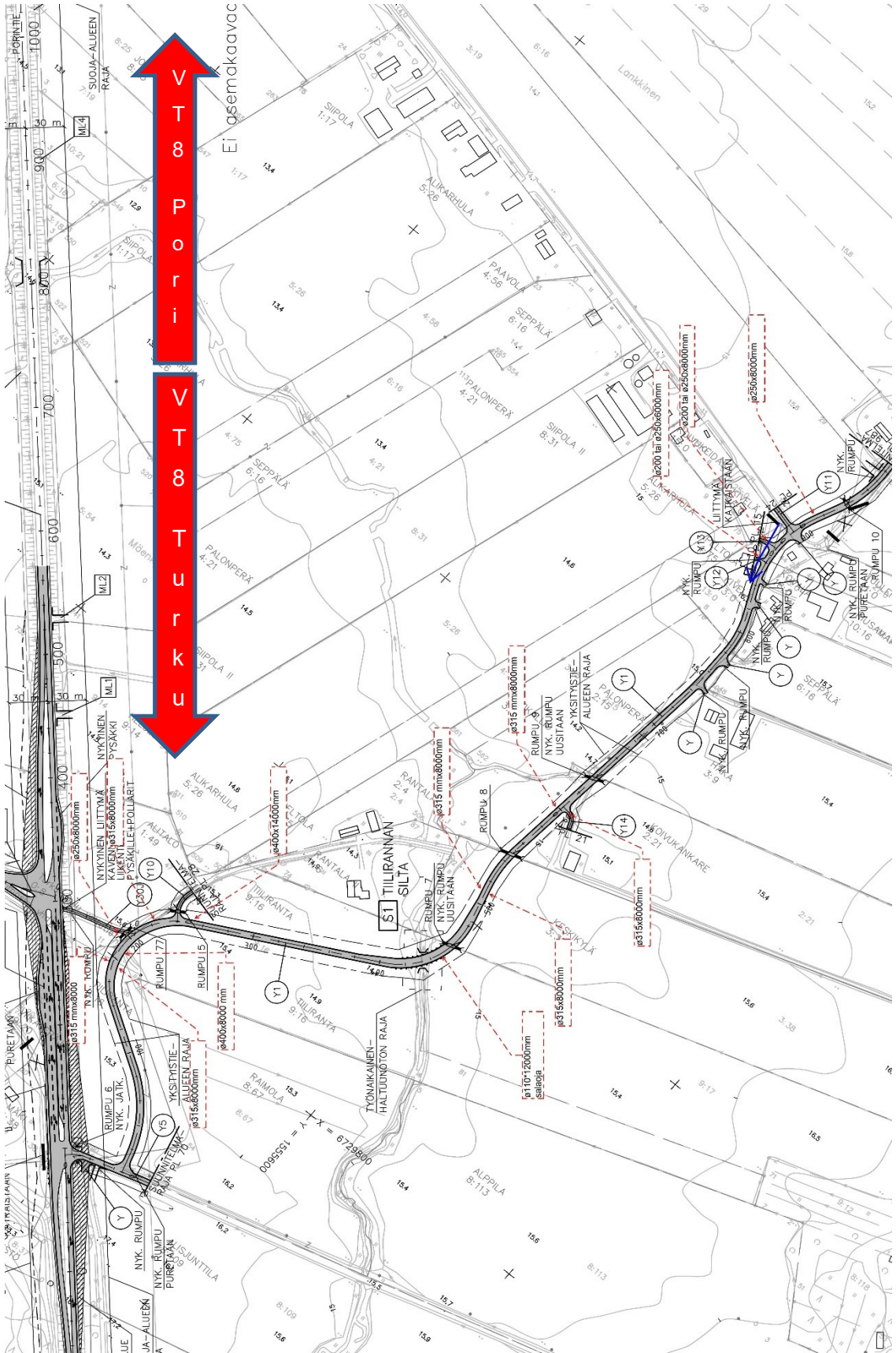
Viemäri ja vesijohto suojattiin murskeella KaM 0–16 mm kaivannon osalta ja niiden päällä asennettiin varmuuden vuoksi routaeristelevy. Tämän jälkeen asennettiin

suodatinkangas ja 30 cm paksu arina rakennettiin ojan pohjan ja viemäriputken korkojen ehdoilla niin että saatiin aikaan riittävä kaato rummulle, tässä tapauksessa 0,5 %. Arina ja suojatäyttö tehtiin murskeella KaM 0–16 mm. Ympärystäyttö tehtiin kantavuuden parantamiseksi KaM 0–31 mm murskeella ja lopputäyttö maanviljelijän toiveesta vanhan rummun ympäriltä poistetuista ja ojan perkauksesta syntyneistä kaivuumaista. Mursketäyttö tiivistettiin tärylevyllä ja lopputiivistys tehtiin olosuhteitten takia kaivinkoneella ylitse ajamalla.

#### 4.1.3 Lisätyö 2b – Y1 maatalousliittymät

Urakkaan kuuluvan Y1-tie korvasi VT 8:lle liittyvän lankkisten tien risteyksen. Tien rakentamisella saatiin johdettua liikennevirta Lankkistentanhualta paremmin kanavoituun Mahliontien risteykseen (Y5). Samassa yhteydessä Y30J muuttui kevyenliikenteenväyläksi ja kulku kiinteistölle 7:6 Rantala tapahtuu jatkossa Y1 kautta. Tien linjauksesta johtuen aiemmin yhtenäisiä peltoalueita jaettiin kahteen osaan ja niille piti järjestää kulku Y1:n kautta tai kulku vanhaa reittiä pitkin poistui ja korvaava kulkureitti oli välttämätöntä rakentaa. Suunnitteluvaiheessa näihin liittymiin ei ollut otettu kantaa, eikä niitä näin ollen ollut sisällytetty tarjouspyyntöön, eikä tarjoukseen.

Vielä nimeämätön tie Y1 on haarana tai jatkona osa Lankkistentanhua, jonka tieyhdistys hoitaa jatkossa tietä ja sen kunnossapitoa. Maan omistajien edustajana maatalous- ja muiden liittymien osalta toimi tässä tapauksessa tieyhdistyksen puheenjohtaja, joka selvitti kunkin maanomistajan tarpeet liittymille. Liikenneviraston, YIT:n työnjohdon ja tieyhdistyksen puheenjohtajan kanssa katselmoitiin liittymien paikat, rumpujen tarpeet, koot ja pituudet. Tilaaja hyväksyi liittymät rakennettaviksi urakoitsijan antaman lisätyötarjouksen numero 2 perusteella yksikköhintaisina. Rumpujen suuntaa antavat sijainnit on määritetty kuvassa 12 sekä pituudet ja halkaisijat taulukossa 3.



Kuva 12. Y1 tien maatalousrumpujen sijainteja (rakennussuunnitelma).

## Työn toteutuksen kuvaus

Uuden Y1 tien ojiin kaivettiin pohjat putkille koon ja pituuden mukaan. Pohjalle asennettiin suodatinkangas ja arina. Arina tiivistettiin tärylevyllä. Putkelle tehtiin 20 suojatäyttö, jossa käytettiin KaM 0–16 mm mursketta, kuten arinassakin. Ympärys- ja lopputäyttö tehtiin matalammissa kohdissa KaM 0–31 mm murskeella ja syvempiin kohtiin suuremmat täytöt tehtiin KaM 0–90 mm murskeella. Pinta tehtiin KaM 0–16 mm murskeella ja tiivistettiin valssijyrällä. Putken pituutta määritti osaltaan myös ojan syvyys liittymän kohdassa.

### 4.2 Muutostyö 3 – Valaistuksen muutos

Urakan alkuperäisissä valaistustöitä koskevissa suunnitelmissa oli vanhoja valaisinpylväitä määritetty siirrettäväksi, sekä osassa valaisimien varsia lyhennettäväksi. Osa vanhoista pylväistä olisi pysynyt paikallaan ja osittain olisi asennettu uusia pylväitä. Lisäksi urakkaan kuului kahden TVK:n siirto, haruksien asennuksia ja maadoituksia. Erilliseen ”Mynämäki-Vermuntila” -valaistusurakkaan liittyen toisen urakoitsijan oli määrä asentaa uusi TVK, johon tähän urakaan liittyvän valaistuksen tuli liittyä. Suunnitelmien mukaan valaisimien puupylväinä tuli käyttää normaaleja törmäysturvallisia puupylväitä. Tievalaistuksen työkohtaisen työselityksen mukaisesti todetaan seuraavasti

#### 33610 VALAISINPYLVÄÄT

Urakoitsijan tulee merkitä valaisinpylväiden paikat maastoon ennen kaivutöitä ja pylväiden tilausta sekä hyväksyttää pylväiden sijainti tilaajan edustajan kanssa.

Käytettävät pylvästyypit on esitetty pylväsluettelossa. Uusina puupylväinä käytetään Liikenneviraston tyyppihyväksymiä törmäysturvallisia pylväitä.

**Pylväsluettelon mukaisesti asennetaan VT8:n puupylväät pl. 2900 jälkeen puupylväsjalustaan** (esim. TCU JKR-tekniikka tai Maanrakennus Junttila). Asennuksessa noudatetaan valmistajan ohjeita.

**Muulla puupylväät ovat normaaleja törmäysturvallisia pylväitä. (pituusmitta tarkistettava).**

#### 33620 VALAISINVARRET

Puupylväät varustetaan 2m valaisinvarsilla 20TV30 (Sivuteille 4 kpl 10TV30 1m varsia). Osasta nykyisiä pylväitä valaisinvarsia lyhennetään pylväsluettelon mukaisesti.

## 33630 VALAISIMET JA LAMPUT

## 33631 Tie- ja katuvalaisimet

Uudet valaisimet:

x VT8: Philips 611HGV SON-T250/150W IC I TP AC SS U6M

x Risteävillä teillä 611HGV SON-T150/100W IC I TP AC SS U6M/

x kevyen liikenteen väylällä: 621HGV SON-T70/50W IC TP FG SS U6M

Valaisimet varustetaan kaksitehokuristimilla ja tehonvaihtoreleellä, sekä huoltokytkimellä. Pienempi teho on käytössä 3h ennen ja 4h jälkeen paloajan keskikohtaan.

## 33634 Sillanalus- ja tunnelivalaisimet

Alikulkuihin asennetaan led-valaisimet: Valopaa VP2221 M1 4100K ilkivaltasuojilla. Lankkisten alikulussa vanhat uppovalaisimet puretaan. Uudet valaisimet asennetaan nykyisiin upotuskoteloihin, Nihattulan alikulkua jatketaan. Nykyisessä osassa on olemassa uudet VP2221 valaisimet. Jatko-osaan asennetaan 1 kpl samanlaisia valaisimia uuteen VP2221 uppoasennuskoteloon (Suunnittelutoimisto Hakala Oy, 2012)

Urakoitsijan näkemyksen mukaan toukokuussa 2012 valmistuneet alkuperäiset suunnitelmat eivät olleet ajantasaiset, vaan esimerkiksi Liikenneviraston ohjeita 14/2010 Tien valaisinpylväiden ja jalustojen laatuvaatimukset mukaan törmäysturvallisten sähkö- tai valaisinpylväiden rakenne ei toteudu, mikäli valaisinta ei asenneta jalustaan. Lisäksi osa vanhoista pylväistä oli niin huonossa kunnossa, etteivät ne olisi kestäneet siirtoa, tai ne oli kaiverrettu jälkikäteen törmäysturvallisiksi, jolloin ne eivät olisi kestäneet siirtämistä missään tapauksessa. Työselityksessä mainittujen puupylväiden asennus pl. 2900 jälkeen on irrotettu erilliseen urakkaan alkuperäisistä suunnitelmista ja urakkaraja tässä urakassa pääosin pl. 2900 kohdalla.

Erään valaisinlaitetoimittajan sivuilla on asiaan liittyen seuraava maininta, joka tukee urakoitsijan esittämää näkemystä, parantaa toimintavarmuutta lisää pylvään kestoa:

*Turvapylväiden toimintavarmuus paranee merkittävästi, kun asennuksessa käytetään betonista SJP- jalustaa. Betonijalusta ehkäisee myös puupylvään tyven lahoamista ja pidentää sen käyttöikää. Liikenneviraston uusimman ohjeen mukaan puupylväitä ei saa enää asentaa suoraan maahan ilman jalustaa. (SähköJokinen Oy.)*

Alkuperäisessä työselityksessä määrättyjen valaisimien tyypit olivat seuraavat:

## 33630 VALAISIMET JA LAMPUT



### 33631 Tie- ja katuvalaisimet

Uudet valaisimet:

x VT8: Philips 611HGV SON-T250/150W IC I TP AC SS U6M

x Risteävillä teillä 611HGV SON-T150/100W IC I TP AC SS U6M/

x kevyen liikenteen väylällä: 621HGV SON-T70/50W IC TP FG SS U6M

Valaisimet varustetaan kaksitehokuristimilla ja tehonvaihtoreleellä, sekä huoltokytkimellä. Pienempi teho on käytössä 3h ennen ja 4h jälkeen paloajan keskikohtaan.

### 33634 Sillanalus- ja tunnelivalaisimet

Alikulkuihin asennetaan led-valaisimet: Valopaa VP2221 M1 4100K ilkivaltasuojilla.

Lankkisten alikulussa vanhat uppovalaisimet puretaan. Uudet valaisimet asennetaan nykyisiin upotuskoteloihin.

Nihattulan alikulua jatketaan. Nykyisessä osassa on olemassa uudet VP2221 valaisimet. Jatko-osaan asennetaan 1 kpl samanlaisia valaisimia uuteen VP2221 uppoasennuskoteloon

### 33640 LAMPUT

SpNa-lamppujen värintoiston tulee olla  $R_a > 20$ , väriämpötilan  $>2000$  K ja valovirtojen  $150$  W  $> 15500$  lm.

Lamppujen osalta tilaajalla oli uusi suunnitelma, jossa koko yhteysvälin valaistus oli suunniteltu toteutettavaksi LED-valaisimilla. Tilaajan tahtoon muuttaa valaisinten tyyppi alkuperäisestä halogeenitekniikkaan perustuvasta valaisimesta LED-valaisimeen vaikutti LED-tekniikan nopean kehittymisen lisäksi käynnissä oleva ”Mynämäki-Vermuntila” -valaistusurakka, sekä myöhemmin alkava ”Nousiainen-Kurjenmäki”-urakka. Molemmilla edellä mainituissa tievalaistuksena käytettiin LED-valaisimia ja kummankin urakan tievalaistus liittyi suoraan ”Mynämäen risteysjärjestelyt” -urakan valaistukseen.

Omalta osaltaan urakoitsija oli halukas tarjoamaan muutostyötä alkuperäisestä määräluettelosta poiketen niin, että koko urakka-alueen valaisinpylväät vaihdetaan uusiin samalla kertaa, jolloin saadaan yhtenäinen uusi rakenne koko alueelle. Lisäksi pylväät perustetaan betonisiin valaisinjalustoihin. Samalla valaisinpylväiden törmäysturvallisuus saadaan nykyisten vaatimusten tasolle. Osittain asiaan vaikutti myös olemassa olevien pylväiden sekalainen laatu niiden asennusajankohtien, iän ja tyyppien mukaan joka

muutostyöllä saatiin tasalaatuiseksi. Tilaaja hyväksyi tarjouksen uusien suunnitelmien mukaisesti urakoitsijan ehdottamilla muutoksilla

Urakkasopimuksen mukaisten suunnitelmien mukaan vanhoja siirrettäviä pylväitä oli 27 kpl, lyhennettäviä valaisinvarsia 17 kpl sekä uusia asennettavia valaisimia 6 kpl. Uudet valaisimet olivat kevyenliikenteen väylien viereen asennettavia KAPU-Ne 6S 60 -tyypin valaisimia betonijalustalla ja halogeenivalaisimella. Tarjouksessa hyvitetiin alkuperäisen määräluettelon mukainen määrä valaisinten siirtoja, varsien lyhennyksiä, halogeeni yms. valaisimia ja näihin liittyviä rakenteita alkuperäisillä määrillä. Urakoitsijan esityksen mukainen tarjous sisälsi kaikkiaan 93 uutta valaisinta, käsittäen koko VT 8:n valaistuksen uusimisen, sisältäen jalustat, pylväät, valaisinvarret, harukset, LED-valaisimet sekä kaapeloinnit. Sama muutos tehtiin myös muille urakkaan kuuluville alempiarvoisille tieosuuksille M1, M3, M4, M8, M9, J2, J3 sekä Nihattulan ja Lankkeisten alikulut.

Valaisinpylväiden pituudeksi muutostyössä sovittiin 10 metriä, pois lukien kevyenliikenteen väylien valaisimet, sekä paalulta 2640 alkaen ”Mynämäki-Vermuntila” -urakkaan kuuluvien valaisimien kanssa kohdakkain olevat valaisimet 1015, 1016, 1017, 1018 ja 1019. Nämä sovittiin tehtäväksi 12 metrin pylväillä, jotta ne ovat saman korkuisia kuin vastakkaisella puolella olevat pylväät. Pidemmässä pylväässä myös jalustan koko kasvaa.

### **Työn toteutuksen kuvaus**

Urakkaohjelman mukaan valaistus tuli olla käytössä koko urakan ajan kuten normaalisti. Tästä johtuen uudet valaistusrakenteet tuli asentaa ennen vanhojen purkamista. Tietyiltä osin, esimerkiksi risteysalueilta vanhoja valaisimia oli kuitenkin pystytty jo purkamaan, koska risteysalueilla valaisimet olivat molemmin puolin tietä, kun taas normaali tieosuudella niitä oli vain toisella puolella. Risteysalueilla tiettyjä valaisimia oli ollut myös pakko purkaa, jotta risteysalueiden kanavoinnista johtuen tiealuetta oli jouduttu levittämään. Tällöin valaistus säilyi toisella puolella tietä koko työn ajan.

Mittamies määrittä valaisimien paikat maastoon niiltä osin, kuin niille oli koordinaatit suunnitelmissa esitetty. Koska suunnitelmissa ei ollut koko urakkaosuudelle esitetty uusia valaisinten paikkoja, johtuen ajatuksesta käyttää vanhoja pylväitä, jouduttiin valaisinten paikat määrittämään maastossa mahdollisimman lähelle vanhoja valaisinpylväitä. Tärkeää

oli huomioida, etteivät vanhat valaisimet välttämättä olleet tasaisella jaolla ja uusien etäisyydet piti tarkistaa, jotta ne eivät kasva liian suuriksi määritetyille valaisintyypille.

Suunnittelijan ohjeiden mukaisesti maksimipylväsväli valitulle päätien BGP625 T25 1 xLED220-4S/740 DN11 -tyypin valaisimelle oli 60 metriä. Käytännössä aivan näin pitkiä välejä pylväille ei tullut, pylväsvälien ollessa silloista tai liittymistä johtuen välillä 45-55 metriä. Alempiarvoisilla tieosuuksilla kuvatus kaltaisia ongelmia ei ollut, koska suunnitelmassa oli määrätty valaisimien paikat valmiiksi. Alemman luokan M-teiden valaisimina käytettiin suunnitelman mukaisia BGP621 T25 1 xLED35-4S/740 DM11 tyypin valaisimia.

Ennen jalustojen asentamista suoritettiin kaapelinäyttö ja jalustojen asennuksen kaivutyön ohessa varottiin vahingoittamasta kaapeleita. Pääasiassa valaisinpylväät asennettiin VT 8:lla 3,1 metrin ja M-teillä 2,1 metrin päähän reunaviivasta, joitakin poikkeuksia lukuun ottamatta.

Asennettavat tyypin SJP-4/1800 betoniset valaisinjalustat soveltuvat törmäysturvallisille 8-10 metrin korkuisille puupylväille ja sillä on liikenneviraston hyväksyntä sekä FI-sertifikaatti.

#### 4.3 Lisätyö 4 – Linja-autopysäkkien katosten uusiminen

Urakka-alueen pikavuoropysäkeillä sijaitsi yhteensä 3 kpl vanhoja pysäkkikatoksia, joiden kunto oli vaihteleva. Niissä oli graffiteja, sekä niiden pleksit olivat joko rikki tai muutoin huonossa kunnossa. Alkuperäisestä suunnitelmista poiketen vanhojen katosten uudelleen asentamisesta luovuttiin urakoitsijan tekemän tarjouksen johdosta. Tarjous sisälsi katosten korvaamisen uusilla katoksilla.

#### **Työn toteutuksen kuvaus**

Vanhat katokset poistettiin ja hävitettiin lajittelemalla jätteet. Katoksille rakennettiin pohjat kalliomurskeesta, joiden päälle uudet kuvan 13 mukaiset katokset asennettiin. Katoksen pohjarakenne tiivistettiin tärylevyllä ja lopuksi reunat maisemoitiin osaksi ojaluiskaa multaamalla.



Kuva 13. Uuden pysäkkikatoksen havainnekuva (B2p).

#### 4.4 Lisätyö 5 – Ojarummun käytöstä poistaminen

Alkuperäisessä rakennussuunnitelmassa VT 8:n alittavan betonisen rummun nro 2 viereen oli tarkoitus asentaa tunkkaamalla uusi teräksinen rumpuputki (rumpu 1). Vanha putki piti säilyttää, jolloin varmistettaisiin urakassa perattavan laskuojan veden välityskyky keväisin sulamisvesien osalta. Vanha betonirumpu oli kuitenkin pahasti painunut noin putken puolivälin tienoilta ja sen saumoista oli vuotanut maa-ainesta putkeen. Urakoitsija ehdotti tilaajalle putken täyttämistä ja käytöstä poistoa, jotta se ei aiheuttaisi riskiä tien kerrosrakenteen valumisesta putkeen ja näin ollen tien petteämiseen. Tilajalle esitettiin kolme vaihtoehtoista tapaa täyttää putki eri materiaaleilla. VE 1. oli vaahabetonilla täyttäminen, jolloin putken päät olisi muurattu umpeen perinteisellä menetelmällä ja vaahabetoni ruiskutettu aukosta sisään putkeen. VE 2. oli täyttää putki puhaltamalla se täyteen Leca -soralla ja kapseloida päät suodatinkankaalla. VE 3. oli valaa putki täyteen betonilla, jolloin päät olisi muotitettu.

## Työn toteutuksen kuvaus

VE 3. hylättiin painon vuoksi, ja VE 1. osittain hinnan vuoksi sekä osittain työn vaativuuden takia. VE 2. ja 3. olivat hyviä pienen massan lisäyksen johdosta. VE 2. oli kuitenkin halvin ja paras toteuttaa.

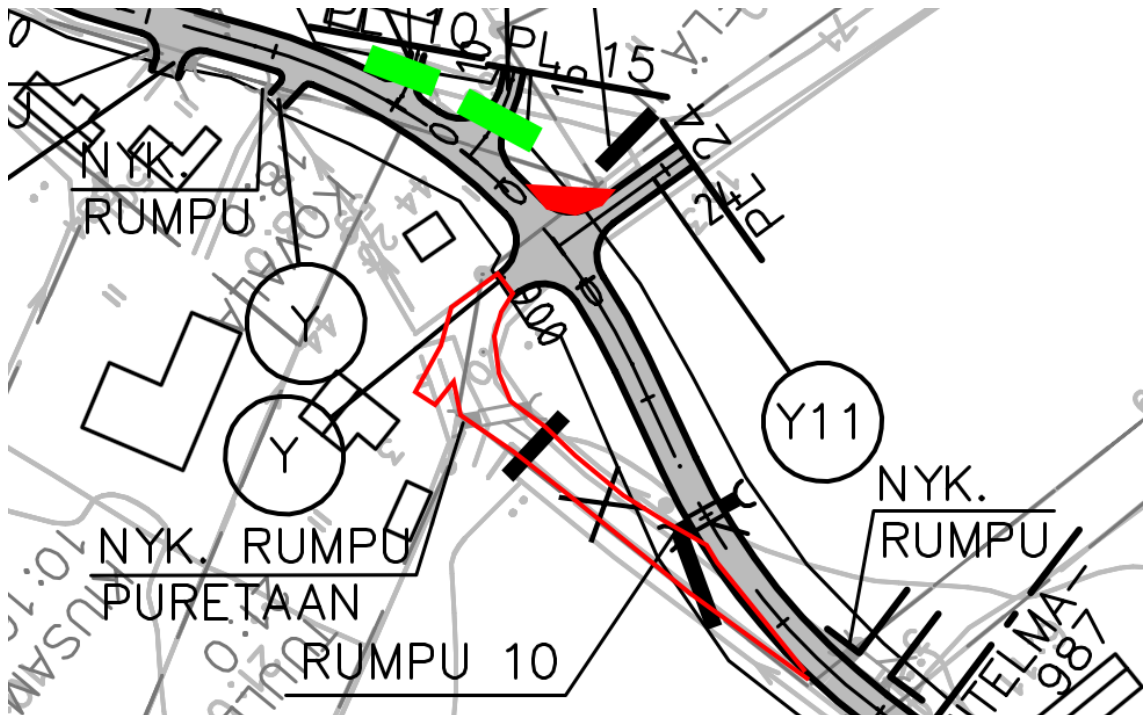
Tilaaajan valittua toteutustavaksi Leca-soratäyttö, aloitettiin työ poistamalla kaksi betoniputkielementtiä molemmista päistä. Tämän jälkeen putki pestiin ja tyhjennettiin imuau-ton avulla. Kun putki oli mahdollisimman tyhjä vedestä, puhallettiin se täyteen KS420P puhallussoralla, jonka raekoko on 4-20 mm. Työssä käytettiin tavarantoimittajan kalus-toa. Putken molempiin päihin oli tehty murskeesta kaukalo, joka vuorattiin suodatinkan-kaalla. Kun putki ja kaukalo oli täynnä, kapseloitiin pää suodatinkankaalla ja peitettiin murskeella. Lopuksi alue maisemoitiin osaksi tien luiskaa

### 4.5 Lisätyö 6 – Uuden Y-tien ja Lankkistentanhuan risteuksen muutokset

Y1 tien ja Lankkistentanhuan uudessa risteysjärjestelyssä linjausta muutettiin jonkin ver-ran. Tiellä on vähäistä liikennettä, mutta suuri osa koostuu rekoista, kuorma-autoista ja traktoreista, jotka kuljettavat maataloustuotteita tai ovat matkalla suorittamaan maata-loustöitä. Uusi risteys havaittiin tienkäyttäjien toimesta nopeasti liian kapeaksi ja jyrkäksi. Tästä syystä tienkäyttäjät toivoivat, että risteystä levitetään kuvan 15 punaisella merka-tusta kulmasta. Lisäksi vanhan linjauksen mukaisen tienpätkän poistamisen jälkeen maanomistaja toivoi sen palauttamista, uuden kulkiessa suoraan kuvassa 14 ympy-röidyn talon liittymästä. Tällöin lannoituksen jälkeen pellolta kulkisi traktorin renkaissa lietettä tähän liittymään. Palautettavaksi toivottu vanha tieosuus merkitty punaisella ää-riviivalla kuvassa 15. Kiinteistölle johtavien liittymien kohdalle ei ollut piirretty tierumpuja, joten ne padottivat veden ojiin. Rumpujen paikat merkitty vihreällä kuvaan 15.



Kuva 14. Y1 tien vanha risteys (turun karttapalvelu).



Kuva 15. Y1 tien uusi risteys (rakennussuunnitelma).

## Työn toteutuksen kuvaus

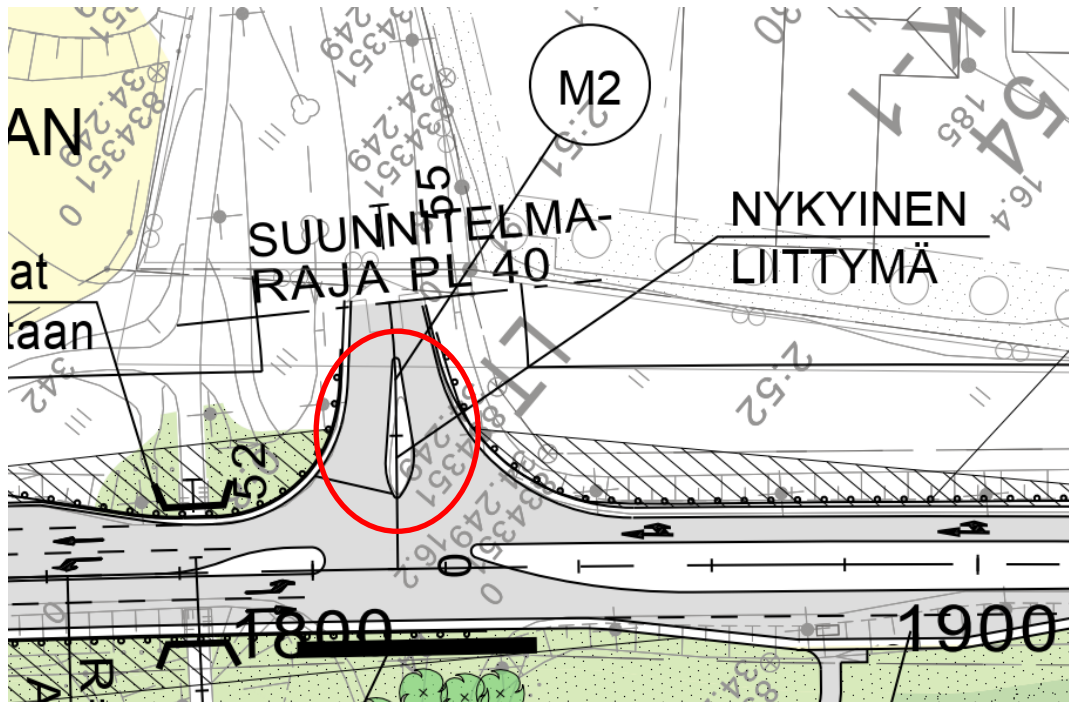
Urakoitsija toimitti saadut palautteet tilaajalle ja ehdotti parannuksia tehtäväksi lisätyönä. Tilaaja hyväksyi ehdotukset ja tehdyn tarjouksen. Liittymää levennettiin asukkaiden toiveiden mukaisesti ja liittyisiin asennettiin halkaisijaltaan  $\varnothing$  200 mm ojarummut. Vanhan tien palautuksen yhteydessä tien katkaiseviin ojiin asennettiin  $\varnothing$  600 mm rummut.

### 4.6 Lisätyö 7 – Liikenteenohjauslaitteiden lisä- ja muutostyöt

Liikenteenohjaussuunnitelmissa esitettyjen suunnistustaulujen toteutustapa oli ehtinyt vanhentua, eikä se näin ollen ollut enää toteutuskelpoinen. Suunnitelmissa esitetyt rakenteet ehdotettiin korvattaviksi törmäysturvallisilla ristikkomastoilla, joilla on liikenneviraston hyväksyntä. Tästä johtuen osa tiekaiteista voitiin jättää rakentamatta, koska niiden tarve johtui suunnistustaulujen mastoista. Lisäksi vanhojen tyyppiinrakennusten mukaiset kiinnikkeet vaihdettiin nykyiset vaatimukset täyttäväksi. Saarekkaisiin lisättiin samassa yhteydessä toiset tienviitat, sillä ne olivat suunnitelmissa ja määräluettelossa esitetty vain toiseen suuntaan.

### 4.7 Lisätyö 8 – Liikenteenjakajan kiveyksen uusiminen

Kuvassa 16 ympyröidyn VT 8:n ja Mynämäen keskustaan johtavan M2:n, eli Kirkkokadun risteyksessä sijainnut liikenteenjakaja oli huonossa kunnossa. Reunakivet olivat irtoilleet ja liikenteenjakaja oli muutenkin huonossa kunnossa. Suunnitelmissa tätä ei kuitenkaan ollut merkitty uusittavaksi. Tien korkeusasemien muutosten johdosta reunakivet olisivat jääneet yläreunastaan lähes uuden asfaltin tasolle.



Kuva 16. VT 8:lta Mynämäen keskusta johtava M2, Kirkkokatu (rakennussuunnitelma).

### Työn toteutuksen kuvaus

Urakoitsija ehdotti koko jakajan uusimista yhdenmukaiseksi muiden uusien liikenteenjakkajien kanssa. Tämä sisälsi uudet reunakivet, jotka sopisivat paremmin korkeusasemaan, uudet liikennemerkkit jalustoineen ja kenttäkiveyksen. Tilaaja hyväksyi tarjouksen ja työ toteutettiin suunnitelmien mukaan seuraavasti:

Suunnitelmaan merkityt liittymäsaarekkeet M1, M3-4, M6-8 verhoillaan kenttäkiveyksellä, käytettävä kivikoko on  $\varnothing=100-150$  mm. Kivien tulee olla keskenään saman sävyisiä. Kiveyksen muoto on saarekkeen keskikohdalla reunoja korkeammalla. Kiveyspinnoista tehdään mahdollisimman tasaisia. Koska kivettävillä alueilla ei liikennöidä, voidaan kivet asentaa siten, että tasaisin puoli tulee pintaan. Kivet asennetaan maakostean betoniin. Kiveys saumataan sementtihakalla (standardin SFS-EN 197-1 mukaista CE – merkittyä sementtiä). Saumaushiekkaan lisätään kuivabetonia betonisekoitinta

käyttäen 5 paino- % juuri ennen hiekan levittämistä. Muut laatu-, materiaali- ja mitavaatimukset InfraRYL mukaan.

Saarekkeissa käytetään upotettavia betonisia reunatukia. Reunatukien asennuskorkeutena käytetään 120 mm. Reunakivet asennetaan betoniin, lujuusluokka K10. Kaarresäteet 12-20 tehdään 1 metrin mittaisilla kivillä.

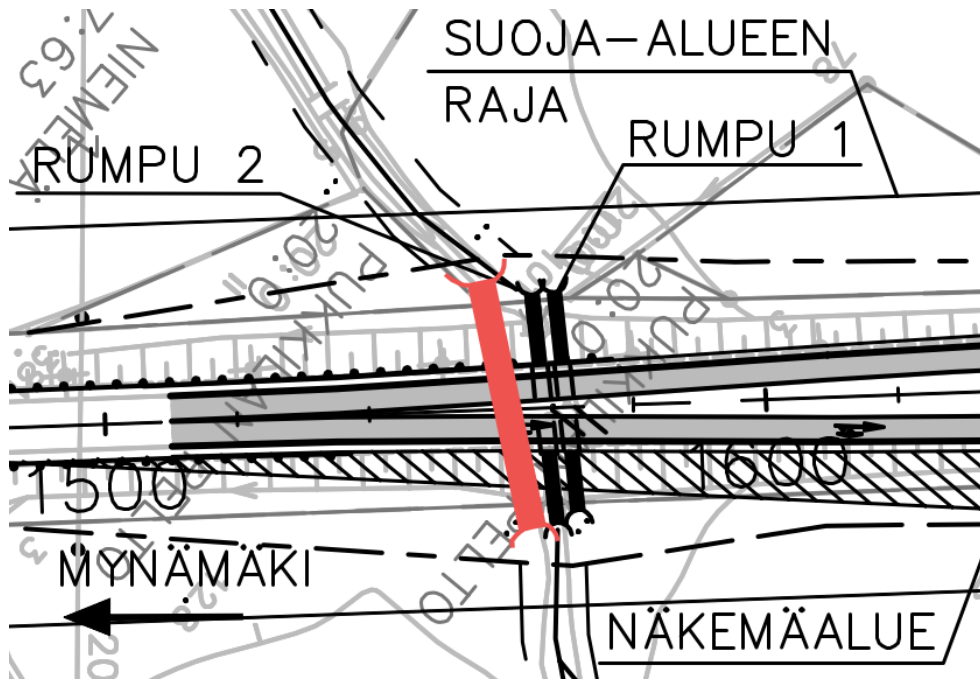


#### 4.8 Lisätyö 9 – Rummun 1 työtavan ja sijainnin muutos

Uutena rumpuna lisättävä rumpu numero 1:n sijainti oli määritetty aivan rummun 2 viereen. Rumpu numero 2 on käsitelty aiemmin kohdassa 4.4 lisätyö 5 – Ojarummun käytöstä poistaminen. Teräksisen 36 metriä pitkän ja halkaisijaltaan 1 000 mm:n rumpu 1 oli suunniteltu asennettavaksi tunkkaamalla tien ali, jolloin työstä ei aiheutuisi juurikaan haittaa liikenteelle. Suunnitelmissa oli kuitenkin puutteita näiltäkin osin, ja rummun asentaminen suunniteltuun sijaintiin olisi johtanut rummun törmäämisen ojan vastapenkkaan. Tämä olisi ollut vältettävissä leventämällä ojaa, joka tosin ei olisi ollut mahdollista ilman maan lisähaltuunottoa. Aikaisessa vaiheessa kävi myös selväksi, että tie on rakennettu ainakin kyseisessä kohdassa kalliolouheen päälle, joka ei varsinaisesti suosi tunkkausta työtapana.

#### Työn toteutuksen kuvaus

Urakoitsijan ehdotuksen mukaisesti rummun sijainti vaihdettiin rummun 2 toiselle puolelle, kuten kuvassa 17 on punaisella havainnollistettu. Tässäkin vaihtoehdossa ojan vastaluiskaa jouduttiin tukemaan ratasepelillä, jotta se kestäisi paremmin keväiset sulamisveden aiheuttamat tulvat.



Kuva 17. Rummun 1 uusi ja suunniteltu sijainti (rakennussuunnitelma).

Lisäksi nopeasti kävi selväksi, että rumpua ei louheen vuoksi pystytä asentamaan tunkkaamalla, vaan vaatii kalliimman vasaraporauksen. Tämä mahdollisti putken lävistämisen tierakenteen alta, sekä lähes poisti riskin kiven työntymisestä ylöspäin läpi tierakenteen ja pahimmassa tapauksessa läpi päällysteen.

Kuten tunkkauskin, vasaraporaus vaatii näin suurella putkella melko suuren työtilan, mitä ei ollut otettu huomioon mitenkään. Tästä johtuen suoritettiin maanomistajan suostumuksella n. 780 m<sup>2</sup>:n tilapäinen lisähaltuunotto ja rakennettiin kuvassa 18 näkyvä työn vaatima murskepeti ja työtila koneille.



Kuva 18. Vasarapora peti ja vanha rumpu nro 2 oikeassa reunassa.

Vasaraporaus työmenetelmänä soveltuu lähes mihin tahansa maastoon, kun taas tunkkaus tai työntöporaus vaativat pehmeän maaston. Tässä tapauksessa kyseessä oli siis louhe- ja sekamaa. Kuvassa 19 esitetty vasaraporauskalustoa työmaalla.

Iskevä vaakaporaus- eli LAP-porausmenetelmämme kehitettiin käytettäväksi ongelmalliseen sekamaahan sisältäen mm. louhetta, savea, soraa ja suuria kiviä. LAP:n tekniikka soveltuu myös umpikallioon ja järjestelmällä voidaan putkittaa reikä teräsputkella samanaikaisesti. Suojaputket, jotka jäävät reikään tien ali yhdistetään toisiinsa hitsaamalla. Poraus umpikallioon voidaan tehdä teräsputkella tai ilman. (Lännen Alituspalvelu Oy)





Kuva 19. Vasapora ja osa halkaisijaltaan 1000 mm rumpua.

#### 4.9 Lisätyö 10 – PVS -alueen muutokset

Pohjavedensuojaus oli suunnitelmiltaan kaikkein puutteellisin osa-alue. Näkyvimpiä puutteita olivat kaikki ojien päätöskohdat, joita ei ollut sovitettu rakenteeseen mitenkään, vaan ne jäivät ikään kuin auki tai roikkumaan ilmaan. Muita vastaavia olivat rumpujen läpiviennit, kuivatusta varten PVS:n päälle rakennettujen salaojien kaivoista puuttuvat poistoputket ja pohjavedensuojauksen päätyminen ennen pohjaveden muodostusalueen rajaa. Myöskään suojauksen liittämistä rakenteeseen ei ollut juuri mietitty, lukuun ottamatta kuvissa 4 ja 5 esitettyjä periaatepiirroksia. Alueella sijaitseva 20 kv:n maakaapeli aiheutti myös vaivaa, vaikka sen siirtoa oli pyydetty verkon omistajalta jo hyvissä ajoin. Osa työstä jäi näin ollen toteutettavaksi vasta seuraavana keväänä. Kaapelin siirtoa käsitellään kohdassa 4.24 Lisätyö 25 – Keskiännitekaapelin siirrot Vihtamäentiellä

## Työn toteutuksen kuvaus

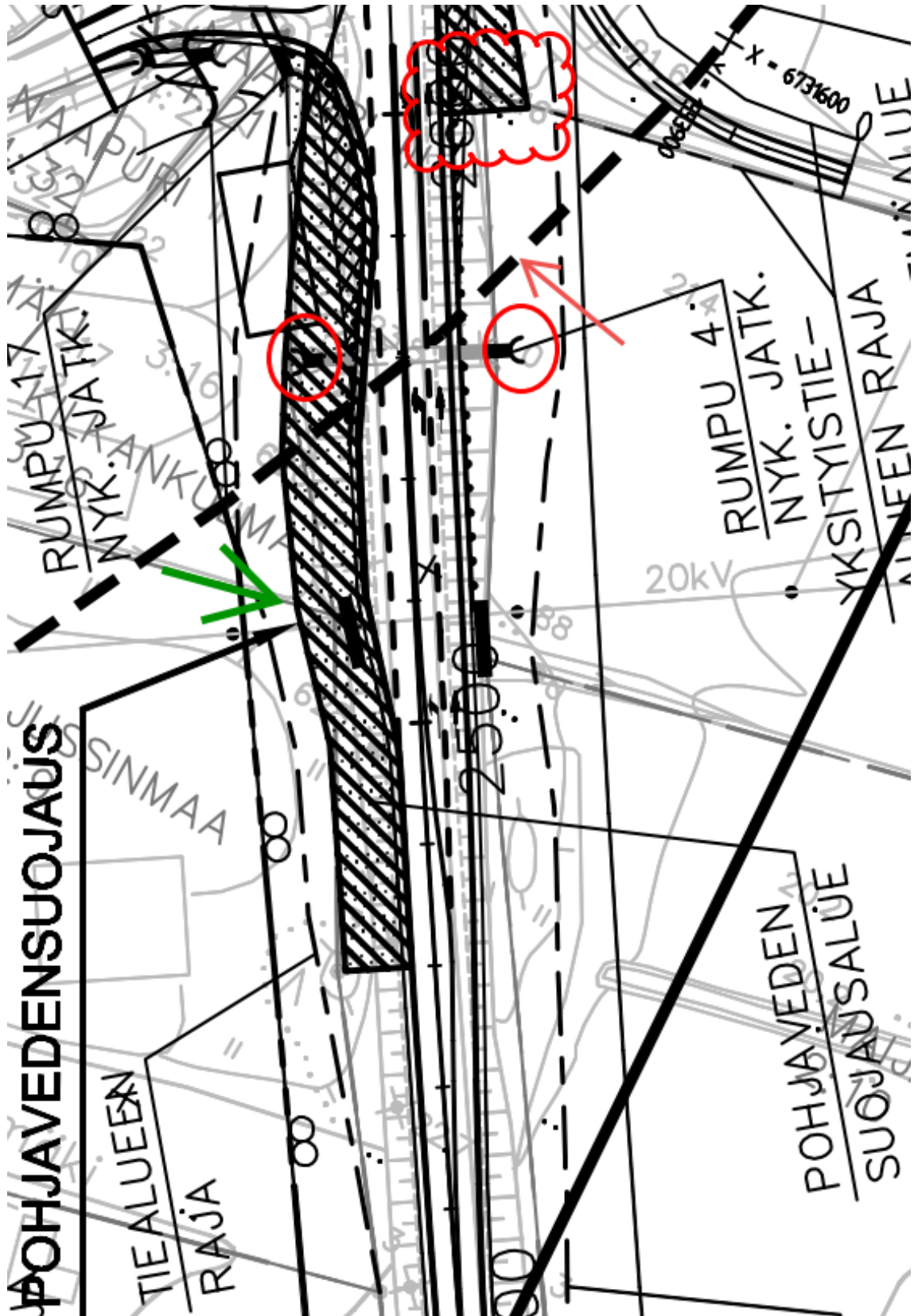
Kuvassa 20 esitellään osa pohjavedensuojauksen puutteista suunnitelmissa. Vihreä nuoli kuvaa tonttien välistä laskuojaa, joka kerää vettä melko suurelta alueelta ja aiemmassa tilanteessa on purkanut VT 8:n alittavan rummun 4 kautta suurempaan ojaan. Pohjavedensuojauksen vastavalli tukkii tässä tilanteessa ojan. Sama ongelma liittyy myös kuvan 21 punaisella ympyröity, jatkettavaksi merkitty rumpu 17, joka purkaa pohjavedensuojausalueelta vastaluiskan taakse. Vihreän nuolen osoittamalta alueelta valuva vesi kulkee myös suojaamattoman alueen läpi rummulle 17. Kuvassa 20 punaisella nuolella osoitettu pohjaveden muodostusalueen raja. Merkille pantavaa on, että pohjavedensuojauksen rasterointi punaisen pilven sisällä päättyy ennen muodostumisalueen rajaa.

Kuvan 20 vastaluiskan taakse kaivettiin oja, johon vihreällä nuolella merkitty laskuoja ja rumpu 17 liitettiin. Rummun 4 pohjavedensuojausalueella olevaan päähän asennettiin kuutiokaivo, josta putki jatkettiin vallin läpi tähän lisättyyn ojaan. Näin sekä pohjavedensuojausalueen ja vastaluiskan taustan kuivatus saatiin hoidettua.

Kuvan 21 vihreän nuolen osoittamaan taskuun lisättiin pohjavedensuojaus, jonka läpi rumpu tuotiin. Pohjavedensuojausta ei jatkettu muodostumisalueen rajan yli tilaajan päätöksellä. Vihreän nuolen alkupäässä korkeusasemat aiheuttivat myös haittaa, sillä kyseisellä kohdalla on jyrkästi nouseva luiska, jonka päällä on omakotitalo. Tästä johtuen ojaa ei saanut syvennäksi, koska sitä ei voinut levittää ja suojauskerrokset vievät oman tilansa. Luiskaa jyrkennettiin mahdollisimman paljon ja se tuettiin ratasepelillä. Luiska oli muutenkin muuttunut epävakaaammaksi, koska sitä sitoneet puut oli pitänyt poistaa juurineen suojauksen rakentamisen vuoksi.

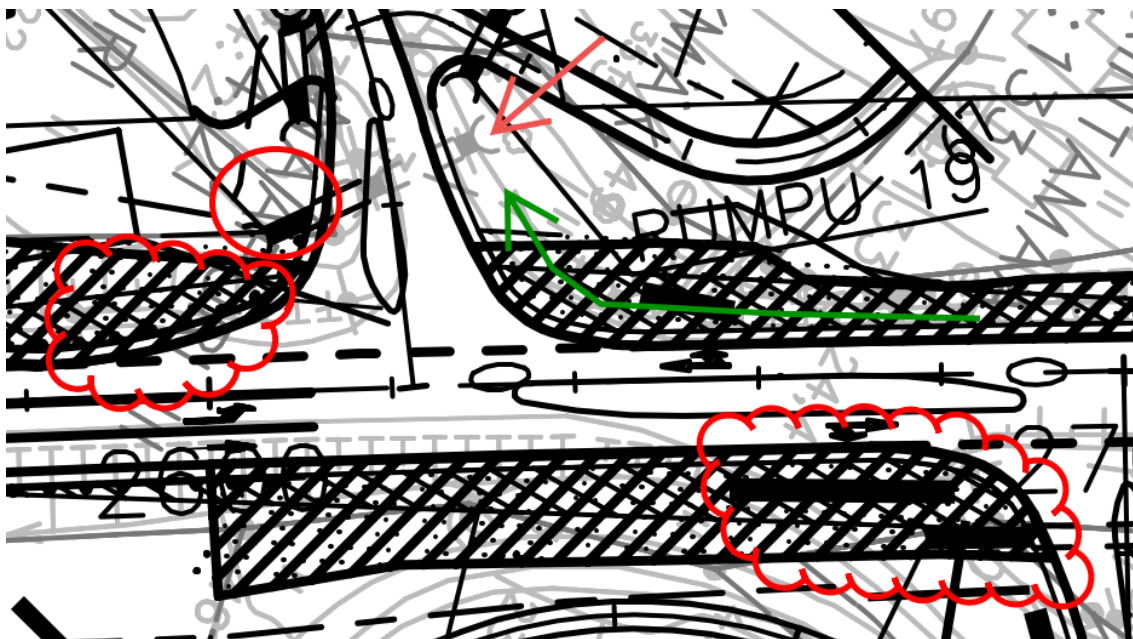
Punaisella pilvellä kuvassa 21 korostetut PVS:n liittymäkohdat tierakenteeseen piti suunnitella kokonaan uudestaan, sillä ne eivät korkeusasemien tai luiskien puolesta sopineet mitenkään rakenteeseen, tai suojausrakenteelle ei olisi saatu riittävää peitesyvyyttä.

Kokonaisuudessaan tarjoukseen kuului 225 m<sup>2</sup> ylimääräistä pohjavedensuojausta, josta osa toteutettiin vasta keväällä 2018 johtuen 20 kW:n maakaapelista. Ohessa rakennettiin 80 metriä purkuputkia suojauksen päällä kulkevien salaojien salaojakaivoista, salaojaa jatkettiin paineputkella Vihtamäentien uuden liittymän alitse, sekä muita töitä, jotka lisättiin tarjoukseen, vaikka ne eivät suoraan liittyneet PVS-töihin.



Kuva 20. Pohjavedensuojauksen puutteita (rakennussuunnitelma).





Kuva 21. PVS puutteita (rakennussuunnitelma).

Meluvallia jatkettiin asukkaan toiveesta PVS-alueen lähellä, Vihtamäentiellä sijaitsevan polttoaineaseman öljynerotuskaivon putkien uusiminen ja sijainnin muutos uuden ojan takia ja urakassa rakennettujen melukaiteiden reunustojen kuivattaminen korvaamalla 0–16 mm kalliomurske ratasepelillä 60 metrin välein, jotta vesi pääsee kulkeutumaan pois ajoradalta.

Työn suoritus katkesi talven tullessa. Tästä aiheutui ylimääräisiä mobilisaatiokustannuksia, jotka tässä tapauksessa lankesivat tilaajan maksettavaksi, koska työ viivästyi suunnitelmien puutteellisuuden vuoksi. Pohjavedensuojauksessa käytettävää bentoniittimattoa ei saa päästää kastumaan asennusvaiheessa, vaan se pitää käytännössä saada peitettyä saman päivän aikana. Asentaminen lumiseen tai märkään maahan vaikuttaa myös suurella todennäköisyydellä heikentäen tai estäen materiaalin tarkoituksenmukaisen toiminnan.

#### 4.10 Lisätyö 11 – Nihattulan alikulun lisätyöt

Perusrakkaan kuuluvan Nihattulan alikulun jatkamisen yhteydessä asennettiin kaksi uutta sadevesikaivoa alikulun alaosaan. Jatkon yhteydessä alikulun kaikkiin luiskiin asennettiin ponttiseinät, jotka katkaisivat alikulun yläpäässä VT 8:n reunassa olevien sadevesikaivojen viemärit alas kaivoihin. Putkien korjaaminen kuului pääurakkaan, samoin

vanhojen kaivojen uudelleen asentaminen. Alikulun läpi kulkevan pyörätien reunassa oli reunakivet, joista osa oli poistettava asfalttien mukana, kun alikulkua jatkettiin.

Alikulun sadevesikaivoista vesi purettiin luiskassa sijaitsevaan pumppaamoon, joka poisti vedet VT 8:n ojaan. Alikulkua levennettiin, jotta risteysjärjestelyille saatiin lisää tilaa. Tien leventämisestä johtuen pumppaamon vanha purkuputki olisi jäänyt tierakenteen alle, eikä sitä ollut mahdollista kääntää niin että sitä olisi päässyt vielä tarvittaessa puhdistamaan.

### Työn toteutuksen kuvaus

Vanhat kaivot oli tehty noin 50 cm korkeista betonirenkaista, joiden päälle oli asennettu rutiläkansisto ja purkuputkien reiät oli tehty joko lekalla lyömällä tai piikkauskoneella, eikä niitä ollut juuri vaivauduttu tiivistämään. Purkuputkena oli käytetty 100 mm valkoista peltosalojaputkea. Kaivot olivat täynnä risuja ja maa-ainesta, jota tieltä oli kulkeutunut vuosien saatossa. Niihin ei ollut enää vuosiin mahtunut vettä. Kuvassa 22 alikulku ennen korjausta.



Kuva 22. Alikulku ennen jatkamista Yläneen suunnasta.



Tilaaajalle tehtiin esitys kaivojen korvaamisesta uusilla sadevesikaivoilla. Tilaaja tarttui ehdotukseen kuten kuvasta 23 voi havaita. Kaivot vaihdettiin sekä kuvissa näkyvälle Yläneen puolelle, myös Mynämäen keskustan puolelle. Samassa yhteydessä kaivojen ympärille tehtiin asfaltista kourut, jotka johtavat sadeveden kaivoihin. Uuden järjestelmän ansiosta tiellä satava vesi ei enää juokse luiskia pitkin alikulkuun hallitsemattomasti.



Kuva 23. Alikulku jatkamisen jälkeen.

Pyörätien reunoilla olevia reunakivilinjoja ei alettu paikkaamaan tai uusimaan, vaan tilaajan toiveesta ne poistettiin ja toimitettiin kierrätykseen. Pyörätien reunoihin muotoiltiin lisätyönä matalat ojanteet, joita pitkin vesi pääsee kulkeutumaan pääurakassa uusittuihin sadevesikaivoihin

Pumppaamolle rakennettiin käytännössä täysin uusi purkuputki ja tarkastuskaivo, koska vanha olisi jäänyt tierakenteeseen. Uusi linja ja siihen liitetty tarkastuskaivo mahdollistavat putken huuhtelemisen helpommin. Purkuputken päähän asennettiin ritilä estämään pienten eläinten pääsy putkeen. Pää myös verhoiltiin rata kivellä, jotta ajoittainen suuri vesimäärä ei aiheuta eroosiota ympäristöönsä. Kuvassa 24 näkyy vanha purkuputki johon liitettiin uusi purkuputki ja kuvassa 25 uuden putken linjaus.





Kuva 24. Pumppaamon vanha purkuputki.



Kuva 25. Uuden purkuputken linja.

#### 4.11 Lisätyö 12 – Tiekaiteiden muutostyöt

Urakkaan kuului 1 188 metriä tiekaidetta, 10 metriä sillan harvaa kaidetta (H2) ja 10 metriä siltakaiteen korkeaa suojaverkkoa. Suunnitelmien laatimisen jälkeen siltakaiteen vaatimukseen oli tehty muutoksia. Aiemmin käsitellyn kohdan 4.6 Lisätyö 7 – Liikenteenohjauslaitteiden lisä- ja muutostyöt johdosta, voitiin paaluväliltä 2250–2325 jättää tiekaide asentamatta 75 metrin matkalta.

##### **Työn toteutuksen kuvaus**

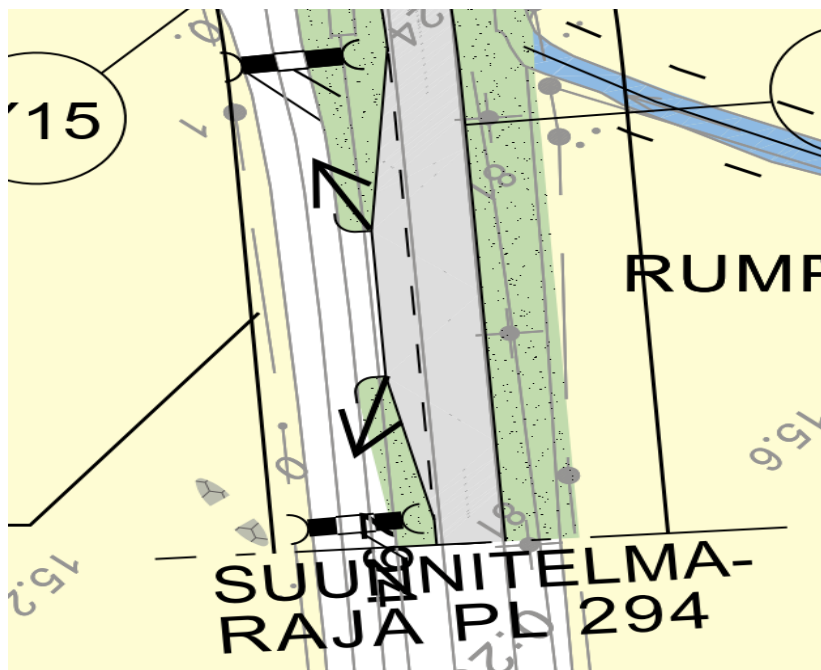
Tiekaiteen osalta hyvitetiin yksikköhintaluettelon mukainen summa tarjouksen yhteydessä. Siltakaiteen osalta muutoksia tuli kaidetolppien etäisyyksiin. Kaidetolppia asennetaan nykyisten vaatimusten mukaan 1 metrin välein ennen varsinaista siltakaidetta, kun taas vanhojen määräysten mukaan kaidetolppaväli ennen siltaa on ollut 2 metriä.

#### 4.12 Lisätyö 13 – Yläneentien linja-autopysäkin luiskien rakentaminen

Suunnitelmissa esitettiin Yläneentien linja-autopysäkiltä kevyenliikenteen väylälle johtava luiska, jota pitkin pysäkille kuljetaan. Silmämääräisellä arviolla ja myöhemmin tehtyjen mittauksen perusteella luiskasta olisi tullut liian jyrkkä kuljettavaksi, johtuen kevyenliikenteen väylän J3 ja linja-autopysäkin välisestä pienestä etäisyydestä ja suuresta korkeuserosta. Luiska ei myöskään kuulunut varsinaiseen rakennussuunnitelmaan tai urakan määriin. Tämän lisäksi ojan kuivatus ei olisi toiminut ja koko luiskan matkalle olisi tarvittu rumpu joka tapauksessa.

##### **Työn toteutuksen kuvaus**

Urakoitsijan ehdotuksen mukaisesti Liikennevirasto tilasi työn toteutettavaksi molempiin päihin tulevilla luiskilla kuvan 26 nuolien mukaisesti, joiden alta vesi johdetaan rumpu-putkin.



Kuva 26. Suunniteltu luiska ja toteutettu kulku pysäkillle (rakennussuunnitelma).

#### 4.13 Lisätyö 14 – Mittaukset ja tarkekuvat

Tilaaajan pyynnöstä suoritettiin työmaalla joitain tarkemittauksia lisätyönä. Näiden avulla suoritettiin korjauksia suunnitelmiin, tai tehtiin suunnitelma esimerkiksi Lankkisten alikulun kuivatukseen. Laskuojan rumpujen kartoituksella taas haluttiin varmistaa veden esteetön virtaus ja välttää rumpujen tarpeeton laskeminen lisätyönä. Asfaltin paikkauksien kartoitus taas johti erilliseen työtilaukseen, mutta mittaus sovittiin osaksi tätä lisätyötä. Mittauksista toimitettiin tilaaajan tarkasteltavaksi myös tarkekuvat.

#### 4.14 Lisätyö 15 – Määrämuutokset

Määrämuutokset käsiteltiin tässä urakassa lisätyönä, vaikka ne voitaisiin käsitellä myös taloudellisessa loppuselvityksessä yksikköhinnoin. Määrämuutoksia tuli kolmeen eri rakennosaan.

#### **Ajoratamaalauksien määrät määräluettelossa:**

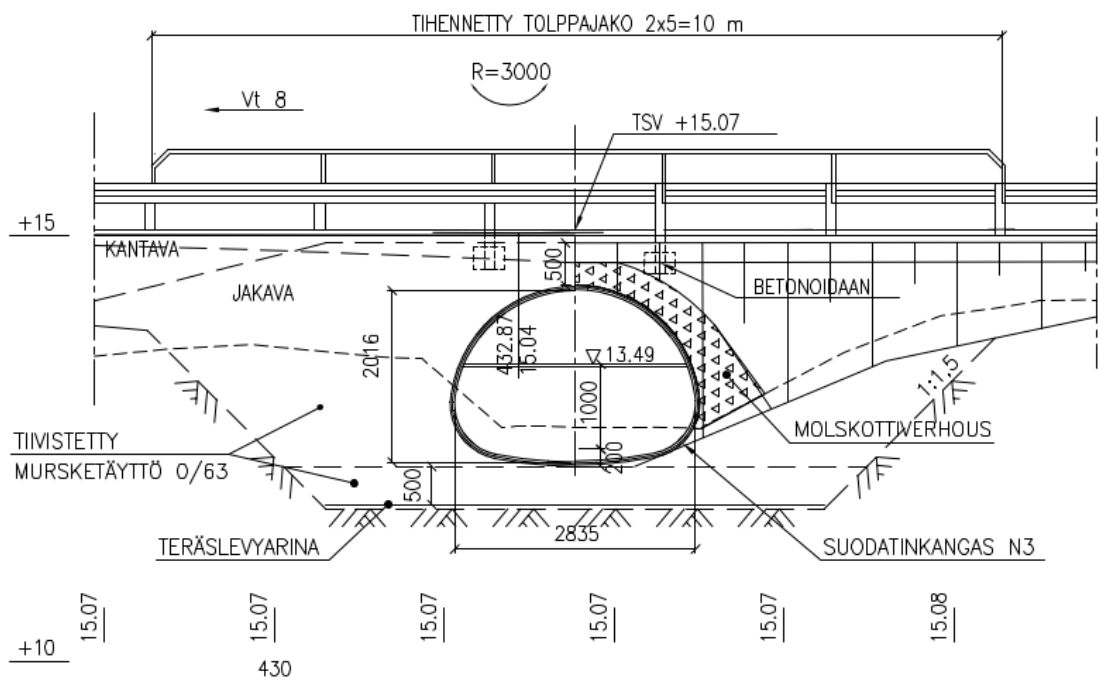
- Ajoratamerkinnot, kestoperä (paksuus 3 mm): 2 065 m<sup>2</sup>tr

- Toteutunut määrä 2 738,5 m<sup>2</sup>
- Ajoratamerkinnyt, kestoimerkintä (paksuus 3 mm): 46 kpl
- Upotettu kestoimerkintä, paksuus 7 mm: 46 kpl

### S1 Tiilirannan sillan teräslevyarina

Tiilirannan silta toteutettiin matalarakenteisella teräsputkella, jonka alle asennettiin teräslevyarina kantavuuden varmistamiseksi. Suunnitelmista mitattaessa määräluettelon ilmoittama neliömäärä todettiin riittämättömäksi. Teräslevyarina asennettiin, kuten kuvan 27 poikkileikkauksessa esitetään.

- Määräluettelon mukainen määrä 30 m<sup>2</sup>
  - Toteutunut 96 m<sup>2</sup>



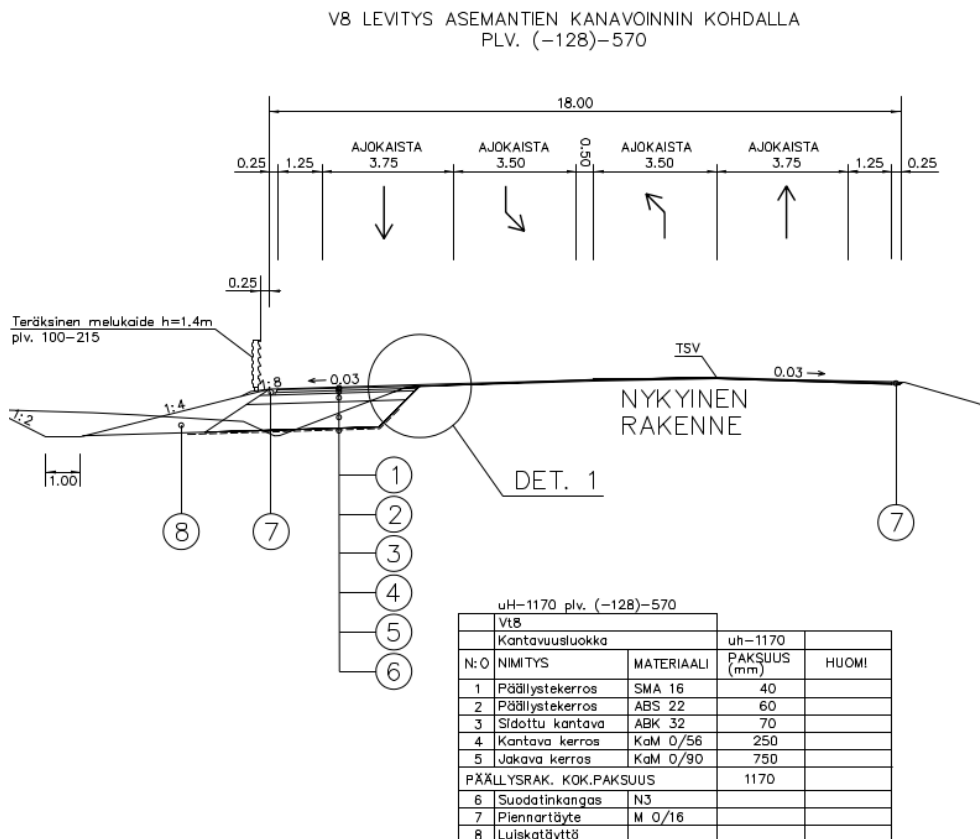
Kuva 27. S1 Tiilirannan sillan poikkileikkaus (rakennussuunnitelma).



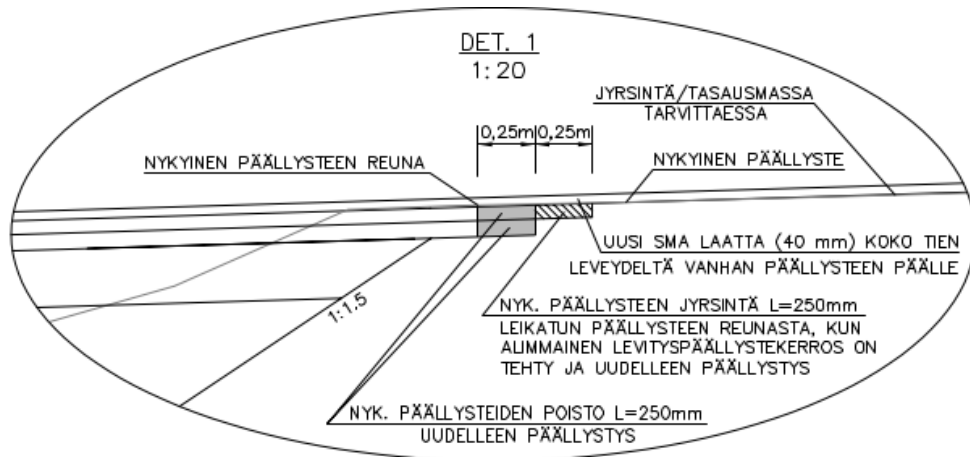
## Lisääntyneet asfaltinleikkaukset

Suunnitelmissa esitettiin asfalttia poistettavaksi tien reunasta levennettävässä kohdassa 250 mm:n leveydeltä. Tällä pyritään takaamaan asfaltin paksuus, koska tien reunassa on usein ohuempi asfaltti reunaviivan ulkopuolella, koska vanhemmissa teissä se on usein lisätty myöhemmin.

Monessa kohdassa tämän leikkauksen jälkeen asfaltti oli edelleen vain 50–100 mm paksu, joka ei täyttänyt vaatimusta pintakerroksen paksuudesta tai mahdollistanut uuden rakenteen liittymistä vanhaan. Vanhan tienrakenteen ja uuden levennyksen liittymäkohdassa pyritään estämään uuden ja vanhan osa repeäminen, joka johtaa asfaltin halkeamiseen ja vesi pääsee rakenteeseen. Tästä syystä asfalttiin jyrsitään porrastus suunnitelman mukaisesti. Mikäli asfalttikerros saumakohdassa on liian ohut, ei porrastusta pystytä tekemään. Saumakohdan porrastus esitetty urakka asiakirjoissa kuvan 28 mukaisesti ja tarkemmin detaljissa kuvassa 29.



Kuva 28. VT 8 rakenteellinen tyyppi poikkileikkaus (rakennussuunnitelma).

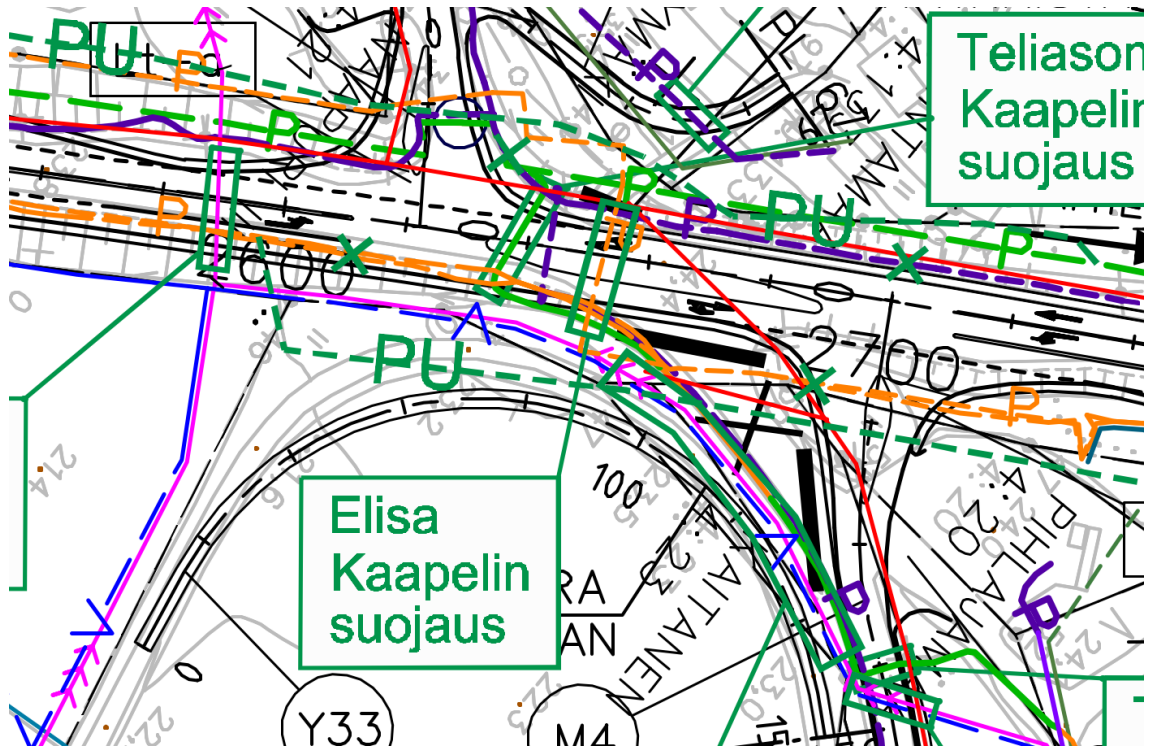


Kuva 29. Detalji rakenteen saumakohdasta (rakennussuunnitelma).

#### 4.15 Lisätyö 16 – Vesijohtojen ja paineviemärin laskeminen, Vihtamäentie

VT 8:n reunassa ja Vihtamäentien alta kulkevat vesijohto ja paineviemäri oli merkitty karttaan kuvan 30 mukaisesti. Niitä ei ollut merkitty siirrettäväksi ja näin ollen ne olisivat jääneet pohjavedensuojauksen alle. Johtojen todellisesta sijainnista tai syvyydestä ei ollut varmaa tietoa. Pohjavedensuojauksen pohjien teon yhteydessä löydettiin kuvan mukaiset linjat sekä yksi ylimääräinen johto, josta ei ollut mitään merkintää kartoissa. Niiden korkeusasemasta johtuen ne olisi pitänyt upottaa syvemmälle, jotta ne eivät olisi pohjavedensuojauksen tiellä.





Kuva 30. Vesijohto merkitty sinisellä ja paineviemäri sen vieressä pinkillä värillä (rakennussuunnitelma).

### Työn toteutuksen kuvaus

Liikenneviraston ohjeistuksella johtoja ei tällaisessa tapauksessa saa jättää pohjavedensuojauksen alle, koska ne ovat vaarassa rikkoutua ja vuotaa rakenteeseen. Mynämäen kunnan johtojen omistajana tuli kustannuksellaan siirtää johdot. Kunta ei kuitenkaan vielä tässä kohtaa ollut halukas tekemään asialle mitään. Niinpä työn edistymisen vuoksi johdot kaivettiin syvemmälle, jotta niiden yli päästiin. Johdoista otettiin tarkkeet ja venttiilit jatkettiin ja merkittiin selvästi tien luiskaan.

Tarkkeet toimitettiin kunnalle ja esitettiin vaihtoehtoinen reitti johon johdot tulisi siirtää pohjavedensuojauksen taakse. Myöhemmässä vaiheessa kunta siirsi johdot kulkemaan suojaus ulkopuolella käyttäen omaa urakoitsijaansa.

#### 4.16 Lisätyö 17 – Tasausviivan muutokset

Vuonna 2012 tehtyjen suunnitelmien lähtötietoina on käytetty vuonna 2008 tehtyjä mitauksia ja tällä välillä tien korkeusasemaan oli tullut paikoitellen muutoksia, tai

vaihtoehtoisesti lähtötietoaineistossa oli ollut virheitä. Suunnitelmien toteuttaminen näillä korkeusasemilla osoittautui kuitenkin paikoitellen hankalaksi tai jopa mahdottomaksi. Tien keskilinja oli suurelta osin alempana kuin suunnitelmissa, samoin tien reunat, joten tien kallistus ei vastannut suunniteltua. Lisäksi risteyskohtien ja alikulun sovittaminen oli vaikeaa ilman veden lätäköitymistä tielle.

### **Työn toteutuksen kuvaus**

Suunnitellusta jyrskintämäärästä toteutui vajaa puolet, tarkemmin 14 000 m<sup>2</sup> suunnitellun 22 530 m<sup>2</sup>:n sijaan. Tasausmassaa vastaavasti jouduttiin käyttämään tien korottamiseen 661 tonnia suunniteltua 440 tonnia enemmän. Pelkkä tasausmassalla korottaminen ei ollut kaikissa kohdin järkevää, vaan niissä poistettiin koko asfalttikerros ja kantavaa kerrosta korotettiin murskeella.

#### **4.17 Lisätyö 18 – Jussin grillin kulkuyhteyksien parantaminen**

VT 8:n ja M3 Lepistöntien risteyksessä sijaitsevan Jussin grillin omistaja oli huolissaan yrityksensä kokemasta haitasta tien parannuksen yhteydessä. Kyseessä on autogrilli, jossa on melko vähän asiakaspaikkoja sisällä ja jo valmiiksi pieni pysäköintialue. Omistaja koki tilanteen kohtuuttomaksi ja otti yhteyttä urakoitsijaan. Viesti välitettiin Liikennevirastolle, jonka edustaja tuli yhdessä urakoitsijan kanssa paikanpäälle kuulemaan yrittäjää. Tilaisuudessa sovittiin, että urakoitsija tekee ehdotuksen alueen muokkaamisesta niin, että pois jäävät autopaikat saadaan korvattua liikenneturvallisuutta vaarantamatta.

### **Työn toteutuksen kuvaus**

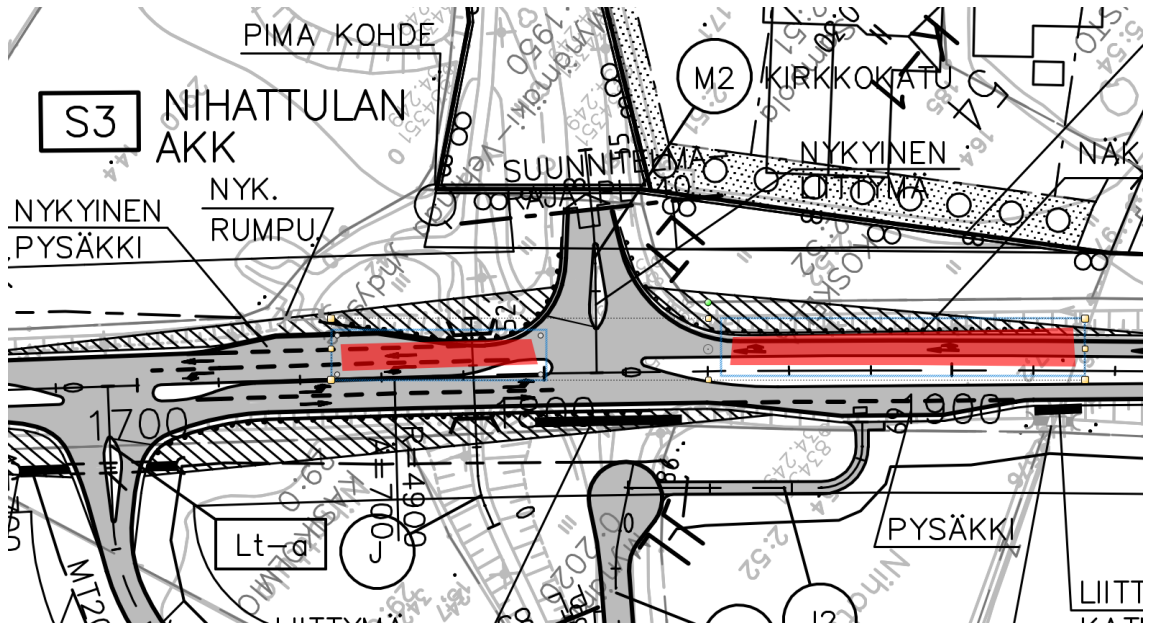
Urakoitsija laati kuvan 31 mukaisen esityksen aiheesta tarkemmittauksineen, joka myös toteutettiin. Kuvassa esitetty korvaava alue oli ennen muokkausta viherkaista, johon vesi johdettiin tieltä ja pihasta. Urakoitsijan esityksessä viheralue kaivettiin auki ja täytettiin murskeella. Rumpuun 18 liitettiin sadevesikaivo kuivatusta varten. Tähän kaivoon johdettiin myös Lepistöntien reunassa olevan, kohti VT 8:a laskevan ojan vesi rumpua pitkin. Parkkialuetta ja Lepistöntietä erottamaan asennettiin tiekaide.



Kuva 31. Ehdotus piha-alueen järjestelystä (turun karttapalvelu).

#### 4.18 Lisätyö 19 – Asfaltin paikkaukset

Tien keskilinjän korkeusasemien muokkaamisesta huolimatta asfalttikerroksen puutteellinen paksuus aiheutti ongelmia. Merkittävimmät näistä ilmenivät Nihattulan alikulun ja Mynämäen S-marketin kohdalla kuvassa 33. Jyrsinnän yhteydessä koko asfalttikerros irtosi, tai oli niin ohut, ettei se olisi täyttänyt päätien vaatimuksia. Kuvassa 32 on esitetty kriittisimmät alueet. Nihattulan alikulun päällä oikealla reunalla jouduttiin tekemään vastaava asfaltinpaikkausoperaatio kuin punaisella merkityllä vasemmalla puolella, mutta tämä johtui urakoitsijan työvirheestä, joten tästä ei aiheutunut tilaajalle kustannuksia.



Kuva 32. Asfaltin paikkaukset (rakennussuunnitelma).



Kuva 33. Asfaltti irronnut kokonaan jyrinnän yhteydessä.



## Työn toteutuksen kuvaus

Urakoitsija määritti alueen, jonka ulkopuolella asfaltin paksuuden oletettiin täyttävän vaatimukset. Asfaltti leikattiin tämän oletuksen mukaisesti ja mitattiin paksuus. Kun riittävään paksuuteen oli päästy, poistettiin riittävä määrä mursketta ja levitettiin tilalle uusi pohja-asfaltti. Kuva 34 on otettu S-marketin kohdan massanvaihdosta.



Kuva 34. Ohut asfalttikerros ja murske on poistettu.

#### 4.19 Lisätyö 20 – Kaapelien suojaus ja siirto

Melkein kaikkien teiden reunassa kulkee erilainen määrä eri operaattoreiden kaapeleita, sekä kuntien ja kaupunkien putkiverkkoja. Näistä oli urakassa tehty alustava johtosiirtosuunnitelma, mutta koska monesti kaapeleiden sijainti ja peittosyvyys ei ole tiedossa, ei niitä ole järkevä sitoa urakan hintoihin. Verkon omistajien on aina haettava lupa kaapelien sijoittamiselle tiealueelle. Mikäli näitä kaapeleita joudutaan tien parannuksen yhteydessä siirtämään tietyn ajan sisällä luvan antamisesta, on tienpitäjä velvollinen maksamaan siirrosta aiheutuvat kustannukset. Tässä tapauksessa kaapelit olivat olleet tien reunassa jo pidemmän aikaa, joten niiden siirrosta aiheutuvat kustannukset lanquesivat verkon omistajille.

Työselostuksessa kaapeleiden poistosta, suojauksesta ja siirrosta mainittiin seuraavaa:

Suunnittelualueella on kaapeleita ja ilmajohtoja, joita siirretään, suojataan tai puretaan. Niiden sijainnit on esitetty johtokartoilla R7/1 – R7/6.

Laitteiden omistajat vastaavat siirtojen suunnittelusta ja toteutuksesta sekä kustannuksista kun ne sijaitsevat nykyisellä tiealueella.

Nykyiset johdot säilyvät käytössä sen mukaan kuin muu rakentaminen sen mahdollistaa.

Johtosiirtojen toteutusaikataulusta on sovittava laitteiden omistajien kanssa ennen rakennustöihin ryhtymistä.

Alustavat johtosiirtosuunnitelmat on esitetty piirustuksissa R7/1 – R7/6.

Valtatien 8 pl. 2460 – 2730 vas., pl. 2600 – 2950 oik., pl. 5988 – 6052 vas., pl. 5988 – 6053 oik., pl. 6940 – 7420 vas., pl. 7710 – 8100 vas. ja pl. 7740 8142 oik. puolelle rakennetaan pohjavedensuojaus. Nykyiset johdot – ja laitteet tullaan tältä väliltä siirtämään pohjavesisuojaus ulkopuolelle.

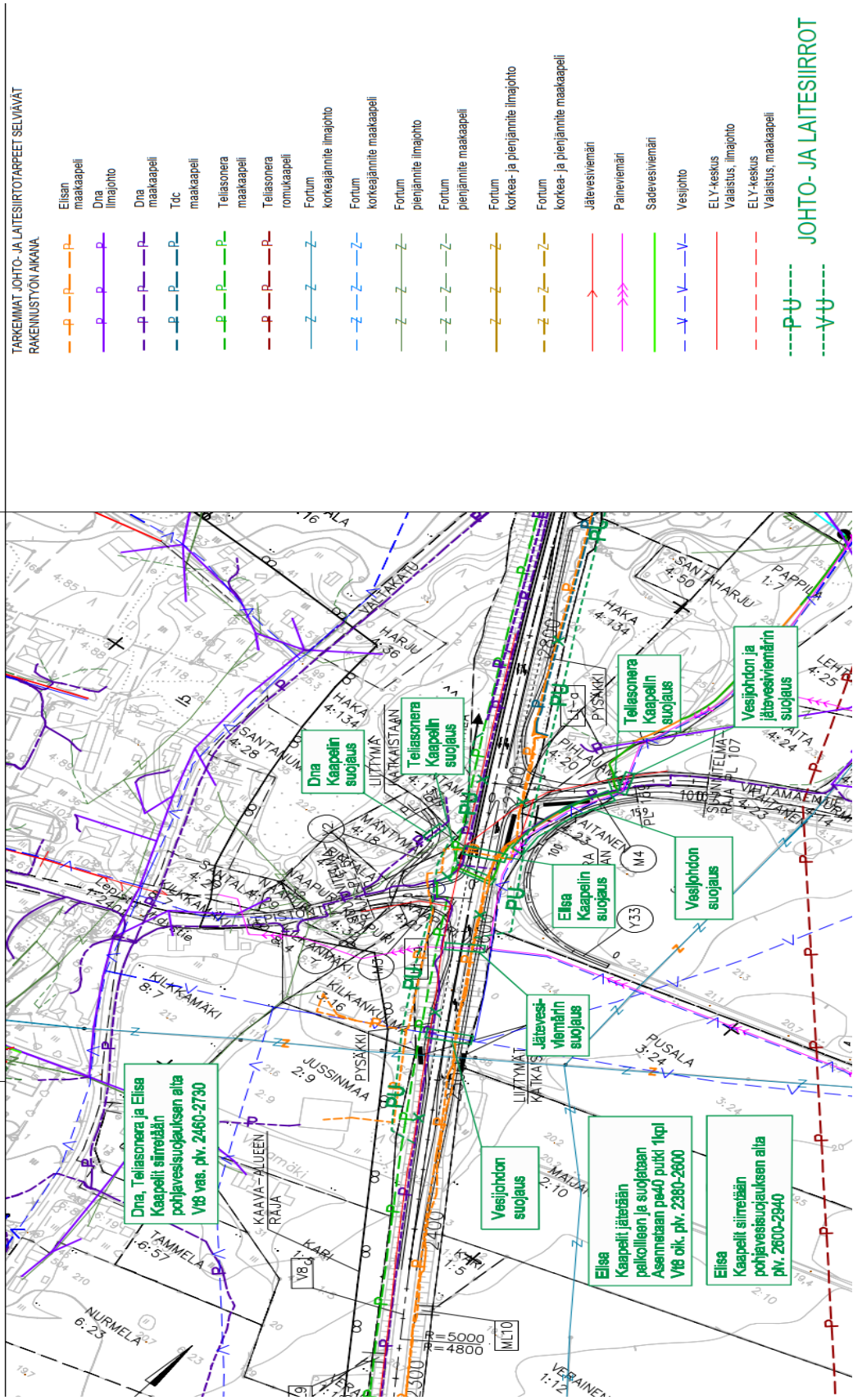
Kaapeleita ei siirretä koko suunnittelualueen matkalta vaan niitä on varottava kun katkaistaan liittymiä, asennetaan valaistusta, liikennemerkkejä, kaiteita ynnä muita.

Nykyisiä valaisimia siirretään ja puretaan erillisen valaistussuunnitelman mukaan. Valaistuksen suojaputkien asentaminen tehdään tierakentamisen yhteydessä.

Rakentamien yhteydessä on varottava kaapeleita, kun mm. liittymiä puretaan, valaistusta, liikennemerkkejä ja kaiteita asennetaan.

Kuvasta 35 on helposti nähtävissä, miten paljon kaapeleita sijaitsee esimerkiksi ylemmänä mainitulla pohjavedensuojausalueella. Osa kaapeleista on merkitty suunnitelmassa suojattavaksi, mutta koska kaapelit saattavat sijaita eri puolella tietä, kuin suunnitelmassa on esitetty, eivät suojaukset ja siirrot välttämättä toteudu. Usein kartoissa on myös vanhoja käytöstä poistuneita kaapeleita.





Kuva 35. Johto- ja laitesiirotkartta PI. 2300-2800 (rakennussuunnitelma).

## Työn toteutuksen kuvaus

Kaapelien siirto, kuten asennuskin, on periaatteessa kovin yksinkertainen työ. Olen-  
naista siirron kannalta on, miten paljon kaapelia pitää siirtää ulospäin, koska kaapeleissa  
on harvoin turhan paljon löysää. Tämä johtaa siihen, että jos kaapelia on siirrettävä  
metrejä tien levenemisen johdosta, pitää kaapelia kaivaa pituussuunnassa esiin moni-  
kertainen määrä, jotta saadaan löysiä siirtoa varten.

Tässä urakassa kaapelia siirrettiin pois tien levennyksien alta, pohjavedensuojauksen  
alta, mutta myös pois melukaiteen linjalta.

Ennen kaapelien esiin kaivamista, tai kaivuutyön aloittamista muutenkaan, pitää aina  
tehdä selvitys alueella sijaitsevista kaapeleista ja johtoverkoista. Urakan aikana alueella  
oli yhden sähköverkon omistajan kaapeleita ja kolmen puhelinverkkoyhtiön kaapeleita.  
Tämän lisäksi tietysti kunnan vesi- ja viemärijohtoja. Kaikilla verkonomistajilla oli tällä  
alueella eri palveluntarjoaja, joka toimittaa kaapelikartat ja suorittaa kaapelinäytöt.

Lopullinen kaapelinsiirtojen määrä kaikki verkkoyhtiöt mukaan lukien oli lisätyönä metri-  
hinnoilla tehtynä 4 987 metriä. Luku on kaivettuina metreinä noin kolmasosa tuosta mää-  
rystä, koska kaapeleita saattaa kulkea samassa kaivannossa useampia. Työn kannalta  
tämä vähentää kaivuutyötä, mutta jokainen kaapeli pitää kuitenkin etsiä erikseen lapiolla.  
Tämän lisäksi asennettiin 27 metriä uutta tien alittavaa alitusputkea myyrämällä, siirret-  
tiin useampia kaapelikaivoja ja tehtiin muita siirtoja tuntitöinä.

### 4.20 Lisätyö 21 – Y1 lisätyöt

Aiemmin käsiteltyjen Y1 -tiehen kohdistuneiden lisätöiden ohessa tehtiin eräitä pienem-  
piä työsuoritteita. Maanomistajan toiveesta Liikennevirasto esitti toiveen tien ja pellon  
välisen ojan korvaamisesta salaojalla. Lisäksi Lankkistentanhua niminen tie lanattiin  
asukkaiden vaatimuksesta työn jälkeen. Lankkisten tanhuan ja Y1 -tien risteyksessä  
muutosten yhteydessä esiin tulleet vesijohtoventtiilit myös suojattiin tien rakenteeseen  
väliaikaisesti, kunnes Mynämäen kunta saa ne siirrettyä kustannuksellaan.

#### 4.21 Lisätyö 22 – Marraskuun yleiskustannus

Tässä ei ole kyse varsinaisesta lisätyöstä, vaan enemmänkin rakentamisajan pidentymisestä aiheutuneista kustannuksista. Yleiskustannuksiin sisältyy esimerkiksi tilavuokria, sähkö- ja vesimaksuja ynnä muita juoksevia kuluja, sekä toimihenkilöiden palkkoja.

#### 4.22 Lisätyö 23 – Rummun 4 kuivatus

VT 8:n noin paalulla 2300 alittava, jatkettavaksi merkitty betoniputkirumpu numero 4 aiheutti kuivatuksen kannalta melkoisen ongelman. Jatkaminen urakka-ajan puitteissa oli mahdotonta, koska putken päässä kulki Carunan 20 kV:n keskijännitekaapeli. Tämän lisäksi rumpu laski ojan kohtaan, johon vesi jäi makaamaan. Maanomista oli korvannut aikanaan putken päästä lähteneen ojan 100 mm:n peltosalojaputkella, jonka päässä oli kaivo. Vesi oli kohdasta monesti noussut pellolla, mutta päässyt ajan myötä imeytymään maahan. Uusi pohjavedensuojaus esti ympäröivältä valuma-alueelta veden imeytymisen maahan, joten kohtaan johdettava vesimäärä kasvoi runsaasti.

#### **Työn toteutuksen kuvaus**

Tilaaaja sopi maanomistajan kanssa uuden halkaisijaltaan 250 mm muoviputkirummun asentamisesta tämän pellon läpi korvaamaan salaoja, jonka välityskyky ei ollut riittävä.

#### 4.23 Lisätyö 24 – Lankkeisten alikulun kuivatuksen parantaminen

Urakassa jatkettavaksi määrätyn Nihattulan alikulun lisäksi urakka-alueella ja -suunnitelmissa oli esitetty myös korjaustoimenpiteitä Lankkisten alikulkuun. Valaistuksen uusimisen lisäksi näitä toimenpiteitä ei ollut yksilöity, mutta kuivatuksen parantamisesta oli käyty keskusteluja Liikenneviraston ja Mynämäen kunnan välillä.

Alikulku oli huonokuntoinen ja talvella sinne valui vettä, joka jäätty alikulun sisään, aiheuttaen pahimmillaan 5-10 cm jääkerroksen. Kuva 36 on otettu kevättalvella 2018 ennen kuivatuksen parantamista. Siinä voi hyvin todeta vaaralliset olosuhteet alikulussa.





Kuva 36. Jäätynyttä vettä alikulussa keväällä 2018.

Kuten kuvasta 37 voi havaita, olivat alikulun kaivot korkealla kevyenliikenteenväylän pintaan nähden tai rehevöityneet estäen veden pääsyn kaivoon. Kuvassa 38 näkee, miten asfaltti on painunut reunoilta. Oletettavasti tämä johtui huonosta pohjarakenteesta ja raskailla työkoneilla suoritetusta kunnossapitotyöstä.





Kuva 37. Kaivot korostettu punaisella nuolella.



Kuva 38. Asfaltti on painunut reunoilta ja halkeillut.



Tien kaadot eivät myöskään tukeneet veden virtaamista kaivoihin, vaan nimenomaan alikulun sisään. Alikulun lähellä sijaitti myös vanha betonikaivo, johon oli johdettu vesiä ojasta. Kaivon kylkeen oli tehty poraamalla reikiä, josta veden tulisi välittyä kaivoon. Kaivosta vesi johdettiin edelleen penkan läpi kuvassa 37 näkyvään oikeanpuoleiseen kaivoon. Kaivon yläpää oli noin 30-50 cm maan pinnan yläpuolella, eikä siinä ollut kansistoa ollenkaan. Tällainen halkaisijaltaan 500 mm kaivo, jonka syvyys on noin 1,5 metriä aiheuttaa vakavan vaaran alueella kulkeville lapsille, jotka saattavat pudota kaivoon. Kuvassa 39 on havaittavissa kaivon aiheuttama vaara.



Kuva 39. Vaarallinen kaivo.

### **Työn toteutuksen kuvaus**

Urakoitsija suoritti alueella mittauksia kaivoista, putkilinjoista, maanpinnoista ja muista ympäröivistä rakenteista kevättalvella 2018. Myöhemmin keväällä olemassa olevat putkilinjat pestiin ja kuvattiin. Mittausten ja kuvausten perusteella tehtiin esitys alueen kivi- ja maanpinnan parantamisesta, sekä kevyenliikenteenväylän rakenne- ja pintakerrosten uusimisesta, rehevöityneen kasvuston poistosta, läheisen osittain romahtaneen



betoniputkirummun vaihtamisesta, varallisen kaivon uusimisesta ja reunakiveyksien rakentamisesta.

Kuivatuksen parantamiseksi alikulun molempiin päihin asennettiin kuvan 40 mukaiset linjakuivaimet. Samasta kuvasta näkee, miten reunakivillä ohjataan vedet kaivoihin, joiden korkeusasemaa on muokattu paremmin maastoon sopivaksi joko korottamalla tai laskemalla kansistoa.



Kuva 40. Uudet linjakuivaimet ja pinnat.

Vaarallinen kaivo vaihdettiin uuteen muoviseen sadevesikaivoon, jossa on kunnollinen kansisto. Kuvassa 41 nähtävissä tämän lisäksi myös multausta odottavat luiskat, joita korjattiin ja joista poistettiin aiemmin istutettuja rehevöityneitä ja näkyvyyttä haittaavia mäntyjä. Kaiken kaikkiaan koko alikulun yleisilme parani merkittävästi. Kuvassa 42 työnjohto ja aliurakoitsija tarkastelevat uusia pintoja.





Kuva 41. Vaarallinen kaivo on korvattu uudella.



Kuva 42. Alikulun yleisilme on parantunut huomattavasti.

#### 4.24 Lisätyö 25 – Keskijännitekaapelin siirrot Vihtämäentiellä

Aiemmin pohjavedensuojauksen ja rummun 4 kuivatuksen yhteydessä mainittu keskijännitekaapelin siirron viivästyminen aiheutti työmaalla suurta vaivaa. Se esti sekä rummun 4 jatkamisen aikataulun puitteissa, myös pohjavedensuojauksen loppuunsaattamisen. Molemmat työt jouduttiin siirtämään kesälle 2018 ja toteuttamaan samassa yhteydessä Lankkisten alikulun parannustöiden kanssa.

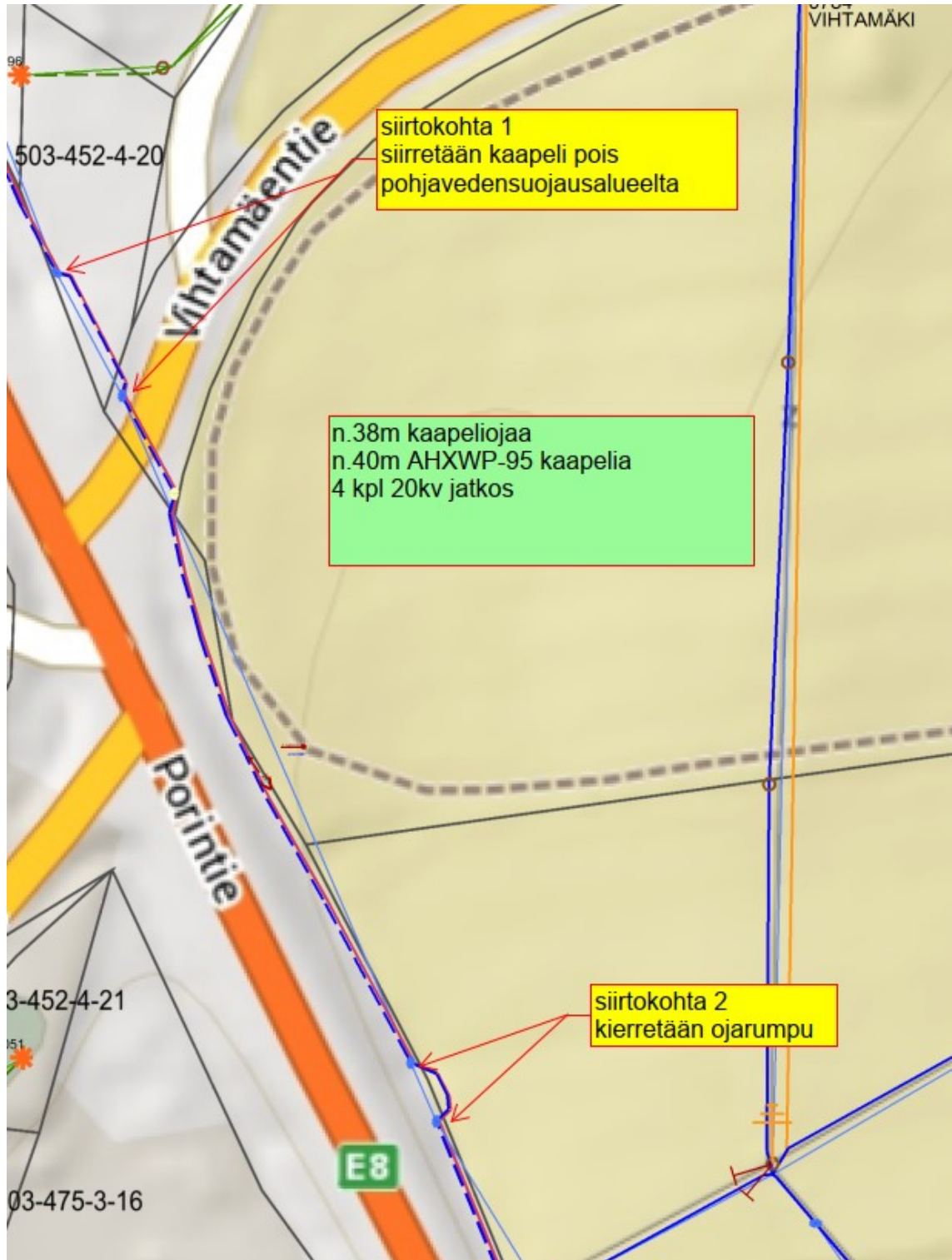
#### **Työn toteutuksen kuvaus**

Kaapelin siirtoa vaikeutti se, että kaapelia piti jatkaa kahdesta kohdasta, jotta siihen saatiin riittävästi pituutta siirtoa varten. Näin ollen jouduttiin siis tekemään neljä liitosta ja nämä liitokset tuli tehdä yöllä, jotta sähkönjakelulle aiheutuisi mahdollisimman vähän haittaa. Kyseisen kaapelin varassa oli laitoksia ja taloja, joihin ei saatu korvaavaa virtaa toista johtoa pitkin, joten niille tuli hankkia varavoimalähde työn ajaksi. Yöaikaan sähkönkulutus on pienempää, joten näin ollen riittää pienempi varavoimalähde.

Kaapeli kaivettiin näkyviin sekä rummun päästä, että pohjavedensuojausalueelta. Jatkoskohtien päälle rakennettiin telttä, jotta sateen sattuessa jatkos pystytään suorittamaan kuivassa. Jatkamisen jälkeen kaapeli peitettiin hiekalla kaapeliojaan, kourutettiin, sekä lisättiin kaapelisuojanauha.

Kaapelioja piti kaivaa pohjavedensuojauksen ulkopuolella, jotta vaurion aiheutuessa kaapelille olisi siihen mahdollista päästä kiinni aiheuttamatta vaurioitu suojauksella. Siirtosuunnitelma nähtävillä kuvassa 43.





Kuva 43. Kaapelinsiirtosuunnitelma (rakennussuunnitelma).

#### 4.25 Lisätyö 26 – Rummun korjaus

Keväälle ja kesälle 2018 siirtyneiden lisä- ja muutostöiden toteutuksen ohessa havaittiin urakka-alueen rajalla Yläneentiellä sijaitsevan rummun vaurioituminen. Rummun päähän oli valettu tukiseinä, joka oli lähtenyt syystä tai toisesta liikkumaan ja kaatunut repien metrin mittaisen palan betoniputkea mukaansa. Kohdassa, jossa melkein koko rumpu on veden alla ja tiessä on todella jyrkkä luiska, joka tukeutuu rummun tukiseinään, aiheutui suuri riski tien sortumalle rummun kohdalla. Kuva 44 otettu keväällä 2018 irti repeytyneestä tukiseinästä, jonka taakse on jo alkanut valua maata luiskasta. Kuvan ottamisen jälkeen maan sulaessa koko tukiseinä kaatui ojaan.



Kuva 44. Liikkunut rummun pää.



## Työn toteutuksen kuvaus

Tukiseinä poistettiin, samoin irti repeytynyt pala betonirumpua ja toimitettiin kierrätykseen. Betonirummun suuri koko mahdollisti uuden muoviputkirummun sujuttamisen osittain vanhan sisään. Liitoskohtaan levitettiin suodatinkangasta, joka peitettiin ratakivellä. Samalla tavoin pyrittiin tukemaan tien luiska sortuman estämiseksi. Kuvassa 45 näkyy valmis toteutus.



Kuva 45. Korjattu rumpu.

## 5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Lisä- ja muutostyöt toteutettiin pääasiallisesti Väyläviraston (ent. Liikennevirasto) laskuun lukuun ottamatta joitakin vähäisiä töitä, joissa tilaajana toimivat alueella johtoja omistavat teleoperaattorit.

Yksikköhintaluettelossa esitetyt määrät pitivät pääosin paikkansa, vaikka joissakin litte-roissa määrät kasvoivat ja jotkin vähenivät. Yksikköhintaluettelo ei urakassa ollut määriin sidottu, pois lukien louhinta, josta tilaajalle hyvitetiin osa.

Suunnittelun ja toteutuksen välisenä aikana moni asia oli ehtinyt muuttua ja tekniikka kehittyä. Hyvänä esimerkkinä tästä toimivat tien painumat ja korkeusasemien muutokset, päällysteen kunto ja valaisintyyppien muutos tekniikan kehittymisestä johtuen. Viimeisen viiden vuoden aikana halogeenilamput ovat kadonneet oikeastaan kokonaan suunnitel-mista, joissa ne on korvattu vahvasti yleistyneellä ja nykyään hintansa puolesta vertailu-kelpoisella LED-tekniikalla.

Samassa ajassa on tapahtunut muutos myös suunnittelussa. Ennen vuotta 2015 oli jon-kin verran yleistä, että suunnitelmat tehtiin ja toimitettiin tavallisessa muodossa, josta ne käännettiin 3D-muotoon koneohjausta varten. Tässä piilevät ongelmat tulivat hyvin esiin Mynämäen urakassa, jossa oli useampia kohtia jätetty suunnittelematta ja tarkastele-matta törmäysten varalta.

Tokikaan kaikki ei riippunut suunnitelmista, vaan iso vaikuttava tekijä oli myös useam-massa kohdassa käsitellyllä kaapelinsiirron viivästymisellä. Opinnäytetyön tekijälle tuli myös suurena yllätyksenä johdon omistajan verkkainen toiminta ja vaikea tavoitettavuus kaapelisiirtoon liittyen, vaikka Liikennevirastosta oli johdon omistajaa informoitu tilan-teesta jo ennen urakan alkua.

Lisä- ja muutostöiltä olisi voitu välttyä kokonaan tai ainakin niitä olisi ollut vähemmän monessa kohdassa, mikäli olisi toimittu nykyaikaisilla suunnitelmilla. Nyt sen sijaan mo-nia kohtia jouduttiin muokkaamaan ja tekemään suunnittelua työn lomassa, joka hidasti toimintaa. Aikataulun ollessa jo valmiiksi kireä urakassa ei rakentamisajan pidentymi-seltä voitu välttyä.

Kaiken kaikkiaan voidaan lisä- ja muutostöitä pitää monen urakan kannalta hyvänä tapana korjata urakan taloutta, mikäli niiden riskit pystytään hallitsemaan ja tarjoustoiminta, sekä vuorovaikutus tilaajan kanssa toimii. Läheskään aina näin ei kuitenkaan ole.

Lisä- ja muutostyössä piilee tietenkin myös riskejä kokonais- tai yksikköhinnalla toteutettuna. Mikäli hinnat on laskettu väärin, tarjouksesta tehty liian kattava tai sitä ei ole rajattu huolellisesti, on riskinä joutua toteuttamaan aiottua enemmän samalla rahalla. Tämän vuoksi tarjoukset tulisi aina kiireestä huolimatta tehdä huolella. Samoin on myös tärkeää noudattaa tarjousprosessia.

Lisätyön ja muutostyön raja on monesti häilyvä ja osapuolen edusta riippuva, kuten nykyisessä urakassani olen saanut havaita. Urakoitsijan ja tilaajan kannalta näillä on myös erittäin merkittävä ero YSE:n puitteissa. Muutostyön tilaaja voi vaatia toteutettavaksi riidan alaisena omakustannushintaan, lisätyöstä urakoitsija voi kieltäytyä.

Mikäli lisä- tai muutostöitä toteutetaan omakustannusperiaatteella, on tilaaja periaatteessa ottanut kaikki riskit omille harteilleen. Tämä on hyvä muistaa myös kokonaishintatarjousta tehtäessä ja sisällyttää aina riskirahaa laskentaan, vaikka edes vähän.

Omakustannusperiaatteella tehtäessä on erittäin tärkeää seurata paitsi toimihenkilöiden tunteja, myös alaisten ja aliurakoitsijoiden tuntikirjanpitoa ja seurata näiden kanssa tarkasti läpi, mikä kuuluu urakkaan ja mikä ei. Suuri osa pienemmistä ja keskisuurista urakoitsijoista laiminlyö tätä ohjetta ja tekee paljon työtä ilmaiseksi urakkaan kuuluvana, vaikka olisi oikeutettu saamaan siitä korvauksen.

Omakustannushintaan liittyy myös yleistyvä ilmiö, joka ilmeisesti on lähtöisin entisestä Liikennevirastosta, nykyisestä Väylävirastosta. Kyseessä on siis YSE:n mukaisen omakustannushinnan päälle lisättävän 12 %:n yleiskustannuslisän puolittamisesta 6 %:n. Vaikkakin se on varmasti tilaajan kannalta edullinen, ei urakoitsijalle ole siitä juuri iloa. Urakka-aika venyy, töitä tehdään enemmän, mutta kateprosentti pienenee. Kun monen toimihenkilön palkan päälle maksettavat tuotantobonukset riippuvat koko urakan kateprosentista, on tilannetta mahdoton pitää muuna kuin melko epärealistisena.

## LÄHDELUETTELO

B2 -pysäkkikatos. [Online] <http://alushel.fi/project/b2/>.

**Lännen Alituspalvelu Oy** [Online] [Viitattu: 25. 11 2020.]  
<http://www.lannenalitus.com/vasaraporaus/>.

**Suunnittelutoimisto Hakala Oy 2012.** Rakennussuunnitelma. *R11 Tievalaistus, Työkohtainen työselitys.* Sastamala : s.n., 21. Toukokuu 2012.

**SähköJokinen Oy SJP Pylväät.**

**Väylävirasto 2019a.** Vt 8 Turku-Pori. *Käynnissä.* [Online] 2. Tammikuu 2019. [Viitattu: 14. Helmikuu 2019.] <https://vayla.fi/turkupori#.XGVon0xuluX>. 1.

— **2019b.** Vt 8 Turku-Pori. *Varsinais-Suomessa Suunnitteilla.* [Online] 29. Tammikuu 2019. [Viitattu: 20. Helmikuu 2019.] <https://vayla.fi/vt8-turku-pori#.XG1jAPkzaUI>. 2.

YSE 1998. *Rakennusurakan yleiset sopimusehdot.* s.l. : RAKLI ry ja Rakennustietosäätiö RTS.



