

Ira Kenttälä

VALTATIENTEN 22 PARANTAMINEN VÄLILLÄ HONKALA – NIEMENTIE, MUHOS

VALTATIEN 22 PARANTAMINEN VÄLILLÄ HONKALA – NIEMENTIE, MUHOS

Ira Kenttälä
Opinnäytetyö
Kevät 2022
Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu

Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma, Yhdyskuntatekniikan suuntautumisvaihtoehto

Tekijä(t): Kenttälä Ira

Opinnäytetyön nimi: Valtatien 22 parantaminen välillä Honkala-Niementie, Muhos

Opinnäytetyön englanninkielinen nimi: Improvement of Highway 22 between Honkala-Niementie, Muhos

Työn ohjaaja(t): Sipilä Terttu

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2022

Sivumäärä: 30

Suomen Valtateilla on kohtia, joita voitaisiin parantaa erilaisilla liikennejärjestelyillä. Alikulkukäytävien sekä väistötilojen lisääminen on yksi keino tehdä liikenteestä turvallisempaa niin jalankulkijoille kuin moottoriajoneuvoillekin. Työmailla saattaa olla monia eri suunnitelmia laadittuna, ja joissakin tilanteissa joudutaan poikkeamaan laadituista suunnitelmista. Sopimuspapereista laadittaessa tulee olla tarkkana, jotta asiat on esitetty kaikille osapuolille niin selkeästi ja yksiselitteisesti, ettei myöhemmin tule ongelmia.

Opinnäytetyön tavoitteena oli seurata rakentamishanketta, jonka kohteena oli Valtatie 22:n parantaminen välillä Honkala – Niementie. Tarkoituksena oli kiinnittää huomiota työmaan haasteisiin ja etsiä niihin vaihtoehtoisia menetelmiä, jotta samat haasteet voitaisiin seuraavilla työmailla välttää.

Työssä perehdyttiin infratyömaita koskeviin työturvallisuusasetuksiin sekä erilaisiin geoteknisiin ratkaisuihin. Hanketta havainnoitiin koko hankkeen rakentamisen ajan seuraamalla ja valokuvaamalla työmaan toimintaa. Hankkeessa välille Honkala – Niementie rakennettiin väistötiloja, alikulkukäytävä sekä uutta jalankulku- ja pyöräilyväylää.

Opinnäytetyössä havaittiin, että työmaalla välillä Honkala – Niementie haasteita aiheutti maaperä, sopimusasiakirjojen erilainen tulkitseminen sekä suunnittelun ja rakentajan näkemyserot. Maaperän haasteisiin voidaan varautua tarkoilla pohjatutkimuksilla. Tulkitsemis- ja näkemyserojen välttämiseksi tärkeintä on, että kommunikaatio sekä toiminta olisivat avointa ja läpinäkyvää kaikkien osapuolten kesken.

Asiasanat: Työmaaseuranta, rakentaminen, erikoisrakenteet

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree Programme in Civil Engineering, Option of Municipal Engineering

Author(s): Kenttälä Ira

Title of thesis: Improvement Highway 22 between Honkala-Niementie, Muhos

Supervisor(s): Sipilä Terttu

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2022

Number of pages: 30

Finland's highways have points that could be improved by various transport arrangements. For example, adding an underpass makes traffic safer for both pedestrians and for motor vehicles. There may be many different plans in place for construction sites, and in some situations it may be necessary to deviate from the plans made. Also, different contractual papers interpretations are also possible.

The topic of the work was to follow the construction project for improvement Highway 22 between Honkala - Niementie. The aim was to draw attention to the challenges of the site and to look for alternative methods to avoid the same challenges in the following jobs.

The work focused on occupational safety regulations for infrastructure sites and various geotechnical solutions. The project was observed throughout the construction of the project, monitoring and photographing the operation of the site. In the project between Honkala and Niementie, evasive facilities, an underpass and a new pedestrian and cycling corridor were built.

In the thesis it was found that the challenges at the construction site between Honkala and Niementie were caused by the soil, different interpretations of the contract documents and differences of opinion between the designer and the builder. Soil challenges can be prepared for with careful bottom surveys in order to avoid differences of interpretation and opinion, the most important thing is that communication and action are open and transparent between all parties.

Keywords: Work site tracking, construction, special structures

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	7
2	VALTATIE 22:N PARANTAMINEN VÄLILLÄ HONKALA-NIEMENTIE	8
2.1	Muhoksen muodostuman vaikutus maarakennustöihin	9
2.2	Urakan työvaiheet	10
3	TYÖMAAN ERIKOISRAKENTEET	17
3.1	Painopenger	17
3.2	Alikulkukäytävä.....	17
4	TYÖTURVALLISUUS JA LAADUNVARMISTUS VALTATIENTEN 22 TYÖMAALLA	20
4.1	Työmaan työturvallisuus.....	20
4.2	Laadunvarmistaminen työmaalla	21
5	TYÖMAAN HAASTEET HANKKEESSA HONKALA-NIEMENTIE, MUHOS	22
5.1	Sillan kannen asennus	22
5.2	Geotekniset ratkaisut.....	23
5.3	Sopimusasiakirjat	25
5.4	Suunnittelun ja rakentajan näkemyserot.....	27
5.5	Valvoja työmaalla	27
6	POHDINTA	29
	LÄHTEET.....	30

SANASTO

Allianssiurakka	urakka, jossa hankkeen osapuolet, asiakas, suunnittelija ja rakentaja toimivat yhteisesti muodostetussa organisaatiossa.
Kokonaisuurakka	urakka, jossa rakennuttaja tilaa suunnittelun ja urakoitsija toimii pää-urakoitsijana
LAPELY	valtion viranomainen, joka hoitaa valtionhallinnon kehittämis- sekä toimeenpanotehtäviä
Painopenger	kiviaineksesta kasattava penger, jonka tarkoitus on tiivistää omalla painollaan maaperää
Sedimenttikivilajit	irtaimien maalajien kovettuessa muodostuvat kivilajit
Väistötila	pääsuunnan ajokaistan leventäminen kolmihaaraisessa T-liit- tylässä siten, että suoraan ajava liikenne voi mahdollisimman suju- vasti ohittaa pääsuunnasta vasemmalle kääntyvät ajoneuvot

1 JOHDANTO

Muhokselta 4 km Kajaaniin päin oli ollut suunnitteilla jo useamman vuoden uusi jalankulku- ja pyöräilyväylä sekä alikulkukäytävä. Suunnitelmat tälle hankkeelle oli tehty 2014, ja päivityksiä osalle suunnitelmista on tehty joulukuussa 2020. Vuonna 2021 käynnistyneen hankkeen tarkoitus oli lisätä kyseiselle paikalle liikenneturvallisuutta jalankulkijoille sekä moottoriajoneuvoilla liikkuville.

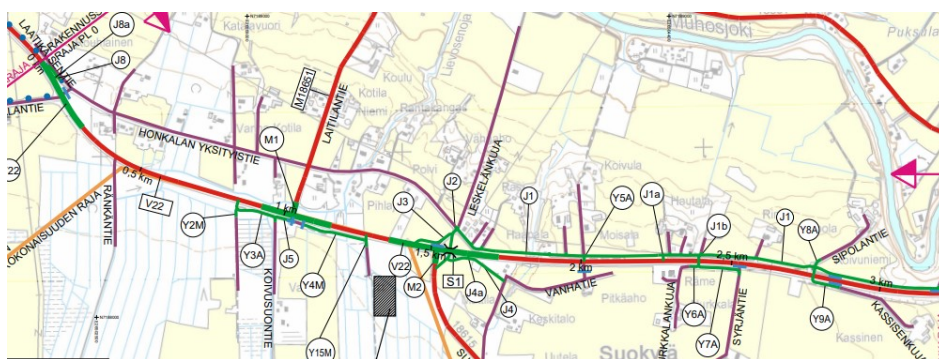
Tässä opinnäytetyössä seurataan hankkeen etenemistä koko urakan ajan. Tavoitteena on havainnoida työtapoja sekä työmaalla esiintyneitä haasteita. Tarkoituksena on ottaa kantaa havaittuihin ongelmiin ja pyrkiä etsimään vaihtoehtoisia ratkaisuja. Lisäksi perehdytään hankkeen geoteknisiin ratkaisuihin sekä siihen, miksi kyseiset toimenpiteet on valittu.

Hankkeen urakkamuotona oli kokonaisurakka, jonka toteutti Peab Industri Oy. Tilaajana tälle hankkeelle toimi Lapin elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus (LAPELY).

Peab on lähtöisin Ruotsista, josta se on laajentunut ajan kuluessa Norjaan ja Suomeen. Vuonna 2020 Peab osti YIT:n päällystys- ja kiviainestoinnatt. 50 vuodessa Peab on kasvanut yhdeksi Pohjoismaiden johtavista rakennuskonserneista. Peab Industri Oy:n referenssejä ovat mm. Tampereen tunneli, joka on Suomen pisin maantietunneli, sekä Lemi Kivijärven Rapasalonsalmen sillan ja pengertien rakentaminen.

2 VALTATIE 22:N PARANTAMINEN VÄLILLÄ HONKALA-NIEMENTIE

Opinnäytetyön kohteena ollut urakka-alue sijaitsi Muhoksella noin 4 km Muhoksen keskustasta Kajaaniin päin. Työmaa oli kokonaisuudessaan 3,3 km pitkä (kuva 1). Rakentaminen tapahtui vaiheittain, ja urakoitsijana toimi Peab Industri Oy. Hankkeen tilaajana oli Lapin elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus.



KUVA 1. Urakka-alue (1)

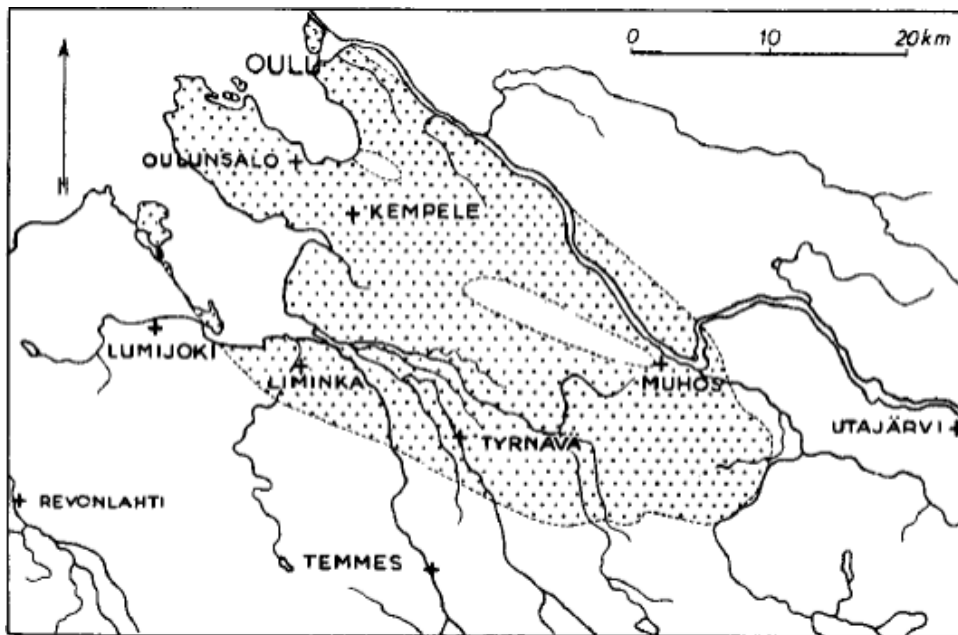
Alun perin alueella ei ollut jalankulku- ja pyöräilyväylää, minkä vuoksi kulkeminen tapahtui Valtatie 22 piennarta pitkin. Tiellä raskaan liikenteen määrä on suuri, joten kulkeminen tien piennarta pitkin ei ollut turvallista.

Joillakin kohdilla kevyenliikenteenväylästä tehtiin leveämpi johtuen siitä, että se toimi osittain myös kulkuväylänä kiinteistöille. Tällä tavalla saatiin vähennettyä kiinteistöille meneviä liittymiä, mikä puolestaan lisäsi turvallisuutta Valtatiellä 22. Turvallisuuden lisäämiseksi rakennettiin myös väistö-tila sekä alikulkusilta.

Työmaasta on tehty suunnitelmakartat, erilliset pohjanvahvistussuunnitelmat sekä siltasuunnitelmat. Lisäksi sillan kohdalle oli laadittu myös stabiiliteettinen laskenta.

2.1 Muhoksen muodostuman vaikutus maarakennustöihin

Nimestäkin voi päätellä, että Muhos sijaitsee niin kutsutun Muhos-muodostuman (kuva 2) alueella. Tällä alueella kallioperän suuri ruhje on täytynyt sedimenttikivilajeilla. Muhos-muodostuma on noin 80 kilometriä pitkä ja 25 kilometriä leveä kallioperän siirrosvyöhyke, joka ulottuu Hailuodosta pitkälle Oulujokilaaksoon aina Utajärvelle asti. (2.) Maaperä on hyvin savista, ja siksi aiheuttaa omia huolia rakentamiselle.



KUVA 2. Muhoksen muodostuma-alue

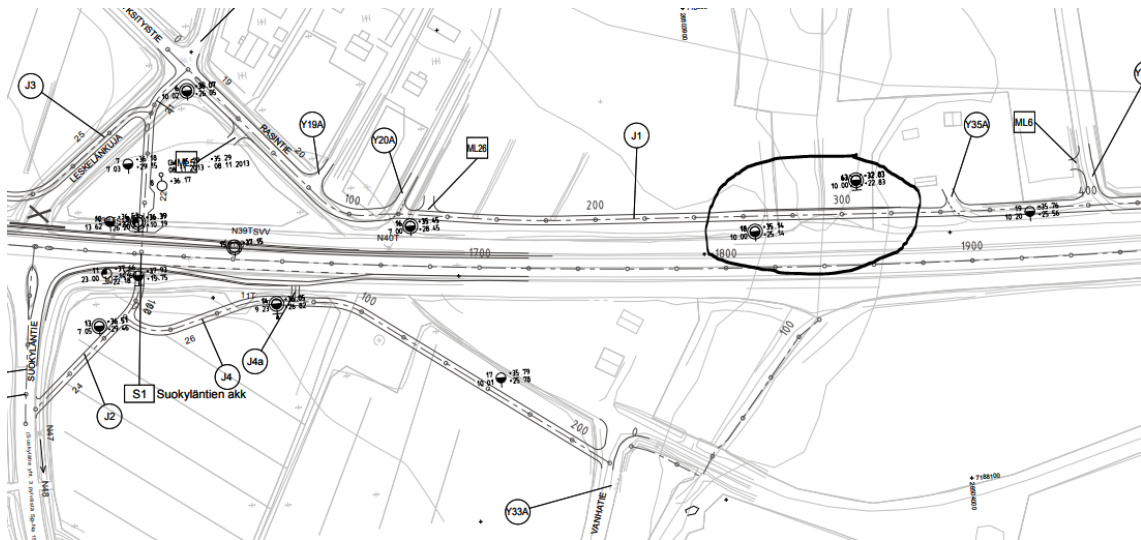
Muodostuman on tehnyt siirros, joka tapahtui 1 300 miljoonaa vuotta sitten. Sen paikalle alkoi keräytyä savea, josta iskostui savikiviä. Muhoksen kohdalla savikivien päällä on noin 10-100 metriä paksu maakerros. Syvimmillään sedimenttikivimuodostuma on noin 1 km syvä. Muhoksen muodostuman alueella sedimenttikivi on pääosin saviliusketta ja silttikiveä. (3, s.13.)

2.2 Urakan työvaiheet

Alueella oli suoritettu katselmus ennen urakan aloittamista sekä tehty pohjatutkimuksia vuosina 2013 sekä 2014. Tutkimukset olivat olleet painokairauksia, heijarikairauksia sekä siipikairauksia. Lisäksi häiriintyneitä maanäytteitä on tällöin otettu 54 eri pisteestä, joista osasta oli tutkittu vesipitoisuus ja maalaji.

Työmaa alkoi tukikohdan rakentamisella ja kaapeleiden siirrolla. Kaapeleita piti siirtää uusien teiden vuoksi ja siksi, että alueelle saatiin asennettua uusia katuvaloja. Tulevan alikulkukäytävän läheisyyteen oli asennettu pohjavesiputki, jotta saatiin selville pohjavesipinnan taso sekä sen alenemistarve. (1.)

Suunnittelijan määrittämien pohjatutkimustuloksien mukaan jalankulku- ja pyöräilyväylällä J1 oli paalu välillä 240–320 pehmeikkö. Pehmeikön kohdalle rakennettiin painopenger (kuva 3.) (1.) Painopenkereen painumaa seurattiin ja mitattiin noin 3 kuukautta, painumamittaus suoritettiin noin 2 viikon välein.



KUVA 3. Painopenkereen kohta ympyröitynä (4)

Puustoa poistettiin uuden väylän, sekä uusien liittymien tieltä. Kaadetut puut jäivät tonttien omistajien haltuun. Pintamaan poisto jalankulku- ja pyöräilyväylän kohdalta oli tarpeellista. Lisäksi uusia rumpuja (kuva 4) piti asentaa uusien liittymien kohdille, sekä vanhoja rumpuja poistettiin. Rumpujen

kokoa myös muutettiin osittain isompiin (1) sekä alikulkukäytävän kohtaan laitettiin myös salaoja-putket. (4.)



KUVA 4. Uuden rumpuputken asennus

Osassa jalankulku- ja pyöräilyväylää maan kantavuus oli heikkoa, joten kantavuutta piti lisätä erinäisin ratkaisuin. Kantavuutta parannettiin työmaalla mm. masuunihiekalla. Lisäksi myös tierakenteen vahvisteena käytettiin osassa jalankulku- ja pyöräilyväylää myös teräsverkkoa. (1.)

Tehtyjen töiden ja muutosten tarkoitus oli lisätä turvallisuutta niin jalankulkijoiden kuin autoilijoidenkin keskuuteen näillä toimenpiteillä mitä työmaalla rakennettiin. Jalankulku- ja pyöräilyväylää J1 ei ollut olemassakaan, joten se oli rakennettava alusta asti. (Kuva 5.)

Kiertotien valmistumisen jälkeen liikenne saatiin kääntää kulkemaan sitä pitkin, minkä jälkeen alikulkukäytävän kohtaa alettiin kaivamaan (kuva 7). Kaivamisen yhteydessä osittain ongelmaksi muodostuivat savinen maa ja säänvaihtelut.



KUVA 7. Alikulkusillan kaivanto

Kaivamisen jälkeen alikulkukäytävälle tehtiin eristys sekä sille ja pumppaamolle piti valaa pohjalaatta. Lisäksi ennen valua näille piti tehdä muotit sekä raudoittaa ne vaatimusten mukaisesti. (Kuva 8.)



KUVA 8. Sillan pohjalaatan muotti

Pohjalaattojen valaminen alkoi perjantaina 2.7.2021 noin kello 10 aikaan ja päättyi iltapäivästä klo 16 jälkeen. Haasteellisen valamisesta teki kova kuumuus. Päivän lämpötila oli lähes 30 astetta, jolloin alikulkukäytävän pohjalaatan valualueella kuumuus oli vieläkin suurempi.

Laatan kuivuttua sen päälle asennettiin sillan seinäelementit sekä sillan teräskaarikatto piti asentaa betonielementtien päälle. Sillan sivut täytettiin murskeella pienissä kerroksissa ja koko täytön ajan kerroksia tiivistettiin.

Alikulkukäytävän sivujen täytön kanssa yhtä aikaa muualla urakka-alueella tehtiin väistötiloja, jotta ne saataisiin päällystettyä samaan aikaan kuin sillan kohta asfaltoitaisiin. Ennen sillan kohdan asfaltointia siihen myös asennettiin kaiteet suunnitelmien mukaan. Lopulta sillan kohta asfaltoitiin ennemmin (kuva 9) kuin väistötilat. Väistötilat asfaltoitiin yö aikaan, jotta siitä olisi mahdollisimman vähän häiriötä liikenteelle.



KUVA 9. Sillan kohdan asfaltointi

Asfaltoinnin jälkeen tälle alueelle asennettiin tievalaistus paikoilleen, minkä jälkeen liikenne saatiin käännettyä takaisin Valtatielle 22. Liikenteen käynnön jälkeenkin hankkeella riitti tehtävää, sillä uutta jalankulku- ja pyöräilyväylää ei oltu vielä päällystetty eikä kaikkia töitä oltu vielä edes aloitettu. Osa liittymistä piti vielä poistaa ja rumpujakin asentaa. Ennen väylien päällystämistä niille tilattiin tiehöylä tasoittamaan ne tasaisiksi. Lisäksi pumppaamo asennettiin alikulkusillan välittömään läheisyyteen. (Kuva 10.)



KUVA 10. Pumppaamo asennettuna

Lopuksi työmaalla tehtiin vielä viimeistelyitä. Työmaa-aikaiset liikennemerkit poistettiin ja lisättiin oikeat merkit paikoilleen. Puiden istutukset sekä vihertyöt jätettiin sovitusti seuraavalle vuodelle.

3 TYÖMAAN ERIKOISRAKENTEET

3.1 Painopenger

Painopenkerettä käytetään, kun halutaan poistaa haitallinen osa painumasta ennen rakentamisen aloittamista (5.) Painopenkereen käytön kannattavuuteen vaikuttavat maaperän ominaisuudet, ja kuten jo luvussa 2.2 todettiin, oli pohjamaa tällä alueella savea, savista silttiä, eli hyvin savipitoista.

Jalankulku- ja pyöräilyväylälle rakennettiin painopenger. Painopenger rakennettiin kohtaan, missä oli pohjatutkimuksien mukaan pehmeikkö. Penger rakennettiin 0–55 mm:n kalliomurskeesta. (1.) Materiaaliksi valikoi 0–55 mm:n KaM siksi, että sitä voitiin penkereen purkamisen jälkeen käyttää muualla työmaalla.

Painopenkereeseen asennettiin kaksi painumatarkistinta, joita mittaamalla painumista seurattiin. Ensimmäinen mittaus suoritettiin heti painumatarkistimien asentamisen jälkeen, ja seuraavat mittaukset tehtiin aina kahden viikon välein edellisistä (1). Painopenger voitiin poistaa, kun sen painuminen oli pysähtynyt. Painopenger oli paikallaan 3 kuukautta ja painuma siltä ajalta oli toisesta mittataltasta mittaamalla 8,1 cm ja toinen 12,2 cm.

3.2 Alikulkukäytävä

Muhokselle Valtatie 22 varrelle Suokylänristeykseen rakennettiin uusi jalankulku- ja pyöräilyväylän alikulkukäytävä. Siltapaikka sijaitsee Valtatiellä 22 noin paalulla 1565, siltapaikalla valtatie ylittää jalankulku- ja pyöräilyväylän J2, jonka paalulukema valtatie risteyskodassa on noin 80. Alikulkukäytävän tyyppi oli betonisille anturaelementeille perustettava teräsholvikaari. (4.)

Sillan rakentamisen eri vaiheissa noudatettiin InfraRYL:n mukaisia vaatimuksia. Myöskin siltapaikalla olevien johtojen ja kaapeleiden sijainti oli varmistettava ennen töiden aloittamista.

Ennen sillan pohjalaatan valamista sen alle asennettiin routaeriste. Routaeristeenä alustäytössä käytettiin suulakepuristettua solupolystyreenia. (4.)

Routaeristeen asentamisen jälkeen tehtiin sillan pohjalaatalle muotti, joka raudoitettiin. Näiden jälkeen sillan pohjalaatta päästiin valamaan. Lisäksi sillan sivuille asennettiin salaojaputket, jotta vesi ei jäisi missään vaiheessa seisomaan aiheuttaen ongelmia.

Pohjalaatan valamisen ja kuivumisen jälkeen sen päälle asennettiin seinäelementit (kuva 11), joissa oli nk. huullos päällä. Tähän huullockseen oli tarkoitus saada asennettua sillan katto.



KUVA 11. Sillan seinäelementit

Sillan päällysrakenne oli teräskaari, jonka tyyppi oli teräksinen kuumasinkitty kierresaumaputki (kuva 12) (4).



KUVA 12. Sillan teräsholvikaari

Kuumasinkitys on molemmilla puolin putkea. Teräskaaren päihin asennettiin reunanauhat. Lisäksi kaaren päälle asennettiin suodatinkangas suojaksi. Seinäelementtien saumakohtiin hitsattiin bentoniittimattoja estämään veden/kosteuden pääsy saumoihin. (Kuva 13.) (4.)



KUVA 13. Saumoihin hitsattu huopa

4 TYÖTURVALLISUUS JA LAADUNVARMISTUS VALTATIENTÄ 22 TYÖMAALLA

4.1 Työmaan työturvallisuus

Työmaiden työturvallisuutta valvotaan työmaalla monin erilaisin tavoin, ja jokainen työmaalla työskentelevä on omalta osaltaan vastuussa siitä, että työ tapahtuu turvallisesti. Tiellä tai tien välittömässä läheisyydessä työskentelevillä tulee olla varoväristen varusteiden lisäksi kypärä, suojalasit ja turvakengät. Ennen työmaalle pääsyä työntekijät perehdytetään ja perehdytys dokumentoidaan todisteeksi. (6, s.13.)

Tiellä työskenneltäessä tulee olla varovainen, ja huomiota pitää pystyä myös jakamaan oman tekemisen lisäksi ohikulkevalle liikenteelle. Valtatie 22:n työmaalla tehtiin joka viikkoinen MVR-mittaus, johon tehdään merkintöjä työmaasta sekä työntekijöistä, kuten esimerkiksi suojavarusteiden käytöstä ja työmaan siisteydestä. Näistä mittauksista pidettiin myös kirjaa, tulokset merkattiin omaan taulukkoon, jossa ne pysyvät tallessa.

Lisäksi työmaan alueella oli nopeusrajoitukset laskettu alemmas, jotta työntekijöillä olisi turvallisempaa ja tiellä ajavat ehtivät huomioida työntekijät tien vieressä paremmin. Nopeusrajoitukset olivat näkyvillä vain työpäivien ajan, iltapäivällä ja viikonlopuksi ne peitettiin. Vaarallisia tilanteita sekä työturvallisuushuomioita käytiin läpi viikoittain palaverissa. Joka viikko myös työmaan valvoja kävi työmaakerroksella. Mikäli ilmeni huomautettavaa, asiat korjattiin kuntoon.

4.2 Laadunvarmistaminen työmaalla

Laadunvarmistus työmaalla oli tärkeää. Töistä oli laadittu jo ennen työn aloittamista työkohtainen työ- ja laatusuunnitelma. Työnjohdolla oli työmaalla tärkeä rooli varmistaa, että työ tehdään suunnitelmien mukaan ja asianmukaisesti.

Työmaalle saapuva tavara tarkastettiin silmämääräisesti, ja kuvien ottaminen tavaroista lastattuna sekä kyydistä pois nostettuna oli tärkeää. Lisäksi kuvia otettiin, kun elementit/tavarat asennettiin paikalleen, jotta niiden avulla voidaan myös myöhemmin näyttää mahdollisessa kiistatilanteessa toteen, että maan sisällä ovat sovitut asiat. Näin rakennetta ei tarvitse avata.

Myöskin poikkeuksia jouduttiin työmaalla tekemään. Joskus suunnitelmia ei voitu toteuttaa työmaalla sillä suunnitelmalla kuin on merkitty, ja niistä jouduttiin tämän vuoksi poikkeamaan. Esimerkiksi rummun kokoa jouduttiin vaihtamaan, kun kävi ilmi, että paikkaan tarvitaankin erikokoinen rumpu kuin suunnitelmaan on merkitty. Näistä tilanteista tehtiin poikkeamaraportti, jonka tilaaja tai tilaajan edustaja yleisimmin hyväksyy, koska poikkeama on perusteltu.

5 TYÖMAAN HAASTEET HANKKEESSA HONKALA-NIEMENTIE, MUHOS

Opinnäytetyössä havainnoitiin Muhoksen työmaanetenemisen vaiheet ja pyrittiin selvittämään kohdat, joissa toimintaa kannattaisi kehittää myöhemmin vastaavissa hankkeissa. Luvuissa 5.1-5.5 käydään läpi haasteita aiheuttaneet työvaiheet ja pohditaan kehitysehdotuksia.

5.1 Sillan kannen asennus

Sillan seinäelementeissä oli yläreunassa nk. huullos, johon piti sillan kannen reunat saada osumaan. Haastavaa tässä oli se, että samanlaista siltaa ei ollut kukaan tehnyt kyseisessä työryhmässä eikä parasta tapaa tähän vielä siis ollut löytynyt.

Asentaminen teoriassa ei ole lainkaan vaikeaa, mutta käytännössä voi ongelmia tulla esille siinä, miten saada toinen puoli sillan reunasta pysymään huulloksessa. Työryhmä päätyi ratkaisuun, jossa asennettiin ensin toinen sillan reuna huullokseen, ja sitä pidettiin siellä erinäisin työkaluin. Toisella puolella siltaa toinen ryhmä teki töitä, jotta he saavat myös toisen reunan painettua alas.

Tämän jälkeen sillan kansi ns. sidottiin liinoilla kiinni kannen liikkumisen estämiseksi. Päälle asennettiin myös suodatinkangas, ennen kuin sillan päällinen täytettiin murskeella.

5.2 Geotekniset ratkaisut

Työmaalla käytettiin erilaisia geoteknisiä ratkaisuja. Kantavuutta parantamaan käytettiin osassa väylää masuunihiekkaa. (Kuva 14.) (1.)



KUVA 14. Masuunihiekkakerros

Masuunihiekalla on erinomaisia kykyjä, jotka sopivat moneen tarkoitukseen. Masuunihiekan lämmöneristyskyky sekä kantavuus ovat hyviä, minkä vuoksi sillä tehdyt rakenteet voidaan tehdä ohuemmiksi verraten esimerkiksi hiekkaan. Sen sitoutumisesta johtuen siitä tulee ajan myötä

puolijäykkä rakenne, ja sen kantavuus on merkittävästi parempi kuin luonnon kiviaineilla. Lisäksi masuunihiekan paino verrattaessa luonnon kiviaineisiin on huomattavasti pienempi. (7, s. 1.)

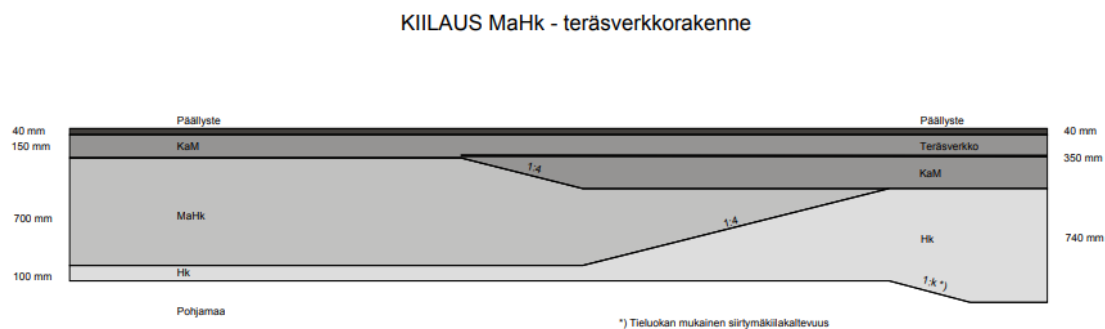
Masuunihiekka sopii moneen paikkaan, ja sitä käytetäänkin mm.

- sidekivien alusrakenteena
- asfaltin alla (pintaan kuitenkin vähintään 100 mm murskekerros asfaltin tartuntapinnan varmistamiseksi)
- pehmeikkörakenteissa
- salaojan ympärystäytöissä
- stabiloinnissa (sideaineena) jne.

Kuten voi huomata, masuunihiekka sopii moneen paikkaan.

Osassa työmaata käytettiin myös teräsverkkoja. Teräsverkkoja käytetään tierakenteissa lujitteina hidastamaan erilaisia vaurioitumisprosesseja. Sen tarkoitus on torjua routavaurioita, estää urautumista sekä lisätä rakenteen käyttöikää. (8, s. 14.)

Hankkeella teräsverkkoja tuli mm. jalankulku- ja pyöräilyväylän J1 paaluväleillä 135-344, 1035-1230, 1654-1929 ja 2079-3225 sekä jalankulku- ja pyöräilyväylän J4 kantavaan kerrokseen paaluväleille 0-46 ja 86-150. J4 väylälle teräverkko asennettiin kantavan kerroksen keskelle niin, että päälle tuleva murskekerros oli vähintään 150 mm paksu (kuva 15). (1.)



KUVA 15. Teräsverkkorakenne (1)

5.3 Sopimusasiakirjat

Urakkasopimus sekä sen liitteenä olevat sopimusasiakirjat määrittelevät urakan. Ennen urakan aloittamista pidetään sopimuskatselmus, jossa asiakirjat käydään läpi ja tehdään mahdolliset korjaukset niihin. (9.)

Muhoksen urakassa käytettiin yleisiä sopimusasiakirjoja. Näiden lisäksi käytössä olivat

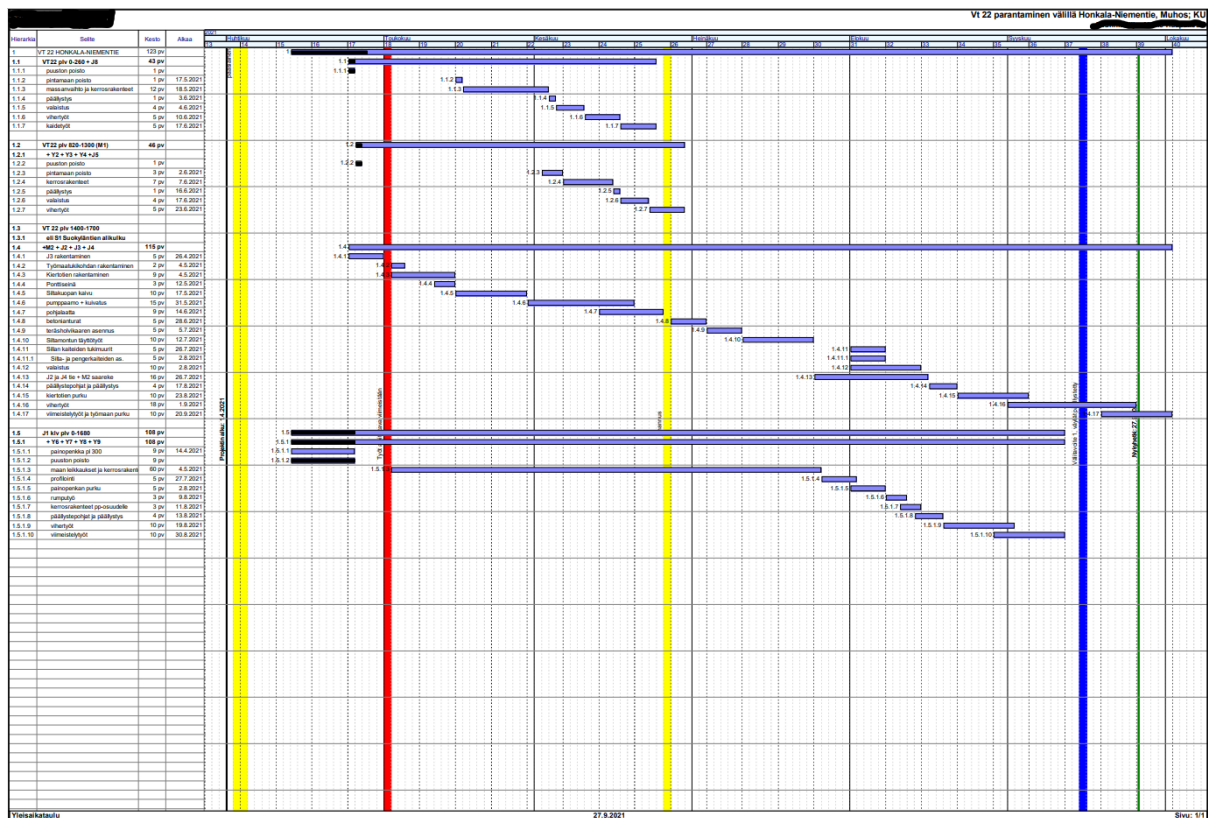
- urakkaohjelma
- työselostus
- rakennussuunnitelmia

Hankkeessa sopimusasiakirjat ovat ne, joihin tukeudutaan, mikäli tulkintaeroja tulee eteen. Näistä asiakirjoista voidaan tarkistaa sovitut asiat, aikataulut sekä muut hanketta koskevat asiat. Asiakirjojen tulee olla selkeästi tulkittavissa, ja kaikille osapuolille pitäisi olla selvää, mitä mikäkin asia tarkoittaa. Jos tilaajalla sekä urakoitsijalla on eri näkemys asiakirjan sisällöstä, tulee väärinymmärryksiä, joita voi olla jälkeenpäin vaikea selvittää.

Hankkeen aikana törmättiin erilaisiin tulkintoihin, jotka koskivat sopimusasiakirjassa määritettyä välitavoitetta. Asiakirjassa mainittiin seuraavaa:

Välitavoite 1: Väylien tulee olla päällystetty ja liikenteelle ottotarkastus hyväksytysti pidetty 15.9.2021 mennessä. (1.)

Määritetty välitavoite tarkoitti tässä hankkeessa, että työt ovat valmiina. Urakoitsija ei kuitenkaan ollut sisäistänyt asiaa näin, vaan yleisaikatauluunkin oli merkitty töitä välitavoitteen jälkeenkin (Kuva 16).



KUVA 16. Yleisaikataulu (4)

Töiden valmistumiseen annettiin aikaa lokakuun loppuun asti.

Koko urakan tulee olla täysin valmis 29.10.2021 luovutusaineistoinen tilaajalle luovutettuna ja ti-laajan hyväksymiä. (4.)

Vaikka tällainen väärinkäsitys pääsi tapahtumaan se ei kuitenkaan johtanut siihen, että työmaa olisi myöhästynyt valmistumisesta.

Tällaiset tilanteet, joissa eri osapuolet lukevat asiakirjoja eri tavalla, eivät ole kenellekään eduksi. Kiire saattaa yllättää, mikä vaikuttaa helposti sekä laatuun, että työturvallisuuteen. Olisikin tärkeää, että tällaisia väärinymmärryksiä ei asiakirjojen lukemisessa olisi edes mahdollista syntyä. Lisäksi eri osapuolten hyvät vuorovaikutustaidot sekä asioiden käsittelytaidot ovat myös keskeisessä roolissa mahdollisten väärinymmärryksien syntymisen pienentämisessä.

5.4 Suunnittelun ja rakentajan näkemyserot

Rakentajan ja suunnittelun näkemyserot ovat joskus todella suuria. Suunnittelijat suunnittelevat hankkeet rakennettaviksi niillä tiedoilla, jotka he ovat saaneet. Jos alkutiedot eivät ole oikein, niin suunnitelmaan tulee myös sellaisia asioita, joita ei välttämättä todellisuudessa työmaalla voida toteuttaa.

Nämä asiat ovatkin hankkeen haastavampia kohtia. Suunnittelija on tehnyt suunnitelmat parhaansa mukaan niillä tiedoilla, joita on tilaajalta saanut. Usein suunnittelija ei käy työmaalla vaan suunnittelee kaiken toimistossa johtuen siitä, että yhdellä suunnittelijalla voi olla useampi suunnittelutyö samanaikaisesti. Tällöin työmaa käynneille ei yksinkertaisesti jää aikaa. Tästä aiheutuu se, että jos lähtötiedot eivät ole ajan tasalla, tulee suunnitelmiinkin väistämättä ongelmakohtia ja virheitä.

Osa ongelmista voidaan ratkaista työmaalla keskustellen sekä sopimalla tilaajan kanssa. Joihinkin tarvitsee suunnittelijaa avuksi, esimerkiksi luku- ja laskentaan. Tärkeintä onkin tietää, kenen kanssa voidaan asioista neuvotella ja keskustella missäkin tilanteessa.

Kuitenkin yhteistyön eri osapuolten kanssa tulisi olla saumatonta, jotta toiminta kuormittaisi kaikilta osin mahdollisimman vähän. Näin myös saavutettaisiin laadullisesti paras mahdollinen lopputulos.

5.5 Valvoja työmaalla

Tilaaja määrittää valvojan tehtävät urakkasopimuksessa. Tehtävistä tehdään erillinen sopimus valvojan kanssa, minkä jälkeen valvoja toimii häneltä tilatun tehtävän mukaisesti käyttäen omaa toimintaansa ohjaavina tekijöinä urakkaneuvottelupöytäkirjoja, urakkasopimusta sekä rakennusalan yleisiä sopimusehtoja (YSE98) ja alan yleisiä ohjeistuksia. (11,12.)

Valvoja vastaa siis yleisimmin kommunikoinnista tilaajan ja työmaaorganisaation välillä sekä toimii työmaan turvallisuuskoordinaattorina, joka tekee yleisvalvontaa työmaalla. Yleensä se tarkoittaa sitä, että valvoja käy työmaalla 1-2 kertaa viikossa. Kaikista käynneistä valvoja tekee raportin, johon on dokumentoitu työn edistyminen kuvin. Valvoja valvoo suunnittelun ja rakennustyön toteutusta tilaajan puolesta, seuraa aikataulua sekä sen paikkaansa pitävyyttä, pitää huolen maksuerien

maksamiselle täyttyvät perusteet sekä raportoi mahdolliset aikataulu- ja laatupoikkeamat tilaajalle. (10, 11.)

Tilaajan pitää kirjallisesti ilmoittaa urakoitsijalle edustajansa sekä edustajien valtuudet. Lisäksi valvojalla on oikeus käydä rakennustyömaalla milloin tahansa seuraamassa tilannetta ja raportoida tästä eteenpäin. Huomatessaan puutteita valvojan tulee huomauttaa tästä urakoitsijalle sekä antaa tilanteesta riippuen mahdollisuus korjata tilanne sekä valvoa, että asia tulee korjatuksi. (11, s.13.)

Jotta valvojankin työ olisi mahdollisimman helppoa eikä erimielisyyksiä asioista syntyisi tilaajan ja urakoitsijan välillä, tulisi valvojan kommunikaatiotaitojen olla loistavalla tasolla. Valvojan täytyy ottaa huomioon, että hän on tilaajan edustaja mutta myös tilaajalle on eduksi se, että työmaa valmistuu ajallaan ja on laadullisesti kaikilta osin kunnossa.

6 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli havainnoida Valtatie 22:n työmaan etenemistä ja kiinnittää huomiota työmaan ongelmakohtiin sekä pohtia niille ratkaisua tulevaisuuden varalle. Työmaalle rakennettiin uusi alikulkukäytävä, väistötiloja sekä uusi jalankulku- ja pyöräilyväylä.

Hankkeessa käytettiin useita suunnitelmia, suunnitelmakarttaa, pohjanvahvistussuunnitelmia sekä päätien sekä yleisten teiden suunnitelmia. Suunnitelmia tutkimalla työmaa sekä aikataulutavoite selkeytyivät konkreettisesti. Lisäksi työmaaorganisaatiota haastatteleamalla oppi ymmärtämään työmaa toimintaa sekä ratkaisuja rakentamiseen.

Hanke oli kooltaan aika pieni, mutta siellä tapahtui suhteellisen paljon erilaisia asioita. Jos vain osasi olla oikeassa paikassa oikeaan aikaan, sai varmasti hyviä vinkkejä sekä oppi uusia asioita. Tieto siitä, että hankkeesta tulee opinnäytetyön aihe, kannusti seuraamaan hanketta vielä aivan erilaisella tarkkuudella.

Hankkeessa päädyttiin käyttämään erilaisia geoteknisiä ratkaisuja, kuten masuunihiekkaa ja teräsverkkoja. Näiden käyttötarkoituksista sekä hyödyllisyydestä opin uusia asioita.

Alikulkukäytävän rakentaminen oli säänvaihteluiden vuoksi haastavaa. Alikulkukäytävän kaivannon ollessa lähes valmis kesämyrsky iski pahoin ja tilanne näytti huonolta. Pelättiin jopa, että kiertotie sortuisi. Kaikki meni lopulta hyvin tältäkin osin, ja alikulkukäytävä saatiin turvallisesti rakennettua paikoilleen.

Lisäksi tuollaisen alikulkukäytävän asennus, mitä ei työryhmästä ollut kukaan aiemmin asentanut, oli mielenkiintoista. Ideoita asennuksen tavasta saivat kaikki ehdottaa. Niistä sitten koottiin paras mahdollinen vaihtoehto, jota lähdettiin toteuttamaan. Tällaisessa tilanteessa näkee, miten työryhmä toimii yhteen.

Työturvallisuuden seurannan ja sen silmällä pitämisen koen parantuneen, ja asia otetaan entistä vakavammin työyhteisöissä. Omista työvarusteista ollaan tarkkoja eikä oteta turhia riskejä työtekniikoissa. Lisäksi puutteisiin puututaan entistä herkemmin, ja ne korjataan heti.

LÄHTEET

1. Peab Industri Oy. Urakkaohjelma. Organisaation sisäiset asiakirjat. Sisäinen lähde.
2. Tunturisusi. Muhoksen muodostuma. Hakupäivä 26.2.2022. <https://www.tunturisusi.com/muhoksenkivikunta/>.
3. Sutinen, Ville Veikko 2020. Muhoksen muodostuma. Oulun ammattikorkeakoulu. Energiatekniikan tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö. Hakupäivä 9.2.2022. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/337021/Sutinen_Ville-Veikko.pdf?sequence=2&isAllowed=y.
4. Peab Industri Oy. Siltasuunnitelmat. Organisaation sisäiset asiakirjat. Sisäinen lähde.
5. Kallio, Vesa 2021. Opinnäytetyö. Henkilökohtainen sähköposti 15.12.2021. Vastaanottaja: Kenttälä Ira
6. Liikennevirasto 2015. Liikenne tietyömaalla – Yleiset käytännöt ja turvallisuusvaatimukset. Hakupäivä 20.12.2021. https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lo_2015-02_liikenne_tiety-omaalla_web.pdf.
7. Ruukki. Maa- ja tienrakennustuotteet, Masuunihiekka. Hakupäivä 26.1.2022. <https://docplayer.fi/4527046-Maa-ja-tienrakennustuotteet.html>.
8. Kanerva-Lehto, Heli 2009. Teräsverkkojen käyttö tierakenteissa. Hakupäivä 26.1.2022. [Microsoft Word - 3201134Teräsverkkojen käyttö.doc \(vayla.fi\)](#).
9. Kangas, Jere 2022. Opinnäytetyö. Henkilökohtainen sähköposti 20.1.2022. Vastaanottaja: Kenttälä Ira
10. Pursiainen, Anne 2020. Mitä rakennushankkeen valvoja tekee ja mikä on hänen roolinsa? Hakupäivä 9.2.2022. <https://blog.vahanen.com/mita-rakennushankkeen-valvoja-tekee>.
11. YSE 1998. Valvonta. Hakupäivä 9.2.2022. <https://dev.hel.fi/paatokset/media/att/a1/a167044235ba34e5f28c6a60879e9caa074e26d6.pdf>.