

Johanna Kumpulainen

**TIEN RAKENNUSSUUNNITELMIEN
TARKASTAMINEN**

Kartoitus nykykäytännöistä ja kehitysmahdol-
lisuuksista

Opinnäytetyö
Maanmittaustekniikan koulutusohjelma


Helmikuu 2010




MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU

Mikkeli University of Applied Sciences

KUVAILULEHTI

 <p>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkeli University of Applied Sciences</p>		Opinnäytetyön päivämäärä
Tekijä(t) Johanna Kumpulainen		Koulutusohjelma ja suuntautuminen Maanmittaustekniikka
Nimeke Tien rakennussuunnitelman tarkastaminen		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Tämän työn tavoitteena on ollut selvittää kuinka tien rakennussuunnitelmat tarkastetaan nykyään ja kaivataanko tarkastamiseen apuvälineitä. Selvitettäessä tien rakennussuunnitelman nykyisiä tarkastuskäytäntöjä on samalla pyritty keräämään tietoa yleisimmistä virheistä, joita rakennussuunnitelmilla ilmenee. Työssä on myös selvitetty kuinka Skanska Infra Oy:n toimintajärjestelmä ottaa kantaa rakennussuunnitelmien tehtäväjakoon.</p> <p>Suunnitelmien tarkastamisen toimintatapoja on selvitetty kyselyllä työpäälliköiltä, työmaapäälliköiltä, työnjohtajilta ja mittaustyöntekijöiltä. Kyselyn avulla selvitettiin myös rakennussuunnitelmien yleisimpiä virheitä, vastaajien halukkuutta tarkastusohjeen käyttöön sekä asioiden ilmaisun puutteita suunnitelmissä.</p> <p>Nykyinen käytäntö on, että jos tien rakennussuunnitelmat tarkastetaan, tekee sen jokainen työnjohtaja/työpäällikkö/työmaapäällikkö/mittaustyöntekijä omalla tavallaan. Tien rakennussuunnitelmien tarkastaminen koettiin selvityksen mukaan vaikeaksi tehtäväksi – varsinkin kun työ sijoittuu aikaan jolloin pitäisi tehdä paljon muuta työmaan käynnistämiseen liittyvää. Tien rakennussuunnitelmien tarkastamiseen kaivattiin lähinnä muistilistaa avuksi – kyselyyn vastanneet totesivat ymmärtävänsä ja muistavansa kuinka tarkastetaan, mutteivät aina sitä mitä kaikkea kannattikaan tarkastaa. Kyselyn tuloksena saatiin myös tieto eniten esiintyneistä virheistä. Nämä virheet liittyivät kuivatukseen, uusien ja vanhojen rakenteiden liitoskohtiin sekä suunnitelman sisäisiin ristiriitoihin.</p>		
Asiasanat (avainsanat) tiet, rakennussuunnittelu, tarkastus, tienrakennus		
Sivumäärä 18	Kieli Suomi	URN URN:NBN:fi:mamk-2010-29891
Huomautus (huomautukset liitteistä)		
Ohjaavan opettajan nimi Karjalainen Erkki, Mikkelin ammattikorkeakoulu		Opinnäytetyön toimeksiantaja Salokas Matti, Skanska Infra Oy

DESCRIPTION

 <p>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkeli University of Applied Sciences</p>		Date of the bachelor's thesis	
Author(s) Johanna Kumpulainen		Degree programme and option Land Surveying Degree Programme	
Name of the bachelor's thesis Road building plan, how to inspect			
Abstract <p>The purpose of this study was to get information on how building plans of the roads are checked nowadays and whether instruments for the checking are desired. Another goal was to collect information on what kinds of problems the building plans of the road contain. I have also found out how the operation system of Skanska Infra Oy carries out the task division of checking building plans.</p> <p>The ways of checking the plans have been found out with an inquiry. The Inquiry was made for the work chiefs, the site managers, foremen and measuring workers. In the inquiry there were also questions about the most common mistakes in the plans and whether the interviewees saw a need for an inspection list to help out the checking process.</p> <p>It is the present practice that if the building projects of the road are checked it will be done depending on the work chief, site manager OR surveying worker. The most common mistakes on building plans of the road are usually connected with drying and junction of the old and the new structure. Building plans of the road also included conflicts between different parts of the plan. The Interviewees thought that a checklist would be a great help when inspecting the building plans of the roads.</p>			
Subject headings, (keywords) roads, building plan, auditing, road building			
Pages 18	Language finnish	URN URN:NBN:fi:mamk-2010-29891	
Remarks, notes on appendices			
Tutor Karjalainen Erkki, Mikkeli University of Applied Sciences		Bachelor's thesis assigned by Antti Korhonen, Skanska Infra Oy	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	1
2	TIEHANKKEEN SUUNNITTELUN VAIHEET	3
2.1	Esisuunnittelu	4
2.2	Yleissuunnittelu	4
2.3	Tiesuunnittelu	5
2.4	Rakennussuunnittelu.....	6
3	TIEN RAKENNUSSUUNNITELMAN SISÄLTÖ.....	7
3.1	Esimerkki tien rakennussuunnitelman sisällöstä;.....	7
4	SKANSKA INFRA OY:N TOIMINTAJÄRJESTELMÄ	10
5	SKANSKA INFRA OY:N TOIMINTAJÄRJESTELMÄN MUKAINEN TEHTÄVÄNJAKO SUUNNITELMIEN TARKASTAMISESSA	10
6	TIEN RAKENNUSSUUNNITELMIEN TARKASTAMINEN NYKYÄÄN JA TARKASTUSOHJEEN TARPEELLISUUDEN TARKASTELI	10
7	YLEISIMMÄT VIRHEET TIENRAKENNUSSUUNNITELMILLA.....	11
8	EHDOTUS JATKOTOIMENPITEIKSI.....	12
9	POHDINTA	13
10	LÄHTEET	16

LIITTEET

1 JOHDANTO

Tämän työn tarkoituksena on selvittää miten ja kuka tarkastaa tien rakennussuunnitelmat ennen rakentamisen aloittamista. Tarkoituksena on ollut myös selvittää kaivataanko tarkastamisprosessiin apuvälineitä vai onko sellaisia kenties jollakulla jo käytössään. Työn aiheeseen sain kimmokkeen työskennellessäni mittamiehen apulaisena Vt 9 Niemisjärven eritasoliittymän työmaalla. Työskennellessäni Niemisjärvellä kohdasin suunnitelmissa monenlaisia virheitä ja tästä lähti ajatus, että tarkistaako suunnitelmia kukaan ja jos tarkistaa niin millä tasolla.

Kirjallinen taustatutkimus keskittyy siihen, kuinka tiesuunnittelu etenee ja minkälaisia vaiheita suunnittelussa on. Vaiheittaisessa läpikäymisessä on pyritty vastaamaan siihen, mitä tehdään ja milloin tehdään. Suunnitteluprosessin kuvauksella haetaan taustaa sille, kuinka virheet suunnitelmiin voivat hiipiä jo hyvinkin aikaisessa vaiheessa suunnittelua. Olen tehnyt tien rakennussuunnitelman sisällön kuvailut läpikäymällä käytössäni olleita rakennussuunnitelmia, koska en löytänyt puhtaasti rakennussuunnittelua kuvailevaa ajankohtaista/uutta aineistoa kirjallisessa muodossa. Tiehallinnolta löytyy kyllä julkaisuja aiheesta vuosilta 1979 ja 1981 esim. Tie- ja rakennussuunnitelman laatiminen sekä Tie- ja rakennussuunnitelman asiakirjatyypit ja julkaisut sisältävät kuitenkin vanhentunutta tietoa, joten en lähtenyt niitä tietolähteenä käyttämään.

Skanska Infra Oy:n toimintajärjestelmän läpikäynnillä olen halunnut valottaa nykyistä tehtävän jakoa ja toisaalta tarkoituksena on tuoda vertailupohjaa työpäälliköiden, työmaapäälliköiden, mittaustyöntekijöiden sekä työnjohtajien haastatteluiden vastauksiin. Aineisto toimintajärjestelmän läpikäymiseen on saatu Skanska Infra Oy:n sisäisestä verkosta. Julkaistavasta opinnäytetyöstä on Skanska Infra Oy:n toimintajärjestelmää koskevat osat jätetty pois, koska ne voidaan luokitella liikesalaisuudeksi.

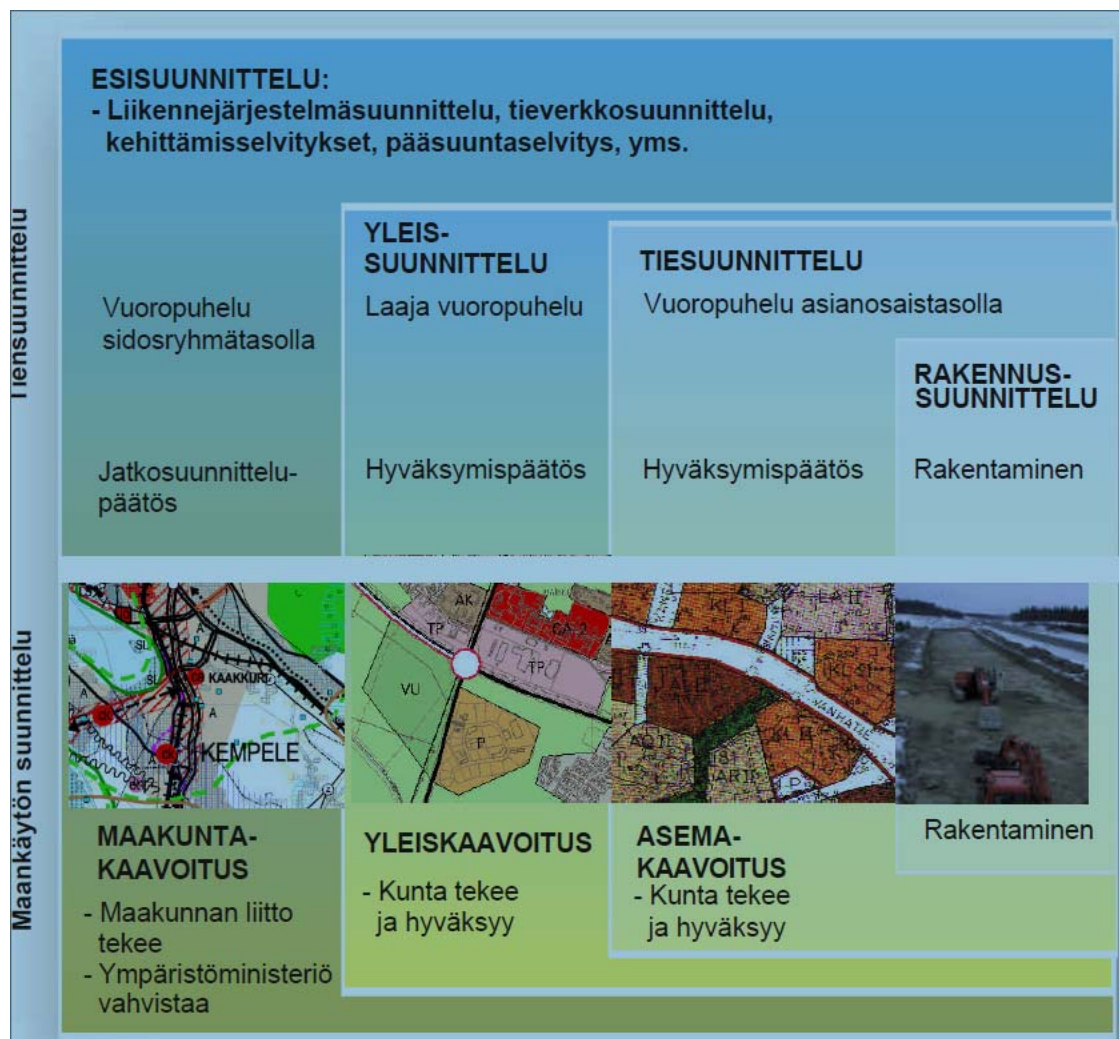
Nykyisiä toimintatapoja suunnitelmien tarkastamisessa on lähdetty selvittämään kyselyllä työpäälliköiltä, työmaapäälliköiltä, työnjohtajilta ja mittaustyöntekijöiltä. Kyselyn avulla selvitettiin myös rakennussuunnitelmien yleisimpiä virheitä, vastaajien halukkuutta tarkastusohjeen käyttöön sekä asioiden ilmaisun puutteita suunnitelmissa. Asioiden ilmaisun puutteellisuus otettiin kyselyyn mukaan lähinnä ST-hankkeiden suunnittelunohjausta ajatellen – kun teetetään suunnitelmat itse, voidaan kyselyllä

ilmenneet toiveet tuoda suunnittelijoiden tietoon ennen suunnittelun aloittamista. Asioiden ilmaisua suunnitelmilla ei käsitellä tässä insinööriyössä, vaikka sitä kyselylomakkeella kysyttiinkin vaan tieto haluttiin vain kerätä samalla tämän kyselyn ohessa. Yleisimpiä virheitä kartoitettiin, jotta voitaisiin aloittaa tarkastusmuistilistan/tarkastusohjeen kasaaminen heti, mikäli kyselyyn vastanneet arvioivat siitä olevan apua työssään. Kyselyyn vastaajat seulottiin Skanska Infra Oy:n työntekijöistä kokemuksen perusteella. Apuna kyselyyn vastanneiden valinnassa oli Antti Korhonen Skanska Infra Oy:n Keski-Suomen alueen työpäällikkö. Antti Korhosen valitsin avukseni, koska hänellä on pitkä kokemus väylähankkeista sekä palveluksesta Skanska Infra Oy:llä ja koska hän tuntee hyvin yrityksellä tiehankkeissa mukana olleet henkilöt.

Kyselyyn vastaajien määrä jäi varsin pieneksi, koska Skanska Infra Oy:n organisaation rakentamisen osalta on huomattavasti kaventunut taloudellisen taantuman sekä Skanska Infra Oy:n isojen tiehankkeiden päättymisen myötä. Kyselyyn vastanneiden pientä määrää emme pitäneet Antti Korhosen kanssa ongelmana, koska kaikilla vastaajilla on pitkä kokemus tiehankkeista.

2 TIEHANKKEEN SUUNNITTELUN VAIHEET

Tiensuunnitteluprosessi on vaiheittain tarkentuva, etenkin suuremmissa tiehankkeissa. Suunnitteluvaiheiden tarkkuus ja päätöksenteko sovitetaan yhteen maankäytön suunnittelun kanssa – maankäytön suunnitelmat toimivat siis pohjana suunniteltaessa uutta tietä tai olemassa olevan tien parantamista (kuva 1.). Tiensuunnitteluprosessissa on kahdesta neljään vaihetta, riippuen hankkeen koosta ja vaikutuksista - pienissä hankkeissa suunnittelu- ja päätöksentekovaiheita voidaan yhdistää. Tiensuunnittelun vaiheet ovat esisuunnittelu, yleissuunnittelu, tiesuunnittelu ja rakennussuunnittelu, näistä tarkemmin seuraavissa kappaleissa. Vaiheittaisessa suunnitteluprosessissa vaihtoehtojen määrä karsiutuu suunnittelun tarkentuessa. Suunnittelun edetessä voidaan keskittyä yhä rajatumpaan kokonaisuuteen. [2]



KUVA 1. TIENSUUNNITTELUN JA MAANKÄYTÖN SUUNNITTELUN YHTEYS [3 S. 5]

2.1 Esisuunnittelu

Esisuunnittelussa kartoitetaan tiehankkeen tarpeellisuutta, toteuttamisen vaihtoehtoja ja hankkeen ajoittumista. Esisuunnitteluvaihetta voisikin oikeastaan sanoa selvitysvaiheeksi, koska tällöin tehdään tarveselvitykset, yhteysväliselvitykset ja teemakohtaiset selvitykset. Tarveselvityksissä selvitetään tieverkon osan, tiejakson tai esim. yksittäisen liittymän ongelmakohtia. Tarveselvityksien pääasiallinen tavoite on antaa kuva millainen ongelmatilanne paikalla vallitsee ja luoda tälle useita vaihtoehtoisia ratkaisumalleja. Tarveselvityksen tuloksena voidaan päätyä ehdotukseen hankkeen suunnittelun aloittamisesta tai todeta, ettei hankkeeseen ole tarvetta lähteä. Yhteysväliselvitykset koskevat yleensä kaupunkiseutujen välisten valtateiden parantamistarvetta. Yhteysväliselvitykset ovat apuvälineitä päätieverkon kokonaissuunnitteluun ja yhteysvälien yksityiskohtaisempaan jatkosuunnitteluun. Teemakohtaiset selvitykset ovat nimensä mukaisesti jonkin teeman pohjalta tehtyjä tarve – ja tilannetarkasteluja. Yleisimpiä teemakohtaisia selvityksiä ovat esimerkiksi liikenneturvallisuusselvitykset, tievalaistuksen tarveselvitykset ja kevyen liikenteen tarveselvitykset. Teemakohtaisissa selvityksissä tarkastellaan samantyyppisiä ongelmia eri alueilla, asetetaan toiminnan tavoitteet ja asetetaan kohteet tärkeysjärjestykseen. Esisuunnittelua tehdään siis kolmelta katsontakannalta – Aluekohtaisesti tarveselvityksissä, valtakunnallisesti yhteysväliselvityksissä ja aihekohtaisesti teemakohtaisissa selvityksissä. [2 ja 3]

Esisuunnittelun tuloksena saadaan [3 s.6]

- tavoitteet
- vaihtoehdot
- alustavat vaikutusarvioinnit sekä kustannusennusteet.

2.2 Yleissuunnittelu

Yleissuunnitelmavaiheessa tehdään selvitys hankkeen tarpeellisuudesta ja toteutusvaihtoehtoista, tien liikenteellisistä ja teknisistä perusratkaisuista sekä arvioidaan tien likimääräinen sijainti ja tien aiheuttamat vaikutukset. Tärkein osa yleissuunnittelua on vaikutusten arviointi tie- ja liikenneoloihin, liikenneturvallisuuteen, maankäyttöön, kiinteistörakenteeseen ja ympäristöön, koska nämä vaikuttavat eniten yleissuunnitelman hyväksymisen käsittelyyn ja asianosaisten kuulemisen. Yleissuunnittelussa mää-

ritellään myös tien hallinnollinen luokittelu ja tarpeen vaatiessa kustannusten jako osapuolten (esim. Tiehallinto, kunnat, ratahallintokeskus) kesken. Yleissuunnitelman hyväksynnällä hyväksytään hankkeen laajuus ja periaatteelliset ratkaisut käytettäväksi jatkosuunnittelun pohjana. [2 ja 3]

Yleissuunnitelmaraportti koostuu kolmesta pääosasta: johdannosta, suunnitelmaselostuksesta ja suunnitelmapiirustuksista liitteineen. Johdanto-osassa on alkusanat, tiivistelmä suunnitelmasta sekä kuvaus itse suunnitteluprosessista. Suunnitelmaselostus on kuvaus hankkeen lähtökohdista, teknisistä ratkaisuista ja suunnitelman vaikutuksista sekä hankearvioinneista. Yleissuunnitelman selostusosa sisältää seuraavat tiedot; suunnittelun lähtökohdat, vaihtoehtotarkastelut, suunnitelman esittelyn ja jatkotoimenpide-ehdotukset. Suunnitelmapiirustuksissa esitetään tekniset piirustukset ja niitä täydentävät piirustukset. Yleissuunnitelma sisältää yleensä vähintään seuraavat piirustukset; yleiskartan, suunnitelmakartat, tärkeimmät pituusleikkaukset, teiden tyyppi-poikkileikkaukset sekä kartan hankkeen sopeutumisesta ympäristöön. [2 ja 3]

Yleissuunnittelun tuloksena saadaan[3 s.7]:

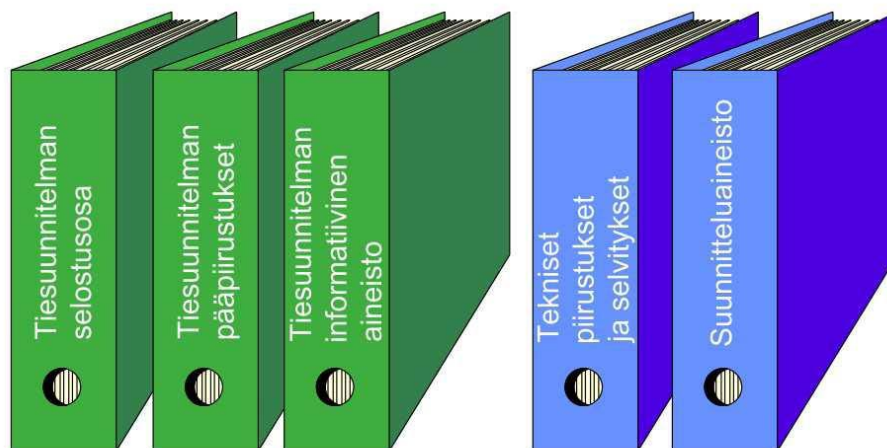
- tien likimääräinen sijainti
- liikenne- ja tietekniset perusratkaisut
- tieympäristön maisemoinnin ja viheralueiden käsittelyn periaatteet
- ympäristöhaittojen torjumisen periaatteet
- vaikutusten arvioinnit
- kustannusarvio
- rakentamisen tavoitteellinen ajoitus ja rakentamisvaiheet

2.3 Tiesuunnittelu

Tiesuunnitelman laatiminen perustuu hyväksytyyn yleissuunnitelmaan. Tiesuunnitteluvaihe on aloitettava kahdeksan vuoden sisällä yleissuunnitelman hyväksymisestä. Tiesuunnitteluvaiheessa määritetään tien tarkka sijainti niin, että se voidaan merkitä maastoon. Lisäksi määritellään tien vaatimat alueet(tiealueen rajat), yksityisteiden liittymät sekä muut tiejärjestelyt kuten joukkoliikenteen vaatimat järjestelyt ja kevyen liikenteen väylät. Tiesuunnitelmassa tulee esittää myös liikenteen haittojen torjumi-

seksi tarvittavat toimenpiteet esim. meluvallit. Tiesuunnitelman hyväksymispäätös antaa tienpitäjälle oikeuden tien vaatimien alueiden haltuunottoon. [2]

Tiesuunnitelma-asiakirjat jakautuvat kahteen pääkokonaisuuteen; tiesuunnitelmaan ja tiesuunnitelman teknisiin asiakirjoihin (kuva 2.). Tiesuunnitelman tiesuunnitelmaosa jakautuu tästä vielä kolmeen osaan; selostusosaan, pääpiirustuksiin ja informatiiviseen aineistoon. Tiesuunnitelmaosa on se osa tiesuunnitelmaa joka asetetaan nähtäville päätöksentekovaiheissa. Tiesuunnitelman tekniset asiakirjat muodostuvat kahdesta osasta; teknisistä piirustuksista ja selvityksistä sekä suunnitteluaineistosta. Teknisiä asiakirjoja ei laiteta käsittelyvaiheessa nähtäville, asiakirjojen viimeistelyn ei siis tarvitse olla tiesuunnitelma-aineiston selostusosan tasoisia. [4]



KUVA 2. TIESUUNNITELMAVAIHEEN SUUNNITELMA-ASIAKIRJOJEN RYHMITTELY.[4]

Tiesuunnitelman tuloksena saadaan [3 s.8];

- tarkka tiealue
- yksityiskohtaiset ratkaisut
- kustannusarvio ja mahdollinen kustannusten jako

2.4 Rakennussuunnittelu

Tien rakentamisen tarpeisiin laaditaan tien rakennussuunnitelma - yleensä rakennustyön alussa tai sen aikana. Rakennussuunnittelu kattaa rakentamisessa tarvittavien asiakirjojen laatimisen. Nykyään Tiehallinnon siirtyessä yhä suurempiin hankintako-

konaisuuksiin sisällytetään rakennussuunnittelu usein urakkaan (ST- ja KVR-urakat sekä elinkaarimallit). Tällöin rakennussuunnittelua tehdään yleensä yhtäaikaisesti itse rakentamisen kanssa. [2]

3 TIEN RAKENNUSSUUNNITELMAN SISÄLTÖ

Rakennussuunnitelman sisällön osalta noudatetaan samanlaista jaottelua kuin vanhan mallin tiesuunnitelmassa (tiesuunnitelman uusi sisällöllinen ohjeistus julkaistiin 1.11.2009 Tiehallinnon kustantamana).

Ohessa vanhan mallin mukainen tiesuunnitelma runko;

- a) Yleiset asiakirjat
- b) Kustannusarvio ja kustannusjako
- c) Piirustukset
- d) Suunnittelua, rakentamista ja rakenteita koskevat vaatimukset
- e) Suunnitteluaineisto

Osista A, C ja E muodostuu rakennussuunnitelman asiakirjajaottelu.

Yleiseen osaan sijoitetaan laatuvaatimukset ja työselitykset. Piirustuksetkin jaotellaan kuten vanhan mallin tiesuunnitelmassa (vastaava numerointi) – erotukseksi tiesuunnitelmasta rakennussuunnitelman piirustukset merkitään kuitenkin R-kirjaimella. [2]

3.1 Esimerkki tien rakennussuunnitelman sisällöstä;

Alla olevassa esimerkki sisällysluettelossa yleisen osan muodostaa R1, piirustus osan R3-R14 ja suunnitteluaineiston kohta R20.

- *Yhteiset asiakirjat (R1)*

Yhteiset asiakirjat sisältävät työkohtaisen työselityksen ja maanomistajaluettelon. Työkohtaisessa työselityksessä kuvataan hankkeen tehtävät suoritusjärjestyksessä. Lisäksi työselitys saattaa sisältää hankekohtaisia laatuvaatimuksia tai maininnan minkä ohjeistuksen (esim. InfraRYL tai TYLT) laatuvaatimuksia urakassa on noudatettava. Työkohtaisessa työselityksessä voidaan antaa myös ohjeistuksia paikalleen mittauksien tekemiseen. Maanomistajaluettelosta ilmenee hankkeen alueella olevien kiinteistöjen omistajat.

- *Hankkeen päätien suunnitelma (R3)*

Hankeen päätien suunnitelma sisältää yleiskartan, suunnitelmakartat, rakenteelliset tyyppipoikkileikkaukset, pituusleikkaukset ja paalukohtaiset poikkileikkaukset.

- *Yksityisten teiden liittymäsuunnitelma (R5)*

Yksityisten teiden liittymäsuunnitelma sisältää pituusleikkaukset yksityisteistä, joskus teistä on tehty myös poikkileikkaukset

- *Johto- ja laitesierrot (R7)*

Johto- ja laitesierrot sisältävät kartat olemassa olevien johtojen ja laitteiden sijainnista urakka-alueella.

- *Kuivatussuunnitelma (R8)*

Kuivatussuunnitelma voi sisältää esim. kuivatuksen suunnitelmakarttoja, rumpuuettelon ja kaivokortteja.

- *Tieympäristösuunnitelma (R9)*

Tieympäristösuunnitelmalta ilmenee esimerkiksi tiehen liittyvät rakennettavat tai säilytettävät viheralueet sekä meluvallien tai meluaitojen sijainti.

- *Massataloussuunnitelma (R10)*

Massataloussuunnitelma selviää hankkeen päämassat (esim. pintamaan poiston, maanleikkauksen ja pengerryksen määrät) tiekohtaisesti jaoteltuna. Usein massataloussuunnitelma sisältää myös paalukohtaiset massaluettelot.

- *Valaistussuunnitelma (R11)*

Valaistussuunnitelma voi sisältää suunnitelmakartan valaistuksesta, valaistuksen työselostuksen sekä valaistuksen määräluettelot.

- *Liikenteenohjaussuunnitelma (R12)*

Liikenteenohjaussuunnitelma sisältää suunnitelmakartan, josta ilmenee liikennejärjestelyt ja liikennemerkkien sijoittelu sekä luettelon liikenteenohjauslaitteista.

- *Pohjanvahvistussuunnitelma (R13)*

Pohjanvahvistussuunnitelma voi sisältää esim. massanvaihdon suunnitelmat, tällöin esitysmuotona usein sarja poikkileikkauksia.

- *Mittaussuunnitelma (R14)*

Rakennussuunnitelman mittausaineisto sisältää teiden ja laskuojien geometrialinjat, tierakenteiden pinnat, perustus- ja pohjarakenteiden mittaustiedot sekä kuivatus, ympäristö ja valaistusrakenteiden mittaustiedot.

- *Muu suunnitteluaineisto (R20)*

Muu suunnitteluaineisto osio voi sisältää suunnittelutyön aikana kertyneitä muita suunnitelmia täydentäviä ratkaisuja yksityiskohdista, teknisiä lausuntoja tai perusteluja eri ratkaisuille.

4 SKANSKA INFRA OY:N TOIMINTAJÄRJESTELMÄ

Kappaleet neljä ja viisi sekä liitteet koskien Skanska Infra Oy:n toimintajärjestelmää on jätetty pois julkaistavasta versiosta opinnäytetyön tilaajan pyynnöstä.

5 SKANSKA INFRA OY:N TOIMINTAJÄRJESTELMÄN MUKAINEN TEHTÄVÄNJAKO SUUNNITELMIEN TARKASTAMISESSA

6 TIEN RAKENNUSSUUNNITELMIEN TARKASTAMINEN NYKYÄÄN JA TARKASTUSOHJEEN TARPEELLISUUDEN TARKASTELE

Kyselyn mukaan suurin osa vastaajista tarkastaa rakennussuunnitelmat ennen rakennushankkeen käynnistämistä. He, jotka vastasivat tarkastavansa suunnitelmat, kertoivat tarkastamisessaan panostavansa lähinnä laatuvaatimusten täyttymisen tarkastamiseen ja kuivatuksen läpikäyntiin. Ilmi tuli myös, että työnjohtajat/työmaapäälliköt teettävät joskus mittamiehillä maastomallin neitseellisestä maastosta ja vertaavat uutta maastomallia suunnitelmien mukaiseen maastomalliin. Maastomallin teettämisen avulla käytiin läpi määriä – tätä toimintatapaa käytettiin lähinnä hankkeissa, joissa oli tarjousvaiheessa tilaajan määräluettelot käytössä.

Pieni osa kyselyyn osallistuneista vastasi, että he eivät tarkasta tien rakennussuunnitelmia. Syiksi suunnitelmien tarkastamattomuuteen sanottiin kiire hankkeen käynnistämisen yhteydessä ja luottamus suunnittelijoiden ammattitaitoon.

Neljä viidesosaa vastaajista totesi, että tarkastuksen muistilista olisi tarpeellinen apuväline. Muistilistan tarpeellisuutta perusteltiin sillä, että se auttaisi huomioimaan asiat riittävän laajasti. Vastauksissa painotettiin nimenomaan muistilistan, ei tarkastusohjeen tarpeellisuutta. Kyselyn jälkeisten keskusteluiden perusteella muistilista perusteltiin tarpeellisemmaksi, koska suunnitelmat osataan tarkastaa – aina ei vain muisteta kuinka tarkasti se piti ja kannatti tehdä. Se osa vastaajista, jotka eivät todenneet muistilistaa heti tarpeelliseksi, totesivat, että muistilistaa pitäisi päästä kokeilemaan käytännössä – ennen kuin uskaltavat antaa arvion aiheesta.

7 YLEISIMMÄT VIRHEET TIENRAKENNUSSUUNNITELMILLA

Kyselyyn vastanneiden mukaan rakennussuunnitelmien yleisimmät virheet liittyvät kuivatukseen. Kuivatuksen korot saattavat olla ristiriidassa muun tiesuunnitelman kanssa. Kuivatuksen osalta vastaajat kertoivat myös materiaaleissa ja kuivatuksen määrissä olevan paljon virheitä - esimerkiksi rummut ovat olleet järjestelmällisesti liian lyhyiksi suunniteltuja.

Toiseksi yleisin ongelma oli liittynyt olemassa oleviin rakenteisiin. Vanhan tien taso ei esimerkiksi sovi yhteen suunnitellun kanssa ja näin joudutaan työmaalla suunnittelemaan liitoksen tasausta toimivammaksi. Putkilinjojen liitoksissa oli myös havaittu ongelmia - esimerkiksi vanhan rakenteen juoksupintojen korot olivat väärät tai sijaintitieto virheellinen. Yleensäkin liittymiset vanhaan ja siirrettävät vanhat rakenteet (esim. kaapelien siirrot) olivat kyselyyn vastanneiden mielestä ongelmia, koska niiden sijainti- ja korkeustieto oli usein virheellinen.

Rakennussuunnitelmissa sanottiin esiintyvän myös paljon sisäisiä ristiriitaisuuksia esim. vertailtaessa pituusleikkauksia, poikkileikkauksia ja tyyppipoikkileikkauksia olivat vastaajat saaneet samalle rakenteelle kolmenlaisia mittoja sekä dimensioita. Sisäiseksi ristiriidaksi voidaan myös lukea haltuunoton riittämättömyys hankkeen rakenteille.

Rakennussuunnitelmien pohjaolosuhteet oli myös asia, josta vastaajat löysivät huomauttamista. Pohjaolosuhteiden osoittautuessa aivan toiseksi kuin suunnitelmissa, voi kustannuksia aiheutua yllättävistäkin asioista. Esimerkiksi louhintojen esiintyminen muualla kuin suunnitelluilla alueilla voi aiheuttaa pitkän louhintakatselmussarjan, mikäli louhintoja ilmenee rakennuksien läheisyydessä. Pahimmillaan pohjaolosuhteiden paljastuminen muuksi kuin suunnitelmissa ilmenee, voi aiheuttaa suunnitelmien palautumisen suunnittelijan pöydälle ja hankkeen keskeytymisen.

Mittaustyöntekijöiltä kysyttäessä yleisimmät virheet liittyivät olemassa oleviin korkeusjärjestelmiin ja eri koordinaatistoihin. Rakennushankkeiden ongelmakohtina pidet-

tiin myös liitoksia valtakunnallisesta verkostosta kunnalliseen, tällöin esim. putkilinjojen liitoskohtien tiedot olivat ongelmallisia eri koordinaattijärjestelmien takia. Mitastaustyöntekijät pitivät ongelmallisena myös suunnitelmien keskeneräisyyttä esim. ST-hankkeissa. Suunnitelmien keskeneräisyys vaikutti kyselyn tulosten mukaan geometrioiden laatuun – liittyvien rakenteiden (esim. kahden tien) geometriat eivät sopineet yhteen.

8 EHDOTUS JATKOTOIMENPITEIKSI

Kyselyyn vastanneiden mielestä muistilista koettiin tien rakennussuunnitelman tarkastamisesta tarpeelliseksi. Tarkastusmuistilistaa on siis järkevää lähteä kehittämään. Tarkastusmuistilistaa lähdetään kasaamaan kyselyssä ilmenneiden toistuvien virheiden pohjalta. Muistilistasta ei mielestäni ole järkevää tehdä lopullista versiota – vaan käyttäjiensä pitää pystyä sitä tarpeen vaatiessa päivittämään. Toimintajärjestelmään en lähtisi tien rakennussuunnitelmien muistilistaa linkittämään. Skanska Infra Oy rakentaa hyvin monenlaisia hankkeita, eikä näin ollen ole järkevää sotkea yhden specifin alan ohjeistuksia rakennustoimintaa yleisesti ohjaavaan järjestelmään.

Tien rakennussuunnitelmien tarkastamisen muistilistaa lähdetään kehittämään seuraavasta rungosta edelleen;

Kuivatus

Tarkastellaan kuivatus kokonaisuutena; Mihin linjat purkaa? Ovatko kaadot oikein? Sopiiko kaivot ilmoitettuihin putkikokoihin?

- Rummut
 - o korkeusasema oikein? pituus oikein?
- Kaivokortit
 - o sopiiko yhteen muun kuivatussuunnitelma-aineiston kanssa?

Liittymiset olemassa oleviin

Suunnitelman maastomallin tarkastelu; Kartoitusmitataan urakan alussa urakka-
rajoilla sijaitsevat siirtymärakenteet/liitosrakenteet (liitokset vanhaan) – Tasauksen
toimivuuden tarkistaminen nykyisen ja tulevan rakenteen rajapinnassa, rakenteen

Sisäiset ristiriidat

Vertaillaan piirustuksia – sopiiko kuvat yhteen?

- Teiden risteykset – osuuko korot yhteen(muista huomioida teiden sivukaltevuudet)
- Ilmeneekö kuvilta samaa – vertaillaan pituus- ja poikkileikkauksia
- Erilaisten rakenteiden päällekkäisyys – osuuko esim. reunakivet kaivojen kansien päälle?

Suunnitelmien keskeneräisyyden vaikutukset (ST-hankkeissa)

Käydään suunnittelijan kanssa läpi rakentamisaikataulua – painotetaan, miltä osin suunnitelmien tulisi olla lopulliset(ei kahteen kertaan rakentamista). Suunnittelijan toimittavien mittalinjojen mukaan voitaisiin sopia kirjoitettavan viesti, jossa arvioidaan eri geometriatiedostojen valmiusaste.

9 POHDINTA

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää kuka tarkastaa ja kuinka tien rakennussuunnitelmat. Kyselyistä kävi hyvin ilmi, että jokainen vastaaja tarkastaa suunnitelmat omalla tavallaan eikä yhteistä käytäntöä näiltä osin ole olemassa. Tarkemman kuvan kunkin vastaajan tarkastusprosessista olisi varmasti saanut henkilökohtaisesti heitä haastatteleamalla. Henkilökohtaisten haastatteluiden järjestäminen olisi ollut kuitenkin jos ei mahdotonta niin ainakin hyvin haastavaa, koska haastateltavat ovat jatkuvasti hyvin työllistettyjä. Kyselylomakkeen hyvänä puolena voidaankin pitää kuitenkin sitä, että kyselyyn vastaajat ovat saaneet miettiä asioita rauhassa ennen vastauksen jättöään.

Kirjallisen taustatutkimuksen osalta täytyy sanoa, ettei ole helppoa kirjoittaa aiheesta josta ei ole suoranaisesti kirjoitettu. Tien suunnittelusta ja rakentamisesta löytyy kyllä materiaalia, mutta virheisiin tai niiden korjaamiseen ei oteta kantaa missään. Rakennussuunnitelmien sisältöäkin jouduin jäsentämään käytössäni olleista rakennussuunnitelmista joten voi olla, etten ole kaikkea oleellista tietoa onnistunut siirtämään näiltä osin opinnäytetyöhöni.

Työssäni selvitin myös kaipaavatko tiehankkeiden parissa työskentelevät apuvälineitä suunnitelmien tarkastamiseen. Vastajat olivat varsin kiinnostuneita mahdollisista tarkastamisen apuvälineistä – lähinnä tarkastuksen muistilistasta. Kukaan vastaajista ei ollut käyttänyt suunnitelmien tarkastamiseen minkäänlaisia apuvälineitä tai muistilistoja. Vastaajien mielestä ongelmallisinta olikin juuri se, ettei tiesuunnitelmien yleisimpiä virheitä muistanut niin tarkasti suunnitelmia tarkastaessa. Tämän seikan vuoksi olikin hyvä, että tiesuunnitelmien yleisimpiä virheitä selvitettiin jo tämän opinnäytetyön yhteydessä, sillä niiden pohjalta on hyvä lähteä luomaan suunnitelmien tarkastamisen muistilistaa. Yleisimpien virheiden keruun lisäksi olisi kylläkin ehkä ollut hyvä miettiä myös virheiden syntymisen historiaa ja käydä keskustelua esimerkiksi suunnittelijoiden kanssa siitä mistä tietyn tyyppiset virheet juontavat juurensa. Näin olisi ehkäpä saatu jo tietoa siitä kuinka esimerkiksi hankkeen suunnittelun pituus voi tuoda suunnitelmiin virheitä - mitoitusohjeet ovat voineet muuttua suunnittelun aikana.

Opinnäytetyöhöni suurin vaikutus oli kyselyyn vastaajilla ja heidän ammattitaidollaan. Aluksi epäilin riittääkö noin pieni otanta antamaan vastauksia näin laajaan aiheeseen, mutta näin jälkikäteen olen tyytyväinen sekä kyselyyn vastanneiden määrään että laatuun. Käytyäni keskusteluja tien rakennussuunnitelmien tarkastamisesta itse opinnäytetyön tutkimuksen jälkeen en ole kuullut mitään tutkimustuloksesta poikkeavaa – jopa tiesuunnitelmien yleisimmät virheet on koettu olevan samat kuin tutkimuksen mukaan. Kyselyissä ilmenneet yleisimmät virheet eli kuivatuksen ongelmat sekä vanhan ja uuden rakenteen liitoskohdat on jo katukeskusteluissakin hyväksytetty.

Opinnäytetyön tuloksena on lähdetty rakentamaan tien rakennussuunnitelmien tarkastamisen muistilistaa. Muistilistaa ei ole tarkoituksenaan yrittää saada kerralla valmiiksi – vaan se jätetäänkin käyttäjiensä päivitettäväksi. Päivitettävän muistilistan

etuna näen sen, että myös uuden tyyppiset virheet voidaan jakaa kaikkien tietoisuuteen eikä näin meidän kaikkien tarvitse oppia asioita kantapäähän kautta.

10 LÄHTEET

1. Tiesuunnitelma, Sisältö ja esitystapa, Tiehallinto 1999 (TIEL 2110004-99).
2. RIL 165-2-2006, Liikenne ja väylät II, Helsinki 2006
3. Tiensuunnittelun kulku, Tiehallinto huhtikuu 2002.
4. Tiesuunnitelma, Sisältö ja esitystapa, Tiehallinto 2009 (TIEH 2100060-v-09)
5. Skanska Infra Oy:n toimintajärjestelmä(intra) luettu 17.11.2009

LIITTEET

1. Poistettu tilaajan toivomuksesta
2. Poistettu tilaajan toivomuksesta
3. Kyselylomake tien rakennussuunnitelmien tarkastamisesta

Tien rakennussuunnitelmien tarkastaminen
- nykytila
Kysely työpäälliköille ja työnjohtajille

Liite 3.

Vastaajan nimi:

paras aika tavoitella:

1. SUUNNITELMIEN TARKASTAMINEN

Tarkastatko rakennussuunnitelmat ennen työmaan käynnistämistä?

... jos vastasit kysymykseen kyllä

Kuinka tarkastat rakennussuunnitelmat? Ketä informoit suunnitelmilla ilmenevistä virheistä? Kuinka huomioit Tiehallinnon laatuvaatimukset rakennussuunnitelmia tarkastaessasi (esim. ST-hankkeiden kohdalla)?

...jos vastasit kysymykseen en...

Delegoitko rakennussuunnitelmien tarkastamisen jollekulle – kenelle? Ohjeistatko kuinka haluat rakennussuunnitelmat tarkastettavan?

2. MÄÄRIEN TARKASTAMINEN

Miten tarkastatte määrät rakennussuunnitelmista? Esim. tilaajan suunnitelmat, tilaajan määräluettelo

3. TARKASTUSOHJE/ TARKASTUKSEN MUISTIO

Oletko käyttänyt suunnitelmien tarkastusohjetta tai -muistiota?

Jos olet, muistatko julkaisun nimen, tekijän, julkaisuajankohdan tai kustantajan?

Koetko, että rakennussuunnitelmien tarkastamisen apuna tulisi olla muistilista tai tarkastusohje?

4. TIEN RAKENNUSSUUNNITELMISSA ESIIN TULLEET RISTIRIITAISUUDET

Suunnitelmissa ilmenevät virheet

Minkälaisiin tien rakennussuunnitelmien virheisiin olet törmännyt työssäsi?

Mitkä näistä virheistä ovat mielestäsi yleisimmät?

Liittymiset olemassa olevaan

Minkälaisiin ongelmiin olet törmännyt uuden ja vanhan rakenteen liitoskohdissa?

Virheiden haitallisuus

Mitkä suunnitelmien virheet ovat olleet työsi kannalta haitallisimpia? (työtä hidastava/ työn pysäyttävä)

Tien rakennussuunnitelmien tarkastaminen
- nykytila
Kysely työpäälliköille ja työnjohtajille

5. ASIOIDEN ILMAISEMINEN SUUNNITELMILLA

Onko asioiden ilmaisemisessa puutteita tai epäloogisuuksia? Missä? Minkälaisia?

Onko tuo loogisuuden puute tuottanut ongelmia työssäsi? Miten?

Minkälaisia toiveita sinulla on asioiden ilmaisemiseen suunnitelmissa?
