



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Atte Ala-Honkola

# TIETOPALVELUN KÄYTÖN KEHITTÄMINEN PÄÄLLYSTYÖISSÄ

Tekniikka  
2020

## TIIVISTELMÄ

Tekijä	Atte Ala-Honkola
Opinnäytetyön nimi	Tietopalvelun käytön kehittäminen päällystystöissä
Vuosi	2020
Kieli	suomi
Sivumäärä	34+8 liitettä
Ohjaaja	Minna Uimonen

---

Opinnäytetyö tehtiin YIT Teollisuus Oy:n toimeksiannosta. Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää kehityskohteita tietopalvelun käytössä, jotta sitä pystyttäisiin hyödyntämään paremmin. Opinnäytetyössä keskityttiin YIT:n Vaasan alueyksiköön, mutta sen havaintoja ja tuloksia voidaan soveltaa käytettäväksi muissa yrityksen alueyksiköissä. Tietopalvelun käyttö yrityksessä on aiemmin ollut satunnaista, eikä kaikkia tietopalvelun toimintoja ole hyödynnetty.

Yrityksen sisällä tieto liikkuu monta eri kanavaa pitkin. Tietopalvelun käytön kehittämällä voidaan vähentää viestintäkanavien ja järjestelmien määrää sekä keskittää viestintää yhteen kanavaan, eli tässä tapauksessa tietopalveluun. Työssä on käytetty aineistona alan julkaisuja, normeja ja yrityksen sisäisiä ohjeita. Lisäksi työtä varten on haastateltu yrityksen henkilöstöä eri alueyksiköistä, joilla kaikilla on erilaisia käyttökokemuksia tietopalvelusta.

Työn tuloksena esitetään selvitetty kehityskohteet ja käytännöt, joilla havaittuja kehityskohteita voidaan kehittää. Työn tuloksena selvisi, että työkohteiden laatuvaatimuksia tulee lisätä tietopalveluun mahdollisimman tarkasti. Tietopalvelun päivittämisen aktiivisuuteen tulee kiinnittää erityistä huomiota kauden aikana. Paikkaustöitä teettäviä tilaajia tulee pyrkiä saamaan mukaan tietopalvelun käyttöön. Paljon paikkaustöitä teettävien tilaajien kanssa tulee kokeilla töiden laskuttamista tietopalvelun pohjalta. Pohjatyöntekijöiden raportointi on parasta toteuttaa Rimbula-järjestelmää käyttäen eikä tietopalvelun kautta.

## ABSTRACT

Author	Atte Ala-Honkola
Title	Improving the Use of the Information Service
Year	2020
Language	Finnish
Pages	34+8 Appendices
Name of Supervisor	Minna Uimonen

---

This thesis was made as an assignment for YIT Teollisuus Oy. The purpose of the thesis was to investigate development areas in the use of an information service so it can be better utilized. This thesis was made for the needs of Vaasa Regional Unit, but the observations and results can also be applied to other regional units as well.

Information is moving across many different channels inside the company. By developing the use of the information service, it is possible to reduce the number of communication channels in the systems and concentrate communications on one channel, in this case the information service. The material used in this thesis are publications, instructions and documents in the field. In addition, company staff from different regional units and different users in the information service have been interviewed.

As a result of the thesis, the observed development targets are presented. Some of the practices have been used in the past in the other company`s regional units. Different information services and applications are constantly gaining ground in asphalt paving industry and further research is needed.

---

Keywords asphalt, paving, information service, mobile app

# SISÄLLYS

## TIIVISTELMÄ

## ABSTRACT

1	JOHDANTO.....	8
2	ASFALTOINTITYÖT JA TÖIDEN LAATUVAATIMUKSET.....	9
	2.1 Asfaltointityöt .....	9
	2.1.1 Asfalttityypit .....	10
	2.1.2 Asfalttipäällysteen suunnittelu .....	10
	2.1.3 Vanhan asfaltin uudelleen päällystäminen.....	11
	2.2 Asfaltointitöiden laatuvaatimukset .....	12
	2.2.1 Valmiin asfalttipäällysteen laatuvaatimukset.....	12
	2.2.2 Asfalttimassojen laatuvaatimukset.....	16
	2.2.3 Kiviaineksen laatuvaatimukset.....	17
3	TIETOPALVELU .....	19
	3.1 Autori –tietopalvelu .....	19
	3.3 Autori –tietopalvelun toiminnot.....	20
	3.3.1 Paikkauskortit.....	20
	3.3.2 Työmaamerkit .....	23
	3.3.3 Massakasat .....	25
	3.3.4 Asfalttimittari .....	25
	3.3.5 Aliurakoitsijan päivälista .....	26
	3.3.6 Viikkopalaverit.....	27
	3.4 Kehityskohteet .....	28
	3.4.1 Tietopalvelun tiedot ja tietojen päivittäminen.....	28
	3.4.2 Tilaajan lisäämät kohteet.....	29
	3.4.3 Laskutus tietopalvelun tiedoilla .....	29
	3.4.4 Pohjatyöntekijöiden raportointi.....	30
4	JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA .....	32
	LÄHTEET.....	34

## LIITTEET

## KUVA- JA TAULUKKOLUETTELO

<b>Kuva 1.</b> Suositukset käytettävistä kiviainesmateriaaleista /6, s.22/ .....	18
<b>Kuva 2.</b> Webautori –tietopalvelun etusivu /9/.....	20
<b>Kuva 3.</b> Kuvakaappaus paikkauskortista Webautorissa /9/.....	22
<b>Kuva 4.</b> Kuvakaappaus toimenpidekortista /9/.....	23
<b>Kuva 5.</b> Työmaamerkit –toiminnon taulukkonäkymä /9/ .....	24
<b>Kuva 6.</b> Liikennemerkkipäiväkirjan kirjausnäkyminen mobiilisovelluksessa /10/... 24	
<b>Kuva 7.</b> Turvallisuusindeksin laskentakaava /12, s.15/.....	25
<b>Kuva 8.</b> Kuvakaappaus aliurakoitsijan päivälistasta /9/.....	27
<b>Taulukko 1.</b> Normitetut asfalttityypit. /1,5/ .....	10
<b>Taulukko 2.</b> Yleisimpiä uudelleenpäällystysmenetelmiä. /6, s.34/.....	12
<b>Taulukko 3.</b> Päällysteiden sallitut tyhjätilat vaatimusluokissa A-D. /1, s.21/ .....	14
<b>Taulukko 4.</b> Uuden asfalttipäällysteen kitkavaatimukset. /1, s.22/ .....	14
<b>Taulukko 5.</b> Tiealueen suurimmat sallitut epätasaisuudet /1, s.23/ .....	2415
<b>Taulukko 6.</b> Asfalttipäällysteen suositeltavat vähimmäiskaltevuudet. /1, s.24/..	15
<b>Taulukko 7.</b> Kaivonkansien korkeusasema /1, s.25/ .....	16
<b>Taulukko 8.</b> Tiivistettyjen asfalttimassojen kulutusluokat /1, s.72/ .....	17
<b>Taulukko 9.</b> Deformaatioluokat /1, s.72/ .....	17
<b>Taulukko 10.</b> Nastarengaskulutuskestävyyden luokat. /7/.....	18

## **LIITELUETTELO**

**LIITE 1.** (Salainen)

**LIITE 2.** (Salainen)

**LIITE 3.** Infra Ry:n asfalttimittari-lomake.

**LIITE 4.** (Salainen)

**LIITE 5.** (Salainen)

**LIITE 6.** (Salainen)

**LIITE 7.** (Salainen)

**LIITE 8.** (Salainen)

# 1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää Autori-tietopalvelun käyttöä asfaltointitoissa YIT Teollisuus Oy:n Vaasan alueyksikössä. Tietopalvelun käytön kehittämällä pyritään vaikuttamaan organisaation tehokkuuteen ja parantamaan viestintää eri tahojen välillä.

Tietopalveluiden ja mobiilisovellusten käyttö on yleistynyt rakennusalalla edellisinä vuosina paljon ja on oletettavaa, että käyttö lisääntyy edelleen. Rakennustyön dokumentointi ja raportointi siirtyy sähköiseksi ja organisaatiot pyrkivät vähentämään paperisten dokumenttien laatimista. Tietopalveluiden ja mobiilisovellusten käyttöönoton suurimpana ongelmana on perinteisistä raportointitikeinoista luopuminen ja tästä aiheutuva muutosvastarinta. Asfaltointitoissa tietopalveluiden käytöstä on ehditty kerätä käyttökokemuksia jo vuosien ajan. Tietopalvelusta saatavat hyödyt vaikuttavat parhaimmillaan suoraan organisaatioiden tehokkuuteen.

Opinnäytetyön toimeksiantaja YIT Oyj on suomalainen rakennusalalla toimiva yritys. Yrityksellä on henkilöstöä noin 7 400 ja se toimii 11 maassa. Yrityksen liikevaihto vuonna 2019 oli noin 3,4 mrd. €. YIT Teollisuus Oy on yrityksen tytäryhtiö. YIT Teollisuus Oy:n toimialoja ovat asfaltointiurakointi ja kiviainestuo-tanto. Yrityksen Vaasan alueyksikkö toimii Vaasassa ja sen lähikunnissa. Peab Oy osti YIT Teollisuus Oy:n vuonna 2019 ja yrityskauppa toteutui 1.4.2020.

Opinnäytetyössä selvitetään asfaltointitoissa yleisesti käytössä olevia laatuvaatimuksia ja tietopalvelun toimintoja sekä etsitään kehityskohteita tietopalvelun käyttämisessä. Opinnäytetyössä on käytetty aineistona alan julkaisuja, normeja ja toimeksiantajan sisäisiä ohjeita. Lisäksi työtä varten on haastateltu useita henkilöitä toimeksiantajan eri toimipisteistä ja pyritty saamaan käsitys siitä, miten tietopalvelua hyödynnetään muissa alueyksiköissä.



## 2 ASFALTOINTITYÖT JA TÖIDEN LAATUVAATIMUKSET

### 2.1 Asfaltointityöt

Asfaltiksi kutsutaan kiviaineksen, sideaineen sekä lisäaineiden seosta. Asfalttipäällysteen nimi ilmoitetaan muodossa AB16/120, jossa AB on asfalttityyppi, 16 on asfalttimassan kiviaineksen suurin raekoko millimetreissä ja 120 on asfalttimassan määrä kilogrammaa neliölle. Asfaltin levitystyötä ja siihen liittyviä avustavia työtehtäviä kutsutaan asfaltointitöiksi. Valmiille asfalttipäällysteelle, asfalttipäällysteen kiviainekselle, sideaineille sekä lisäaineille on asetettu erilaisia vaatimuksia. /1, s. 10/

Asfaltointityön suorittaa normaalisti kuuden hengen työryhmä. Ryhmän koko voi vaihdella siten, että isossa ja haastavassa työkohteessa työryhmään voi kuulua 7–9 henkilöä. Vastaavasti pienempiä työkohteita on mahdollista asfaltoida 3–5 hengen työryhmällä. Ryhmän koko määräytyy työkohteen mukaan. Normaali asfaltointityöryhmä koostuu perämiehestä, leittimen kuljettajasta, kolamiehestä, lapiomiehestä ja kahdesta jyrän kuljettajasta. Sama henkilö voi kuitenkin toimia useassa eri tehtävässä samassa työkohteessa. /2/

Ennen varsinaista asfaltin levitystyötä tulee asfalttikerrosten alapuolinen kerros ja sitomaton kantava kerros suoristaa ja tiivistää siten, että asfalttipäällysteestä tulee tasaisen paksuinen. Asfalttipäällysteen alapuoliset kerrokset eivät saa painua. Asfalttipohja tulee rakentaa kaltevaksi, jotta vesi pääsee poistumaan painovoimaisesti asfalttipäällysteen päältä. Asfalttoinnin pohjatyön suorittaa yleensä erillinen työryhmä, jolla on työkohteeseen sopivat pohjatyökoneet. /3/

Asfalttimassa valmistetaan kiviaineksesta, sideaineesta ja mahdollisista lisäaineista asfalttiasemalla /1, s. 10/. Asfalttimassa kuljetetaan kuorma-autoilla työkohteeseen. Asfalttimassa kipataan kuorma-auton lavalta levittimeen, joka levittää asfalttimassan asfaltoitavalle alueelle. Levittimen perän asetukset määrittävät asfalttipäällysteen paksuuden ja leveyden. Levitintä ohjaa levittimen kuljettaja ja levittimen perän asetuksia säätää perämies. Asfaltoitavalle alueelle levitetty asfalttimassa tiivistetään jyräämällä. /4/

### 2.1.1 Asfalttityypit

Erilaisille käyttökohteille on olemassa erilaisia asfalttityyppejä, jotka on suunniteltu kestävämmän erilaisia päällysteeseen kohdistuvia kuormia. Asfalttityypeistä yleisimpiä ovat normitetut asfalttityypit. Taulukossa 1 on esitetty normitetut asfalttityypit, niiden ominaisuuksia sekä tyypillisiä käyttökohteita. Normitetut asfalttityypit ovat CE-merkittyjä /1, s. 10–15/ Normitetuille asfalttityypeille on olemassa tyyppikohtaiset tuotestandardit. Tuotestandardit löytyvät Suomessa SFS-EN 13108 -standardeista. Eri asfalttityypeillä on erilaisia ominaisuuksia ja asfalttityyppi tulee aina valita käyttökohteeseen sopivaksi. /5/

**Taulukko 1.** Normitetut asfalttityypit /1, 5/.

Lyhenne	Nimi	Ominaisuudet	Käyttökohde
<b>AB</b>	Asfalttibetoni	Yleisin asfalttilaatu, hyvä kulutuskestävyys, sileys	Tierakenteen kulutuskerros
<b>ABS</b>	Sidekerroksen asfalttibetoni	Välittää kulutuskerrokseen kohdistuvaa kuormitusta sidottuun kantavaan kerrokseen	Tierakenteen sidekerros
<b>ABK</b>	Kantavan kerroksen asfalttibetoni	Lisää rakenteen kantavuutta	Tierakenteen sidottu kantava kerros
<b>ABT</b>	Tiivis asfalttibetoni	Asfalttibetoni, jonka tyhjätilan on hyvin pieni. Vesitiivis	Kaatopaikat, altaat, tierakenteet pohjavesialueella
<b>SMA</b>	Kivimastikiasfaltti	Kiviainesrunгон tyhjätilan täyttää stabiloitu mastiksi. Hyvä kulutuskestävyys	Kulutuskerros, vilkkaasti liikennöidyt tiet
<b>PAB</b>	Pehmeä asfalttibetoni	Huono kulutuskestävyys	Tiet ja kadut, joiden liikenne on vähäistä
<b>AA</b>	Avoin asfaltti	Ilmahuokoset yhteydessä toisiinsa. Vettä läpäisevä rakenne	Pihat, urheilukentät, pysäköintialueet
<b>VA</b>	Valuasfaltti	Sideaineksen ja hienoaineksen määrä on suuri.	Kulutuskerros, urien ja reikien paikkaukset

### 2.1.2 Asfalttipäällysteen suunnittelu

Asfalttipäällysteisiin kohdistuu kuormitusta liikenteestä sekä vaihtuvista sääolosuhteista. Tästä syystä on kehitetty erilaisia asfalttipäällysteitä, jotka kestävät eri-

laisia kuormituksia. Asfalttipäällysteiden suunnittelussa tulee olla tietoinen päällysteeseen vaikuttavista kuormista, jotta valmis päällyste kestää siihen kohdistuvan kuormituksen. /6, s. 29 ja 41/ Päällystystöiden suunnittelu voidaan jakaa kahden erilaiseen suunnittelutapaan, asfalttinormien mukaiseen suunnitteluun ja toiminnallisiin vaatimuksiin perustuvaan suunnitteluun. Asfalttipäällystettä suunniteltaessa tulee suunnittelun osapuolten valita käytettäväksi toinen suunnittelutavoista. Suunnittelussa tulee aina ottaa huomioon rakennuskohteen ominaisuudet ja erityispiirteet. Jos asfalttipäällyste suunnitellaan asfalttinormien mukaan, määritetään päällysteelle Asfalttinormit 2017:n mukainen asfalttityyppi sekä kiviaineksen ja sideaineen ominaisuudet. Suunnittelua asfalttinormien mukaan voidaan käyttää yksinkertaisissa kohteissa, kun rakennuskohde on hyvin tiedossa. /6, s. 17/

Kun suunnittelutyö tehdään toiminnallisiin vaatimuksiin perustuvasti, tulee suunnittelussa ottaa huomioon asetetut suunnittelukriteerit kuten kitka, kantavuus, kulumiskestävyys, vesitiiveys ja deformaatiokestävyys. Toiminnallisiin vaatimuksiin perustuvaa suunnittelua toteutetaan hankalissa työkohteissa, joissa asfalttipäällysteen tulee kestää erityisen hyvin jotain tiettyä rasitusta. Kun asfalttipäällysteen toiminnalliset vaatimukset otetaan huomioon, saadaan päällysteestä paremmin käyttökohteeseen sopiva. Vaatimusten toteutuminen mitataan valmiista asfalttipäällysteestä tehtävillä erilaisilla mittauksilla kuten porapalanäytteillä. Rakenteelle ei tule asettaa liikaa toiminnallisia vaatimuksia, jotta asfalttipäällysteen on mahdollista täyttää sille asetetut vaatimukset. /6, s. 18/

### **2.1.3 Vanhan asfaltin uudelleen päällystäminen**

Asfalttipäällysteeseen kohdistuu rasitusta liikenteestä ja vaihtelevista sääolosuhteista. Rasitukset ovat luonteeltaan erilaisia. Liikenteen aiheuttama rasitus on lyhytkestoista, mutta usein toistuvaa. Vastaavasti sääolosuhteiden vaikutus asfalttipäällysteeseen on hidasta, mutta jatkuvaa. Tästä syystä asfalttipäällyste ei ole ikuinen, vaan se pitää uusia. Taulukossa 2 on esitetty yleisimpiä uudelleenpäällystysmenetelmiä. /6, s. 19/

**Taulukko 2.** Yleisimpiä uudelleenpäällystysmenetelmiä /6, s. 34/.

<b>Uudelleenpäällystysmenetelmä</b>	<b>Selitys</b>	<b>Käyttökohde</b>
<b>Massapinta</b>	Vanhan asfalttipäällysteen päälle levitetään uusi asfalttikerros. Uusi päällystekerros on vaihtelevan paksuinen	Tien pituus- ja poikkisuuntaisen epätasaisuuden korjaaminen
<b>Tasaus + laatta</b>	Vanhan asfalttipäällysteen epätasaisuudet tasataan tasausmassalla, jonka jälkeen tasausmassan päälle levitetään uusi, kauttaaltaan tasapaksu laatta	Tien epätasaisuuden korjaaminen, kun tien tasausviivan nostamisesta ei synny ongelmia.
<b>Jyrsintä + laatta</b>	Vanhan asfalttipäällysteen kulumakerros jyrsitään pois siten, että uusi asfalttipäällyste voidaan levittää tasapaksuna laattana haluttuun korkeusasemaan.	Tien epätasaisuuden korjaaminen, kun tien tasausviivaa ei voida nostaa reunakivien, kaivojen tai muiden määräävien korkojen takia.
<b>Remix</b>	Vanha asfalttipäällyste lämmitetään kuumajyrsittävään lämpötilaan ja jyrsitään pois. Jyrsitty asfalttipäällyste sekoitetaan uuden asfalttimassan ja bitumin kanssa ja levitetään tielle.	Suuret kohteet kuten maantiet. Vanhan materiaalin kierrätys on tehokkaampaa ja kustannukset ovat pienemmät.

## **2.2 Asfaltointitöiden laatuvaatimukset**

### **2.2.1 Valmiin asfalttipäällysteen laatuvaatimukset**

Asfaltointitöissä Suomessa käytettävät laatuvaatimukset on esitetty päällystealan neuvottelukunnan PANK Ry:n julkaisemassa Asfalttinormit 2017 -asiakirjassa. Asiakirjassa on asetettu vaatimuksia valmiille asfalttipäällysteelle, asfalttimassalle sekä asfalttimassan raaka-aineille. Lisäksi Asfalttinormit 2017:ssa on määritelty asfalttipäällysteelle erilaisia mekaanisia, fysikaalisia ja kemiallisia vaatimuksia. /1, s. 8-9/

Asfalttinormit 2017 -asiakirjassa esitetään numeerisia vaatimuksia valmiin asfalttipäällysteen tasalaatuisuudesta, tyhjätilasta, kitkasta, massamäärästä, tasaisuudesta, kaltevuudesta ja korkeusasemasta. Vaatimukset riippuvat valmiin asfalttipääl-

lysteen käyttökohteesta sekä asfalttityypistä. Vaatimukset keskittyvät ajoradalle asetettuihin vaatimuksiin, mutta niitä sovelletaan muille liikennöitäville alueille, kuten piha-alueille. /6, s. 21/

Asfalttipäällysteen massamäärän vaatimus voidaan asettaa määrävaatimuksena ( $\text{kg/m}^2$ ) tai paksuusvaatimuksena (mm). Molempia vaatimuksia ei kuitenkaan voida vaatia samanaikaisesti. Asfalttipäällysteen määrävaatimuksen täyttyminen voidaan todeta porapalanäytteistä mitatuilla massamäärillä. Porapalanäytteitä on tällöin otettava vähintään 12 kappaletta, ja näytteiden tulee edustaa koko päällystetyn alueen pinta-alaa. /1, s. 18/

Asfalttipäällysteen tulee olla tasalaatuista. Valmiissa asfalttipäällysteessä ei saa olla raaka-aineiden lajittumia, halkeamia tai sideaineen pintaan nousua. Asfalttipäällysteen tasalaatuisuuden arvointi on yleensä silmämääräistä eikä tasalaatuisuutta todenneta mittauksilla. Mikäli asfalttipäällyste ei ole tasalaatuista, se ei täytä vaatimuksia, joita sille on asetettu kitkasta, kulutuskestävyydestä ja deformaatiokestävyydestä. Asfalttipäällysteen koostumusta voidaan tarkastella ottamalla tieltä tiivistämätön päällystenäyte. Päällystenäytteistä mitataan sideainepitoisuus sekä rakeisuus. Tuloksia verrataan testitulosten keskiarvoon. /1, s. 19–20/

Päällysteen tyhjätila kuvaa asfalttipäällysteen tiiveyttä. Päällysteen tyhjätila voidaan todeta joko poranäytteistä tehtävillä mittauksilla tai radiometrisellä menetelmällä. Poranäytteistä asfalttipäällysteen tyhjätila todetaan tilastollisesti laskettujen tyhjätilapoikkeamien perusteella. Radiometristä mittausta käytettäessä tulee päällysteen täyttää taulukossa 3 esitetyt yksittäisen näytteen ja keskiarvon tyhjätilavaatimukset. /1, s. 20–21/

**Taulukko 3.** Päälysteiden sallitut tyhjätilat vaatimusluokissa A–D /1, s. 21/.

Päälyste	Tyhjätila V (til-%)					
	Yksittäinen näyte			Keskiarvo		
	A, B	C	D	A, B	C	D
AB 5-8		<7,0	<8,0		<6,0	<7,0
AB11		<6,0	<7,0		<5,0	<6,0
AB16-22	<5,0	<5,0	<6,0	1,0-4,0	<4,0	<5,0
SMA 5-22	<6,0	<6,0		1,0-5,0	<5,0	
ABS 16-22	<6,0			2,0-5,0		
ABK 22-32	<8,0	<8,0	<8,0	<7,0	<7,0	<7,0
AA 11-16	14-25	14-25	14-25	14-25	14-25	14-25

Uuden asfalttipäälysteen tulee täyttää taulukossa 4 esitetyt kitkavaatimukset. Päälysteen kitka mitataan silmämääräisesti liukkaimmaksi arvioidulta kohdalta. Kitkamittaukset tulee tehdä ensisijaisesti sellaisissa kohdissa, joissa päälysteen pintaan on noussut bitumia, päälysteen pinta on poikkeuksellisen sileä tai muissa kohdissa, joissa päälysteen pinta näyttää tai tuntuu liukkaalta. Mittaukset tulee tehdä 3–6 viikon kuluessa päälystestyön suorittamisesta. /1, s. 21–22/

**Taulukko 4.** Uuden asfalttipäälysteen kitkavaatimukset /1, s. 22/.

Nopeusrajoitus (km/h)	Sivukitkakerroin (Keskiarvo 1m matkalta)
<80	>0,4
>80	>0,5

Kohteissa, joissa numeerisia tasaisuusarvoja ei pystytä noudattamaan, mitataan päälystettävän alueen tasaisuutta oikolaudalla. Päälystettävän kohdan tasaisuutta on tarkkailtava oikolaudalla levitystyön aikana. Taulukossa 5 on esitetty pituus- ja poikkisuunnan suurimmat sallitut epätasaisuudet. /1, s. 22–23/

**Taulukko 5.** Tiealueen suurimmat sallitut epätasaisuudet /1, s. 23/.

Rakenne	Suurin sallittu epätasaisuus (mm)	
	Tiet ja kadut	Erytisliikennealueet
Kulutuseros, kun sen alusta on sidottu ja tasattu	4	8
Kulutuseros muulloin ja sidekerros sekä tasauseros	6	12
Kantava kerros, sidottu AB22, sitomaton alusta	8	20

Asfalttipäällysteen sivukaltevuuden tulee olla vähintään niin suuri, että vesi pääsee virtaamaan pois eikä se pääse lammikoitumaan tien pinnalle. Taulukossa 6 on esitetty Asfalttinormit 2017:n mukainen suositus asfalttipäällysteen sivukaltevuudesta. Mikäli veden virtausta pois asfalttipäällysteen päältä ei voida toteuttaa sivukaltevuudella, tulee ajoradan kuivatus hoitaa pituuskaltevuudella. Pituuskaltevuuden ohjeellinen vähimmäisarvo on 1,0 % /1, s. 24–25/

**Taulukko 6.** Asfalttipäällysteen suositeltavat vähimmäiskaltevuudet /1, s. 24/.

Asfalttityyppi	Sivukaltevuus (%)		
	Ajoradat ja pientareet suoralla	Kevyen liikenteen väylät	Erytisliikennealueet
AB, SMA, PAB-B, PAB-V, AA,	3,0	2,5	2,0
VA	3,0	2,0	1,5

Valmiin asfalttipäällysteen korkeuden tulee olla suunnitelman mukainen. Asfalttipäällysteen korkeusaseman toleranssi on  $\pm 20$  mm kaikissa kohdissa, joissa korkeusasema liittyy muihin määrääviin rakenteisiin. Päällysteen pinnan korkeusasemavirheet eivät saa vaikuttaa rakenteiden toimintaan. Kaivonkansien vaaditut korkeusasemat on esitetty taulukossa 7. /1, s. 24/

**Taulukko 7.** Kaivonkansien korkeusasema /1, s. 25/.

Kansistotyyppi	Sallittu korkeusasema oikolaudan tasosta alaspäin (mm)		
	Ajokaistalla tai muulla kulkuväylällä	Välittömästi reu- natuen vieressä ajo- radalla	Pysäköintialueilla tai pihoiilla
Kelluva umpikansisto	5–10	5–15	5–20
Kelluva hulevesikaivon kansisto	5–10	5–20	5–30
Portaittain säädettävä umpikansisto, paloposti tai sulkku	5–15	5–20	5–30
Portaittain säädettävä hulevesikaivon kansi	5–15	5–20	5–30

### 2.2.2 Asfalttimassojen laatuvaatimukset

Asfalttimassalta vaaditaan hyviä toiminnallisia ominaisuuksia. Erilaisilta asfalttimassoilta vaaditaan kulumis-, deformaatio-, vedenkestävyys-, pakkasenkestävyys- tai tiivistettävyysominaisuuksia. Mikäli asfalttimassalle asetetaan toiminnallisia vaatimuksia, on vaatimukset esitetty urakka-asiakirjoissa. Asfalttinormit 2017 – julkaisussa on esitetty yleisesti käytössä olevat asfalttimassan laatuvaatimukset. /1, s. 71/ Asfalttimassan kulumiseen vaikuttaa olennaisesti toiminnallisten ominaisuuksien lisäksi liikennemäärä, liikenteen ajonopeus ja sääolosuhteet. Asfalttimassassa käytettävä kiviaines on merkittävin tekijä, joka vaikuttaa asfalttimassan kulutuskestävyyteen. /6, s. 21/

Tiivistetyt asfalttimassat voidaan jakaa neljään kulumisluokkaan testaamalla asfalttimassa Prall-menetelmällä. Mikäli asfalttimassassa käytetään modifioitua si-deainetta, käytetään kulumisluokan arviointiin sivurullakulumislaitetta. Asfalttimassan kulutusluokka määräytyy testistä mitattujen tulosten keskiarvon perusteella. Taulukossa 8 on esitetty tiivistettyjen asfalttimassojen jako kulumisluokkiin. /1, s. 71/



**Taulukko 8.** Tiivistettyjen asfalttimassojen kulumisluokat /1, s. 72/.

Kulumisluokka	Prall -arvo $Abr_A$ (ml)
AbrA max 20	<20
AbrA max 28	<28
AbrA max 36	<36
AbrA max 45	<45

Asfalttimassan deformaatiokestävyydellä tarkoitetaan asfalttimassan kykyä vastustaa muodonmuutosta. Deformaatio tarkoittaa käytännössä urautumista, joka tapahtuu liikenteen kuormittaessa asfalttipäällystettä asfalttimassan ollessa lämmin. Liikenteen vaikutuksen seurauksena asfalttimassa jälkitiivistyy ja muuttuu muotoaan plastisesti. Asfalttipäällysteen deformaatiokestävyyttä voidaan parantaa asfalttityypin, sideaineen sekä kiviainesmateriaalin valinnalla. Sitomattomien kerrosten materiaaleilla sekä tiivistämisellä on myös vaikutusta asfalttipäällysteen deformaatiokestävyyteen. /6, s. 22/

Deformaatiokestävyyttä testataan virumiskokeella. Asfalttimassan deformaatioluokka määräytyy tehtyjen mittauksen keskiarvon perusteella. Taulukossa 9 on esitetty tiivistettyjen asfalttimassojen deformaatioluokat. /1, s. 72/

**Taulukko 9.** Deformaatioluokat /1, s. 72/.

Deformaatioluokka	Pysyvä muodonmuutos $\epsilon_n$ (%)
$\epsilon_{n2,0}$	<2,0
$\epsilon_{n3,5}$	<3,5

### 2.2.3 Kiviaineksen laatuvaatimukset

Asfalttinormit 2017 -julkaisussa on asetettu vaatimuksia asfalttimassoissa käytettävälle kiviainekselle. Vaatimukset on jaettu geometrisiin vaatimuksiin, mekaaniisiin vaatimuksiin sekä fysikaalisiin ja kemiallisiin vaatimuksiin. Olennaisimpia ominaisuuksia asfalttimassan kiviaineksella ovat rakeisuus, kiviaineksen muotoominaisuudet, nastarengaskulutuskestävyys sekä bitumin ja kiviaineksen välinen tartunta. /1, s. 76–90/

Asfalttimassoissa käytettävät kiviainekset voidaan jakaa lujuusluokkiin pohjoismaisen kuulamylyarvon perusteella. Pohjoismainen kuulamylyarvo edustaa kiviaineksen nastarengaskulutuskestävyyttä. Kiviaineksen mineraalikoostumus on tärkein kiviaineksen lujuuteen vaikuttava tekijä. Kiviaineksen lujuuteen vaikuttaa myös se, miten lujaa kiviaineksen mineraalit ovat toisissaan kiinni. /6, s. 106/ Kiviaineksen lujuus lisää olennaisesti asfalttipäällysteen kulutuskestävyyttä. Taulukossa 10 on esitetty asfalttimassoissa käytettävien kiviainesten nastarengaskulutuskestävyyden luokat. /6, s. 21–22/

**Taulukko 10.** Nastarengaskulutuskestävyyden luokat /7/.

Lujuusluokka	A <sub>n</sub> 7	A <sub>n</sub> 10	A <sub>n</sub> 14	A <sub>n</sub> 19	A <sub>n</sub> 30
Kuulamylyarvo	<7,4	<10,4	<14,4	<19,4	<30,4

Asfalttimassassa käytettävä kiviaines valitaan liikennemäärien perusteella. Vilkaasti liikennöidyillä teillä ja kaduilla, joilla keskimääräinen vuorokausiliikenne on suuri, käytetään An7- tai An10-luokan kiviainesta. Vastaavasti keskimääräisen vuorokausiliikenteen ollessa pieni, voidaan kiviaineksena käyttää An14- ja An19-luokan kiviainesmateriaalia. Kuvassa 1 on esitetty YIT Teollisuus Oy:n suositukset kiviaineksen vähimmäislujuusluokista eri nopeusrajoitusten, keskimääräisen vuorokausiliikenteen ja asfalttityyppien mukaan. /6, s. 22/

Nopeusrajoitus (km/h)		Liikennemäärä KVL (autoa/vrk)			
> 60	500-1500	1500-2500	2500-10000	> 10000	
≤ 60	500-2500	2500-5000	5000-15000	> 15000	
Asfalttityyppi	Kiviaineksen vähimmäislujuusluokka				
AB, SMA, KBVA	IV	III	II	I	
ABK, ABS	IV	IV	IV		
PAB	IV				
SIP	IV	III			
SOP	IV				

**Kuva 1.** Suositukset kiviaineksen vähimmäislujuusluokasta /6, s. 22/.

### **3 TIETOPALVELU**

#### **3.1 Autori -tietopalvelu**

Autori Oy:n tuottama Autori-tietopalvelu on tehty avuksi infran rakentamiseen ja kunnossapitoon. Tietopalvelun avulla pyritään tehostamaan työn seurantaa sekä edistämään tiedonkulkua eri osapuolten välillä. Järjestelmästä tehdään optimoituja versioita käyttäjien kanssa, jotta järjestelmä sopii käyttäjiensä tarpeisiin. Tietopalvelu sisältää kaksi versiota, joista mobiilisovellus on suunniteltu käytettäväksi työmaalla ja web-palvelu toimistossa. /8/

Autori-tietopalvelu koostuu erilaisista toiminnoista. Toimintoja ovat paikkauskortit, työmaamerkit, massakaset, asfalttimittari, aliurakoitsijan päivälista ja viikkopalaverit. Lisäksi Autorin yksikköhinnat -toiminnoilla pystytään määrittämään toimenpiteille yksikköhintoja urakkakohtaisesti. Toimintoja voidaan muokata käyttäjien tarpeisiin sopiviksi. /9/

Autori-tietopalvelun mobiilisovellus on työmaakäyttöön suunniteltu sovellus, joka on apuväline työmaalla tehtävään työhön. Mobiilisovelluksella pystytään tarkastelemaan ja muokkaamaan tietopalveluun tallennettua tietoa, lisäämään havaintoja sekä päivittämään työmaiden tilannetta reaaliajassa. Mobiilisovelluksella voidaan myös tarkastella suunnitelmien liitteiksi ladattuja tiedostoja, kuten piirustuksia ja valokuvia. /8/

WebAutori on tietokoneella käytettävä versio tietopalvelusta. WebAutori on suunniteltu tiedon koostamiseen, työkohteiden hallintaan, töiden suunnitteluun, reaaliaikaiseen töiden seurantaan ja raportointiin. Webautorin käyttäjällä on pääsy sellasiin toimintoihin, joihin mobiilisovelluksella ei pääse, kuten urakoiden hintatietoihin. /8/

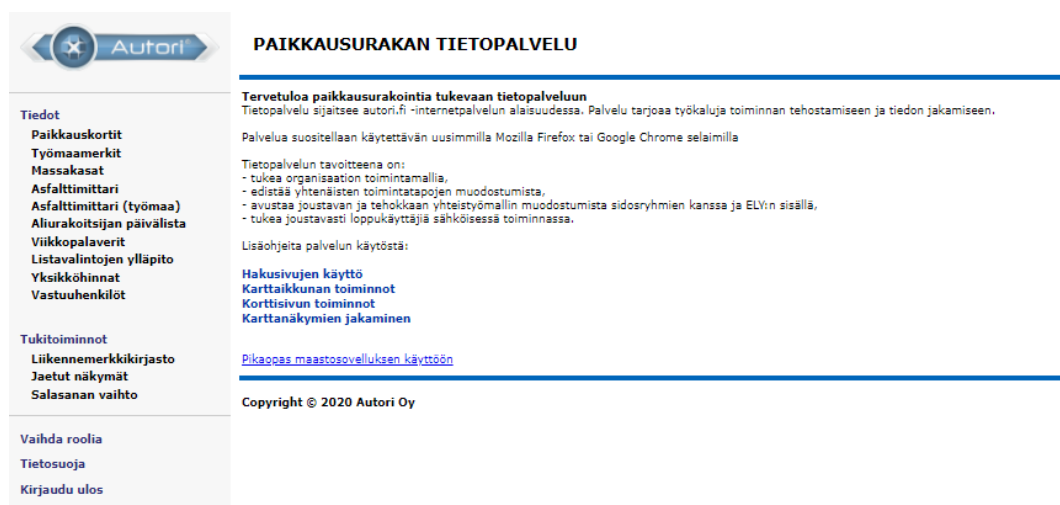
Autori-tietopalvelu on otettu käyttöön YIT:n Vaasan alueyksikössä vuonna 2017. Tietopalvelua ei kuitenkaan ole hyödynnetty niin hyvin kuin olisi mahdollista. Tietopalvelun käyttö ei ole pakollista varsinaisen päällystystyön suorittamisessa, mutta sen kattavalla ja jatkuvalla käytöllä voidaan helpottaa töiden toteuttamista,

suunnittelua ja raportointia. Lisäksi Autori-tietopalvelun etuna on dokumentoinnin sähköistyminen ja paperisten dokumenttien määrän väheneminen. Tiedot ovat aina saatavilla mobiililaitteella ja tietokoneella.

### 3.2 Autori -tietopalvelun toiminnot

Tietopalvelussa on erilaisia toimintoja, jotka auttavat käyttäjiä päällystystyön suunnittelussa, toteutuksessa ja työn jälkeisessä raportoinnissa. Tietopalvelun toiminnot on suunniteltu YIT:lle sopiviksi. Toiminnot löytyvät tietopalvelun etusivulta vasemmasta reunasta, mikä näkyy kuvassa 2.

Tietopalvelun toimintoja ovat paikkauskortit, työmaamerkit, massakasat, asfalttimittari, aliurakoitsijoiden päivälista ja viikkopalaverit. Kaikkia tietopalvelun toimintoja ei ole käytetty aktiivisesti Vaasan alueyksikössä, eikä niille koeta olevan tarvetta. Esimerkiksi asfalttimittarit sekä viikkopalaverit raportoidaan muilla ohjelmilla.



The screenshot shows the web portal for 'PAIKKAUSURAKAN TIETOPALVELU'. The page has a blue header with the 'Autori' logo. A left sidebar contains a menu with categories: 'Tiedot' (including Paikkauskortit, Työmaamerkit, Massakasat, Asfalttimittari, Aliurakoitsijan päivälista, Viikkopalaverit, Listavalintojen ylläpito, Yksikköhinnat, Vastuuhenkilöt), 'Tukitoiminnot' (including Liikennemerkkirjasto, Jaetut näkymät, Salasanan vaihto), 'Vaihda roolia', 'Tietosuoja', and 'Kirjaudu ulos'. The main content area is titled 'Tervetuloa paikkausurakointia tukevaan tietopalveluun' and provides information about the service, supported browsers (Mozilla Firefox, Google Chrome), and the service's goals: supporting organizational operations, promoting joint operations, and assisting with joint operations. It also lists additional services like user search, card services, and map sharing, along with a link to the mobile app and a copyright notice for 2020 Autori Oy.


**Kuva 2.** Webautori-tietopalvelun etusivu /9/.

#### 3.2.1 Paikkauskortit

Paikkauskortteihin tallennetaan tietoa työkohteista. Jokaiselle työkohteelle luodaan oma paikkauskortti. Tietoja voidaan muokata työmaan edetessä tai suunnitelmien tarkentuessa tai muuttuessa. Paikkauskorttiin merkitään asiakastiedot, määrätietoja, suunniteltu toteutusaikataulu, työkohteen työryhmät sekä työkonet

ja muita työkohteen työsuoritteiden toteutuksen kannalta olennaisia asioita. Paikkauskortteihin voi myös lisätä liitteeksi erillisiä tiedostoja, kuten piirustuksia tai valokuvia kohteesta. Kuvassa 3 on esitetty paikkauskortin tiedot Webautorissa.

Kun paikkauskortti tehdään mobiilisovelluksella työkohteessa, tietopalvelu luo paikkauskortista karttamerkinnän automaattisesti työkohteen kohdalle. Tämä perustuu siihen oletukseen, että mobiililaitte, jolla paikkauskortti luodaan, on työkohteessa paikkauskortin luontihetkellä. Paikkauskortin sijaintitietoja voi jälkikäteen muokata ja tarkentaa Webautori-palvelussa. Paikkauskorttiin voidaan myös merkitä muistiin suunnittelu-, tilaus- ja toteutusajankohdat.



**Tiedot**

[Paikkauskortit](#)  
[Työmaamerkit](#)  
[Massakasat](#)  
[Asfalttimittari](#)  
[Asfalttimittari \(työmaa\)](#)  
[Aliurakoitsijan päivälista](#)  
[Viikkopalaverit](#)  
[Listavalintojen ylläpito](#)  
[Yksikköhinnat](#)  
[Vastuuhenkilöt](#)

**Tukitoiminnot**

[Liikennemerkkikirjasto](#)  
[Jaetut näkymät](#)  
[Salasanan vaihto](#)

**Vaihda roolia**

[Tietosuoja](#)

[Kirjautuu ulos](#)

0

### ASIAKASTIEDOT

**Tilaaaja:** Matti Meikäläinen

**Laskutusosoite:**

**Sähköposti:** matti.meikalainen@meikalainen.fi

**Puhelinnumero:** 0503362180

---

**Toteutusviikko:** 24

**Työkohteosoite:** Teollisuustie 11

**Pohjakonetyyppi:** Höylä

**Jyrsintätarve:** Ei

**Perämies:**

**Huomio:** 1200m2. Päällyste AB16/120. Hallin ja toimistorakennuksen välissä huono kantavuus, ja sinne tehdään 40cm massanvaihto. Suodatinkangas, 0-65, 0-32, 0-16. Liittymä sahataan puskusaumaksi. kts.

**Kortin tila:** Tilaus

**Arkisto:**

**Suunniteltu pvm:** 1.5.2020 10:00:00

**Tilattu pvm:** 7.5.2020 12:00:00

**Toteutettu pvm:** 25.5.2020 7:00:00

---

### TOIMENPITEET:

[Lisää uusi](#)

ID	Toimenpide	Määrä	Yksikkö	Hinta	
<a href="#">92616</a>	Asfaltin sahaus	12	jm	54	<a href="#">Luo toteutunut</a>
<a href="#">92615</a>	Massan vaihto	250	m3ktr	3750	<a href="#">Luo toteutunut</a>
<a href="#">88525</a>	AB 16/120	1200	m2	6800	<a href="#">Luo toteutunut</a>
<a href="#">88524</a>	Pohjan taseus ja jyrsäys	1200	m2	4320	<a href="#">Luo toteutunut</a>

**Kuva 3.** Kuvakaappaus paikkauskortista Webautorissa /9/.

Paikkauskortteihin voidaan lisätä työkohteessa suoritettavia toimenpiteitä sekä näiden määrätietoja ja hintoja. Toimenpiteet sekä toimenpidehinnat määritetään jokaiseen urakkaan yksikköhinnat-työkalulla. Toimenpiteitä lisättäessä paikkauskorttiin, luodaan paikkauskortin sisälle erillinen kuvan 4 mukainen toimenpidekortti. Toimenpidekorttiin lisätään työmaalla suoritettava toimenpide, määrätiedot ja mahdollisesti myös hintatiedot. Kun työkohteessa töitä tekevä työryhmä on suorittanut työmaalle suunnitellut toimenpiteet, merkitsee työryhmä mobiilisovelluksella tehdyt toimenpiteet tehdyksi. Tässä vaiheessa voidaan vielä muuttaa suoritettujen toimenpiteiden määriä, mikäli ne ovat muuttuneet alkuperäisestä suunnitelmasta.

**TOIMENPIDEKORTTI** Korttia ei ole vielä tallennettu.

Paluu paikkauskorttiin

**Tiedot**

- [Paikkauskortit](#)
- [Työmaamerkit](#)
- [Massakasat](#)
- [Asfalttimittari](#)
- [Asfalttimittari \(työmaa\)](#)
- [Aliurakoitsijan päivälista](#)
- [Viikkopalaverit](#)
- [Listavalintojen ylläpito](#)
- [Yksikköhinnat](#)
- [Vastuuhenkilöt](#)

**Tukitoiminnot**

- [Liikennemerkkikirjasto](#)
- [Jaetut näymät](#)
- [Salasanan vaihto](#)

[Vaihda roolia](#)

[Tietosuoja](#)

[Kirjaudu ulos](#)

**Tunniste:** 0

**Nimi:**

**Toimenpide:** AB 16/120

**Määrä:** 145

**Ohita hinnaston yksikköhinta:**

**Käytettävä yksikköhinta:**

**Toimenpideaika:** 01.05.2020 10:00:00

**Tila:** Suunnitelma

[Tallenna](#) [Poista](#) [Lisää uusi](#)

Copyright © 2020 Autori Oy

**Kuva 4.** Kuvakaappaus toimenpidekortista /9/.

Paikkauskortteja on käytetty aktiivisesti Vaasan alueyksikössä. Paikkauskortit on koettu kaikista tietopalvelun toiminnoista hyödyllisimmäksi. Paikkauskorttien tiedot ovat kuitenkin usein liian suppeita, eivätkä ne pysy ajan tasalla. Käytön tulisi olla entistä aktiivisempaa.

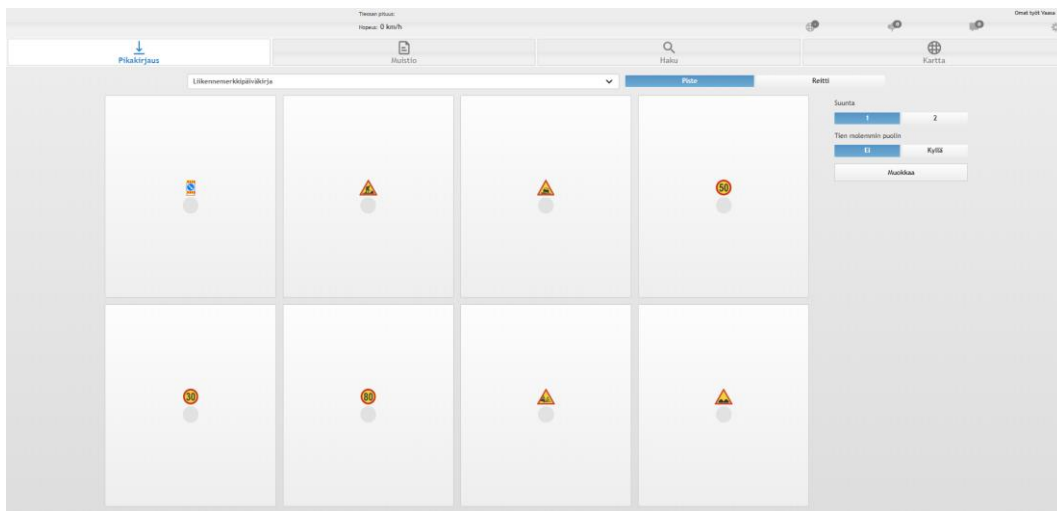
### 3.2.2 Työmaamerkit

ELY-keskuksen urakoissa on dokumentoitava työnaikaisten liikennemerkkien ja liikenteenohjauslaitteiden asettaminen ja poistaminen. Dokumentointi voidaan tehdä Autori-tietopalvelun työmaamerkkitoiminnolla. Liikennemerkkipäiväkirjassa erilaisten työnaikaisten liikennemerkkien ja liikenteenohjauslaitteiden asettamisen sekä merkkien poistamisen paikka-aikatiedot jäävät järjestelmään muistiin kuvan 5 mukaisesti. Webautorilla voidaan näiden tietojen perusteella luoda raportti asetetuista sekä poistetuista liikennemerkeistä. Paikkatieto perustuu oletukseen, että mobiililaitte on asetettavan tai poistettavan työnaikaisen liikennemerkkin viressä merkin asetushetkellä.

<input type="checkbox"/>	Tunniste	Merkki 1	Ikoni	Merkki 2	Ikoni	Suunta	Merkki asetettu	Merkki poistettu	Asettanut	Tietoja	Kohdenumero	Kohde	Urakka	Tieosote	Sijainti	Liite
<input type="checkbox"/>	152507	Nopeusrajoitus 50				Tierekisterin suunta	6.3.2020 14:53:36	6.3.2020 14:54:28	Atte Ala-Honkola						<a href="#">(63.10446 21.59173)</a>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	152506	Tietty				Tierekisterin suunta	6.3.2020 14:53:26	6.3.2020 14:54:53	Atte Ala-Honkola						<a href="#">(63.10446 21.59173)</a>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	152505	Tietty				Tierekisterin suunta	6.3.2020 14:53:22	6.3.2020 14:55:14	Atte Ala-Honkola						<a href="#">(63.10446 21.59173)</a>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	152494	Nopeusrajoitus 80				Tierekisterin suunta	25.2.2020 20:12:49	6.3.2020 14:55:34	Atte Ala-Honkola						2	<input type="checkbox"/>

**Kuva 5.** Työmaamerkit-toiminnon taulukkonäkymä /9/.

Asettaessa tai poistettaessa merkkiä, tulee merkin asettajan valita valikosta työkohte. Kun työkohte on valittu, valitaan asetettava tai poistettava liikennemerkki tai muu liikenteenohjauslaite. Merkkejä voidaan valita valmiiksi useampi pikakirjausnäkömään. Kuvassa 6 on esitetty mobiilisovelluksen pikakirjausnäkömä. Lisäksi järjestelmään merkitään merkin vaikutussuunta sekä muita mahdollisia lisätietoja. Merkin asettuminen ja poistuminen näkyy reaaliajassa karttanäkömässä sekä Webautorissa.



**Kuva 6.** Liikennemerkkipäiväkirjan kirjausnäkömä mobiilisovelluksessa /10/.

Työmaamerkit -toiminto on ollut käytössä Vaasan alueyksikössä ELY-keskuksen urakoissa. Osassa urakoista dokumentointi on hoidettu paperisella liikennemerkkipäiväkirjalla. Toimintoa on käyttänyt vain muutama henkilö. Työmaamerkit-toiminnosta tulisi järjestää koulutusta, jotta sen käyttö olisi sujuvampaa.



### 3.2.3 Massakasat

Massakasat-toiminnolla voidaan merkitä tietopalveluun paikkoja, joihin on jäänyt asfalttimassaa kasalle. Massakasoja saattaa jäädä esimerkiksi asfaltin levittimen hajotessa. Asfalttimassa tulee pyrkiä kuljettamaan pois työryhmän mukana, mutta tämä ei aina ole mahdollista. Massakasaksi jäänyt asfalttimassa pyritään toimittamaan pois mahdollisimman nopeasti työkohteen työvaiheen päättymisen jälkeen. Massakasa -toiminnolla voidaan myös merkitä paikkoja, joihin on jäänyt jotain muuta siivottavaa.

Toiminto ei ole ollut aktiivisesti käytössä YIT:n Vaasan alueyksikössä, vaan massakasoista on ilmoitettu kaivinkoneryhmälle puhelimitse tai muilla keinoilla. Toiminnon etuna on se, että unohtamisen riski pienenee. Kaivinkoneryhmän ollessa estynyt suorittamaan asfalttimassan poiskuljetusta heti, jää tieto massakasasta muistiin tietopalveluun. /4/

### 3.2.4 Asfalttimittari

Rakennustyömailla on suoritettava viikoittain kunnossapitotarkastus /11/. Asetusta sovelletaan myös asfaltointitöihin. Asfaltointitöissä viikoittainen kunnossapitotarkastus suoritetaan asfalttimittarilla. Asfalttimittarissa tarkastellaan silmämääräisesti asfaltointityömaan työskentelyä ja koneenkäyttöä, ergonomiaa, kalustoa, liikennettä, järjestystä ja varastointia sekä työryhmän onnettomuuksiin varautumista. Havaintojen pohjalta lasketaan työmaalle turvallisuusindeksi kuvan 7 mukaisella kaavalla.

$$\text{INDEKSI-\%} = \frac{\text{OIKEIN (KPL)}}{\text{OIKEIN + VÄÄRIN (KPL)}} \times 100 = \text{_____} \times 100 =$$

**Kuva 7.** Turvallisuusindeksin laskentakaava /12, s.15/.


Asfalttimittari voidaan täyttää tietopalvelun mobiilisovelluksella. Asfalttimittarin täyttöpaikan tiedot jäävät tietopalvelun muistiin. Tietopalvelun asfalttimittari vastaa sisällöltään Infra Ry:n asfalttimittari -lomaketta, joka on liitteenä 3. YIT Teol-

lisuus Oy:ssä asfalttimittari on kuitenkin vuodesta 2019 alkaen täytetty Congrid-sovelluksella. /4/

### **3.2.5 Aliurakoitsijan päivälista**

Aliurakoitsijan päivälista-toiminnolla on tarkoitus raportoida tietoja aliurakoitsijoiden työsuorituksista työnjohdolle. Aliurakoitsijan päivälistaan kirjataan kuvan 8 mukaiset tiedot, jonka jälkeen päivälista tallennetaan tietopalveluun. Päivälista voidaan tämän jälkeen tarkistaa Webautorilla toimistolla.

Aliurakoitsijan päivälista -toimintoa ei ole käytetty Vaasan alueyksikössä tietopalvelussa, vaan tieto aliurakoitsijoiden työsuorituksista on tullut toimistolle paperisilla päivälistoilla. Valvonnan varmistamiseksi raportointi tulisi suorittaa pohjatyöryhmän etumiehen toimesta. Koska pohjatyöntekijöiden raportointia ei suoriteta tietopalvelun kautta, aliurakoitsijan päivälista ei sovellu käytettäväksi Vaasan alueyksikköön.



## ALIURAKOITSIJAN PÄIVÄLISTA

---

**Tiedot**

- Paikkauskortit
- Työmaamerkit
- Massakasat
- Asfalttimittari
- Asfalttimittari (työmaa)
- Aliurakoitsijan päivälista
- Viikkopalaverit
- Listavalintojen ylläpito
- Yksikköhinnat
- Vastuuhenkilöt

**Tukitoiminnot**

- Liikennemerkkikirjasto
- Jaetut näkymät
- Salasanan vaihto

[Vaihda roolia](#)

[Tietosuoja](#)

[Kirjaudu ulos](#)

**Tunniste:** 6066328

**Nimi:** Atte Ala-Honkola

**Yleiset tiedot**

Työnumero:	200643
Tilaaaja:	Rakennusliike
Työkohde:	Wolffintie 30-31
Työntekijä:	Atte Ala-Honkola
Kone:	<input type="text"/>
TR:	<input type="text"/>
Alku aika:	11.03.2020 06:30:00
Loppu aika:	11.03.2020 16:30:00
Tunnit:	10
Kilometrit:	26
Suorite:	päälystys <span style="float: right;">i</span>
Ottopaikka:	Höstveden asfalttiasema
Määrä:	6510
Yksikkö:	m2 <span style="float: right;">i</span>
Tietoja:	<u>Hallin pihan päälystystyöt</u>

**Päivitetty:** 11.03.2020 13:48:12

**Luotu:** 11.03.2020 13:48:12

Tallenna
Poista
Lisää uusi
Tallenna uutena
Lisää liite

**Kuva 8.** Kuvakaappaus aliurakoitsijan päivälistasta /9/.

### 3.2.6 Viikkopalaverit

Viikkopalaverit-toiminnolla voidaan luoda raportti henkilöstölle pidetystä viikkopalaverista. Raporttiin kirjataan viikkopalaverissa käsitellyt asiat, jonka jälkeen lomake tallennetaan tietopalveluun. Raportin pohjalta pyritään havaitsemaan mahdollisia ongelmakohtia työturvallisuudessa sekä työryhmien työskentelyssä ja tällä tavalla kehittämään ryhmän toimintatapoja. Viikkopalaveri on myös hyvä tilaisuus antaa palautetta niin työntekijöille kuin työnjohdolle sekä käydä läpi ajankohtaisia asioita.

YIT Teollisuus Oy:ssä vuonna 2019 käyttöön otettu Congrid-sovellus on korvanut viikkopalaverit -toiminnon. Autori-tietopalvelun viikkopalaverit-toiminnolle

ei ole tästä syystä ollut tarvetta edellisellä päällystyskaudella. Viikkopalaveritoimintoa ei ole tarvetta ottaa käyttöön. /4/

### **3.3 Kehityskohteet**

#### **3.3.1 Tietopalvelun tiedot ja tietojen päivittäminen**

Tietopalvelun tietoihin tulee lisätä työkohteelle asetettuja laatuvaatimuksia ja muita normaaleista toimintatavoista poikkeavia työmenetelmävaatimuksia. Erityisesti tilaajan vaatima kiviainesmateriaali, asfalttimassan vaatimukset sekä normaalista poikkeavat työmenetelmät on hyödyllistä lisätä tietopalvelun paikkauskorttien lisätietokenttään. Tällä tavalla laatuvaatimukset ovat helposti työryhmän saatavilla mobiilisovelluksessa.

Jotta tietopalvelusta on apua töiden suunnittelussa ja hallinnoinnissa, on tietopalvelun pysyttävä jatkuvasti ajan tasalla. Töiden tarjousvaiheessa tulee tarjousta tekevän työnjohtajan luoda paikkauskortti toimenpidekortteineen työkohteesta selkälaisella tarkkuudella, että toimenpiteet suorittava työryhmä pystyy suoriutumaan töistä mahdollisimman vähällä työnjohdon opastuksella. Korteista tulee käydä ilmi vähintään tilaajan yhteystiedot, laskutustiedot, työkohteessa suoritettavat toimenpiteet määrätietoineen sekä työssä tarvittavat lisätiedot, jotka ovat välttämättömiä työn suorittamiselle. Tällaisia lisätietoja ovat esimerkiksi tilaajan kanssa sovitut asiat työajoista tai työmenetelmistä. Työryhmän tulee pystyä suorittamaan yksinkertaiset paikkauskohteet ilman erillistä työnjohdon opastusta pelkkien tiessä olevien maalausten sekä paikkauskortin tietojen perusteella.

Työntekijät ovat kokeneet paikkauskohteiden työn suorittamisen helpommaksi, jos työnjohto on käynyt etukäteen paikalla maalaamassa paikattavan alueen rajat. Lisäksi voidaan varmistua siitä, että työkohteen paikkauskortin karttamerkintä on oikeassa paikassa, mikä helpottaa työryhmän kohteen löytämistä ja nopeuttaa heidän työtään. /3/ Toimenpiteet suorittavan työryhmän tulee päivittäin merkitä mobiilisovelluksella suorittamansa toimenpiteet suoritetuiksi. Samalla työryhmän tulee merkitä mittaamansa toteutuneet todelliset määrätiedot muistiin tietopalveluun ja päivittää paikkauskortin suoritusvaihe.

### **3.3.2 Tilaajan lisäämät kohteet**

Tietopalvelu mahdollistaa käytännön, että tilaaja merkitsee tilaamansa työt suoraan urakoitsijan tietopalveluun paikkauskortteina. Tilaajalle luodaan omat tunnukset, joilla tilaaja näkee tilaamansa työt tietopalvelusta erillisenä näkymänä. Tilaaja pystyy myös seuraamaan töiden edistymistä tietopalvelun kautta. Käytäntö vähentää työnjohdon työmäärää. Käytäntö on todettu muissa alueyksiköissä hyväksi silloin, kun yksittäisellä tilaajalla on vähintään kymmeniä paikkauskohteita.

Käytäntöä kokeiltiin Vaasan piirikonttorissa päällystyskaudella 2019, kun Vaasan kaupungin kuntatekniikan työnjohtaja merkitsi tilaamansa työkohteet paikkauskortteina tietopalveluun. Käytäntö koettiin Vaasan alueyksikössä hyväksi ja sitä tulee pyrkiä hyödyntämään enemmän eri tilaajien kanssa. Erityisesti ne paikkaustöitä teettävät tilaajat, joilla on paljon eri työkohteita, tulee pyrkiä ottamaan mukaan tietopalvelun käyttöön. Tällöin urakoitsijan työnjohdon työmäärä vähenee, kun tieto välittyy suoraan tietopalveluun eikä urakoitsijan työnjohdon tarvitse lisätä kohteita tietoineen tietopalveluun.

Oulun alueyksikössä Oulun kaupungin paikkaustyöt lisätään tilaajan toimesta tietopalveluun. Oulun kaupungin paikkaustöille on luotu oma urakka tietopalveluun ja kaupungin edustajalla on omat tunnukset, joilla hän näkee vain oman urakkansa tiedot. Oulun kaupungin paikkaustöitä on satoja ja niiden kokoluokka vaihtelee muutamasta neliömetristä satoihin neliöihin /13/. Seinäjoen alueyksikössä osa paikkaustöitä teettävistä tilaajista lisää työkohteet suoraan tietopalveluun. Käytäntö on havaittu hyväksi myös Seinäjoen alueyksikössä /14/.

### **3.3.3 Laskutus tietopalvelun tiedoilla**

Oulun alueyksikössä tietopalvelun tietoja on käytetty laskutuksen pohjatietoina paikkaustöissä. Laskutus tapahtuu paikkauskortit-toiminnon avulla. Urakalle luodaan oma hinnasto, johon on määritelty hinnat työkohteiden toimenpiteille kokoluokittain. Hinnat on sidottu bitumi-indeksiin, joten hinnaston tiedot tulee päivittää kuukausittain. Paikkauskortin luomisen yhteydessä tulee myös hintatiedot lisätä tietopalveluun. Kun työkohde on päällystetty, merkitsee levitysryhmän perä-

mies kohteen tietopalveluun päällystetyksi. Tämän jälkeen työjohto tarkistaa kortin. Kun kortin tiedot on varmistettu oikeiksi, muutetaan sen tilaksi ”Toteutettu”. /13/

Vaasassa tiedot, joiden pohjalta lasku on luotu, ovat olleet kahdessa erillisessä dokumentissa, päivälistan liitteessä, joka on liitteessä 5 ja pohjatyöntekijöiden tunti-tilistassa, joka on liitteessä 6. Levitysryhmien perämies raportoi levitysryhmien työsuoritukset Rimbula-järjestelmällä. Perämies täyttää myös päivälistan liitteen. Pohjatyöryhmien etumies täyttää ryhmän työsuoritukset paperiselle listalle, josta käy ilmi ryhmän työsaavutus, työmaat sekä työmaiden valmiusaste. Raportointi suoritetaan päivittäin. Työjohto kokoaa tietojen perusteella laskun asiakkaalle työkohteessa suoritetuista töistä tarjouksessa olevien hintatietojen perusteella.

Laskuttaminen tietopalvelun tietojen perusteella on mahdollista toteuttaa joidenkin tilaajien töistä, sillä kaikki levitysryhmien sekä pohjatyöryhmien raportoidut tiedot on mahdollista täyttää tietopalveluun. Käytäntöä tulisi kuitenkin käyttää vain tilaajien kanssa, joilla on kymmeniä erillisiä työkohteita. Työkohteiden tietojen tulee olla ajan tasalla ja tietopalvelua tulee päivittää päivittäin vastaamaan tarkasteluhetken tilannetta.

### **3.3.4 Pohjatyöntekijöiden raportointi**

Pohjatyöryhmät suorittavat oman päivittäisen raportointinsa käyttäen liitteen 6 mukaista paperista tunti-tilistaa. Listasta käy ilmi työryhmän työtunnit, työsaavutus, työkohteiden määrätiedot sekä työkohteiden valmiusaste. Työryhmät toimittavat listat tuotantokoordinaattorille, joka syöttää listojen tiedot Rimbula-järjestelmään. Listoja käytetään myöhemmin palkkalaskennassa sekä laskutuksen pohjatietoina. Vaasan alueyksikössä haluttiin selvittää, voidaanko pohjatyöntekijöiden työsuoritukset raportoida tietopalvelun avulla aliurakoitsijan päivälista -toiminnolla.

Pohjaryhmien työsuoritusten dokumentointi on mahdollista toteuttaa aliurakoitsijan päivälista-toiminnolla. Aliurakoitsijan päivälista sisältää kaikki tiedot, jotka paperilista sisältää. Raportoimalla työsuoritukset tietopalvelun välityksellä vältetään ongelmalta, että työryhmän listojen toimitus tuotantokoordinaattorille viivä-

tyy. Aliurakoitsijan päivälista ei kuitenkaan ole paras tapa toteuttaa pohjatyöryhmien raportointia.

Hyvä vaihtoehto on toteuttaa raportointi Rimbula-järjestelmällä. Rimbulan etuna on se, että levitysryhmät käyttävät tätä järjestelmää omien työsuoritustensa raportointiin, jolloin dokumentit olisivat samanlaisia. Rimbulan käyttöönotto pohjatyöryhmille on mahdollista, mutta se vaatii kattavaa koulutusta ja opastusta järjestelmän käyttöön. Oulun ja Seinäjoen alueyksiköissä raportointi toteutetaan samalla tavalla kuin Vaasan alueyksikössä.

## 4 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli löytää kehityskohteita tietopalvelun käytössä sekä kehitystapoja käytön tehostamiseksi. Kehityskohteita löytyi useita. Työn tuloksena esitetyt kehityskohteet ja toimenpiteet kehityskohteiden parantamiseksi ovat organisaation tarpeisiin sopivia ja niiden avulla on mahdollista tehostaa organisaation toimintaa. Kehitettävien kohteiden toimivuus selviää vasta kun toiminnoista ja käytännöistä on laajaa kokemusta alueyksikössä.

Opinnäytetyössä kävi ilmi, että Autorin käytöllä pystytään parantamaan tiedon kulkua työmaan sekä toimiston välillä ja seuraamaan töiden edistymistä sekä tilauskantaa. Lisäksi se toimii hyvänä apuvälineenä töiden suunnittelussa. Tietojen ollessa tietopalvelussa, on kaikkien piirikonttorin työnjohtajien mahdollista tarkastella ja muokata suunnitelmia, eivätkä suunnitelmat ole vain yhden työnjohtajan tiedossa. Opinnäytetyön tekemisessä oli hyötyä kirjoittajan käyttökokemuksista tietopalvelusta usean päällystyskauden ajalta. Lisäksi Vaasan alueyksikön työmaapäälliköiden ja muiden alueyksiköiden henkilöstön haastatteluista oli suuri apu työtä tehtäessä.

Työn tuloksena selvisi, että työkohteiden laatuvaatimuksia tulee lisätä tietopalveluun. Tällöin voidaan varmistua siitä, että vaadittavat laatuvaatimukset päätyvät työn suorittavan työryhmän tietoon. Laatuvaatimukset tulee lisätä mahdollisimman tarkasti. Tietopalvelun päivittämisen aktiivisuuteen tulee kiinnittää erityistä huomiota kauden aikana. Mikäli tietopalvelun tiedot ovat vanhentuneita tai tietoja ei ole riittävästi, ei tietopalvelulla voida toteuttaa laskutusta. Raportointia ei voida tällöin pitää luotettavana.

Paikkaustöitä teettäviä tilaajia tulee pyrkiä saamaan mukaan tietopalvelun käyttöön. Kun tilaajat lisäävät kohteet tietopalveluun, pystyvät he seuraamaan omien työmaiden etenemistä itsenäisesti ja työnjohdon työmäärä vähenee. Paljon paikkaustöitä teettävien tilaajien kanssa tulee kokeilla töiden laskuttamista tietopalvelun pohjalta. Pohjatyöntekijöiden raportointi on parasta toteuttaa Rimbula-järjestelmää käyttäen eikä tietopalvelun kautta.



Koska erilaisten tietojärjestelmien käyttö on lisääntymässä tulevaisuudessa rakennuslallalla, on jatkotutkimukselle tarvetta. Jatkotutkimusaiheet liittyvät yrityksen eri tietojärjestelmien väliseen tiedonsiirtoon. Ongelmia yrityksen sisäisten järjestelmien käytössä tuottaa se, että tietoa on useassa eri järjestelmässä, eikä tiedonsiirto järjestelmien välillä ole mahdollista. Toisena jatkotutkimuksena voisi selvittää, olisiko tarjous mahdollista luoda yksinkertaisissa kohteissa automaattisesti suoraan työmaakäynnin tietojen pohjalta.

## LÄHTEET

- /1/ PANK Ry. 2017. Asfalttinormit 2017. Helsinki. Paramedia Helsinki Oy
- /2/ Massan levitystyön toteuttaminen. YIT:n sisäinen ohje.
- /3/ Pohjatyöntekijä E. YIT Teollisuus Oy. Haastateltu 23.3.2020
- /4 / Työmaapäälliköt A ja B. YIT Teollisuus Oy. Haastateltu 9.3.2020
- /5/ Päällystyksen tuotteet. YIT Oy:n verkkosivut. Viitattu 25.2.2020  
<https://www.yit.fi/asfaltti/paallystyksen-tuotteet/perusasfaltit>
- /6/ Lemminkäinen Oy. 2006. Asfalttirakenteiden suunnittelun käsikirja.
- /7/ SFS-EN 1097-9 Kiviainesten mekaanisten ja fysikaalisten ominaisuuksien testaus. Osa 9: Nastarengaskulutuskestävyyden määrittäminen. Pohjoismaainen testi (kuulamyllymenetelmä). Suomen standardisoimisliitto. 2016. 13 s.
- /8/ Autori Oy:n verkkosivut. Viitattu 25.2.2020. <https://www.autori.fi/tuotteet/>
- /9/ WebAutori. Viitattu 25.2.2020. <https://office.autori.fi/>
- /10/ Mobiilisovellus. Viitattu 25.2.2020. <https://web.autori.fi/>
- /11/ 205/2009. Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta. Viitattu 26.2.2020. <https://www.finlex.fi/fi/laki/smur/2009/20090205>
- /12/ Infra Ry. 2018. Opas asfaltin levitystyömaiden turvallisuustason arviointiin ja kehittämiseen. Viitattu 26.2.2020.  
[https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/infra/tyoturvallisuus/asfalttimittari\\_2018-levitystyomaa.pdf](https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/infra/tyoturvallisuus/asfalttimittari_2018-levitystyomaa.pdf)
- / 13/ Myyntipäällikkö C. YIT Teollisuus Oy. Haastateltu 23.3.2020
- / 14/ Työnjohtaja D. YIT Teollisuus Oy. Haastateltu 23.3.2020

LIITE 3

Infra Ry:n asfalttimittari –lomake.

**ASFALTTIMITTARI**

Levitystyömaa



Päiväys:

Yritys ja Työmaa:

	KUNNOSSA (OIKEIN)	EI KUNNOSSA (VÄÄRIN)
1. TYÖSKENTELY JA KONEENKÄYTTÖ (%: _____)	YHT. ( )	YHT. ( )
2. ERGONOMIA (%: _____)	( )	( )
3. KALUSTO (%: _____)	( )	( )
4. ONNETTOMUUKSIIN VARAUTUMINEN (%: _____)	( )	( )
5. LIIKENNE (%: _____)	( )	( )
6. JÄRJESTYS JA VARASTOINTI (%: _____)	( )	( )
	KUNNOSSA, YHTEENSÄ	EI KUNNOSSA, YHTEENSÄ

**INDEKSI-% =**  $\frac{\text{OIKEIN (KPL)}}{\text{OIKEIN + VÄÄRIN (KPL)}} \times 100 = \text{_____} \times 100 =$

Huomautukset, korjattavaa	Vastuuhenkilö	Korjattu, PVM

(JATKA TARVITTAESSA ERILLISELLE PAPERILLE)

TYÖMÄNTÄJÄN EDUSTAJA

TYÖNTEKIJÖIDEN EDUSTAJA



