

KUNNOSSAPIDON TÖIDEN JÄRJESTELYOHJE

TIE - JA VESIRAKENNUSHALLITUS 1985
KUNNOSSAPITOTOIMISTO
RAKENTAMISTALOUDENTOIMISTO
TVH 743927

KUNNOSSAPIDON
TÖIDEN JÄRJESTELYOHJE

ISBN 951-46-7240-2

Helsinki 1985. Valtion painatuskeskus

E S I P U H E

Tämän ohjeen tarkoitus on tarjota tiemestaripiirin työnjohdolle

- systemaattista työsuunnittelu- ja työnjärjestelymenettelyä
- valmiita suunnittelulomakkeita
- oheistietoa töiden järkevään toteuttamiseen
- näkymiä atk:n hyväksikäyttömahdollisuuksista työsuunnittelussa

Ohje perustuu kunnossapidon "työnjärjestelypelistä" ja vastaavista sovellutuksista saatuihin myönteisiin kokemuksiin sekä Suomen että Ruotsin eräissä tiemestaripiireissä.

Ohjeen koonneeseen suunnittelutekniikkaryhmään ovat kuuluneet TVL:n piireistä insinööri Pauli Arola (PK) ja apul.tiemestari Kalevi Pirhonen (Lahden tmp), TVH:n kunnossapitotoimistosta dipl.ins. Juhani Pulkkanen, insinööri Ari Forstadius ja dipl.ins. Tapani Angervuori sekä TVH:n rakentamistalouden toimistosta dipl.ins. Olli Penttinen ja työryhmän vetäjä, dipl.ins. Antti Rinta-Porkkunen.

ESIPUHE

SISÄLLYSLUETTELO

1.	SUUNNITTELUN TARVE	1
2.	TÖIDEN JÄRJESTELYN PERIAATTEET .	3
3.	TÖIDEN LUETTELOINTI	6
3.1	LUETTELOTYYPIT	6
3.2	TYÖLUETTELO	6
3.3	"LOKERIKKO"	9
4.	TYÖKOHTAAN SUUNNITTELU	12
4.1	SUUNNITTELUN KUVAUS	12
4.2	TYÖSAAVUTUKSET JA KESTON LASKENTA	14
5.	TÖIDEN JÄRJESTELY	17
5.1	LÄHTÖKOHDAT	17
5.2	JÄRJESTELYN PERIAATTEITA	19
5.3	JÄRJESTELYTEKNIikka	22
5.4	HYVIÄ SUUNNITTELUPERIAATTEITA	24
5.41	Kuljetusten järjestely	24
5.42	Muiden keinojen käyttö	25
6.	ATK - AVUSTEISEN SUUNNITTELUN KEHITTÄMINEN	27
LIIITTEET		29
LIITE 1	Luettelo aiheeseen liittyvistä julkaisuista	
LIITE 2	Tiemestaripiirin työluettelolomake	
LIITE 3	Piinehkön kp-työn keräilylomake	
LIITE 4	Kunnossapidon työkohdesuunnitelmalomake	
LIITE 5	Töiden järjestelylomake	

1. SUUNNITTELUN TARVE

Tämä ohje käsittelee suunnittelua ja johtamista, jota tiemestari-
ripiirissä tehdään jatkuvasti 1-4 viikon aikajänteellä. Tiemes-
taripiirissä pyritään hyvän suunnittelun avulla toteuttamaan
työt järkevästi paitsi tiemestari-
piirin itsensä myös tienkäyttä-
jien kannalta. Toteutuksen tulee olla taloudellista ja tehokasta
niin, että toimenpiteillä taataan riittävä laatu.

Suunnittelu lyhyellä (1-4 vko) aikajänteellä palvelee vain ja
ainoastaan tiemestarin ja hänen alaistensa työn ohjaamista. Sik-
si suunnittelun ja sen tuloksena syntyvän suunnitelman tulee ol-
la niin yksinkertainen, että suunnittelu ja suunnitelmien käyttö
koetaan tarpeelliseksi. "Suunnitelmat ovat siis käyttäjää varten
eivätkä lainkaan suunnitelmien tarkastajaa varten".

Voidaanko sitten toimia ilman suunnitelmia (eli suunnitella
"päässä") ?

Kyllä voidaan, jos toiminnalle ei aseteta erityisiä vaatimuk-
sia. Ilman suunnitelmia voidaan toimia tehokkaastikin lyhyitä
aikajaksoja (muutama päivä). Organisaation, kokonaisuuksien ja
niiden eri vaihtoehtojen hallitseminen tehokkaasti hiukan pitem-
mällä aikajänteellä edellyttää varmasti "kättä pitempää".

Sama pätee myös, kun työnjohto keskustelee toteutettavista toi-
menpiteistä. Kuinka voidaan yhdessä pohtia tulevien päivien/
viikkojen tehtäviä, jos niitä ei esitetä näkyvässä muodossa.
Siis paperia tarvitaan.

Tiemestari-
piiri on verrattavissa yritykseen, jolla tulee olla
tuotannolleen tulostavoitteet. Niihin pääseminen edellyttää
luonnollisesti jonkin asteisia suunnitelmia.

Kuinka suunnittelu näkyy käytännön työssä ?

Kutakin työtä varten tarvitaan aikaa, rahaa ja resursseja. Töiden suoritusajankohtia joudutaan usein vaihtamaan, resurssien käytössä esiintyy häiriöitä eikä rahaakaan ole rajattomasti käytössä. Kun näitä sotketaan tarpeeksi, voidaan "keitoksen" teossa onnistua hyvin tai vähemmän hyvin. Toiminnan tehokkuusvaatimukset edellyttävät, että hyvää ratkaisua etsitään - parasta on turha edes hakea.

Yksittäinen työ voidaan tehdä tehokkaasti tai vähemmän tehokkaasti. Useat työt voivat muodostaa tehokkaan kokonaisuuden tai sitten eivät. Riittävään tehokkuuteen päästään hyvällä suunnittelulla.

Suunnittelun avulla haetaan sopivinta toteutustapaa niin yksittäiselle työtehtävälle kuin kokonaisuudellekin. Tällöin suunnitteluun sisältyy vaihtoehtojen ideointia ja valintoja. Lopputuloksena resurssien käyttö on tehokkaampaa, kustannukset pienenevät ja tilanteet hallitaan paremmin sää- yms. muutosten yhteydessä.

Onko tämä kaikki liian suuri urakka ?

Ei, jos suunnitellaan omaa tarvetta varten ja niin, että sen avulla hallitaan tilanteet. Turha on suunnitella vain suunnittelun vuoksi. Tärkeintä on asioiden pohdiskelu ja tilanteiden hahmottaminen sekä vaihtoehtojen ideointi. Määrämuotoinen suunnitelma tarvitaan keskustelun pohjaksi ja omaksi muistilistaksi. Työnjohdon tulisi varata vähintään puoli päivää viikossa seuraavan viikon töiden suunnitteluun ja pidemmän aikavälin suunnitelman hahmottamiseen. Tätä edeltää suunnittelusta vastaavan mestarin esivalmistelutyö.

Talvella, jolloin hoitotyöt ovat hallitsevia, suunnittelu on kevyttä ja hahmottavaa. Sulan maan aikana, kun sää ei samassa määrin sanele ratkaisuja, työt voidaan edellä kuvatun tavoin suunnitella ja melko hyvin myös suunnitellun mukaan toteuttaa.

2. TÖIDEN JÄRJESTELYN PERIAATTEET

Tiestön pitäminen kunnossa edellyttää monenlaisia työsuorituksia, jotka kukin vaativat resurssinsa. Töiden järjestelyn tarkoituksena on selvittää, miten nämä työt voitaisiin järkevästi toteuttaa.

Lähtökohtana töiden järjestelyille ovat:

- 1-vuotissuunnitelma eli työohjelma ja kustannusarvio
- tiestön laadun ja vaurioiden jatkuva inventointi
- suunnittelutiedot (ohjeet, standardit, tavoitteet, raportit, kokemus yms.)

Jotta toiminta olisi tehokasta ja taloudellista, on 1-vuotissuunnitelman siirtäminen toteutukseen oltava suunnitelmallista. Tätä kutsutaan töiden järjestelyksi (kuva 1).

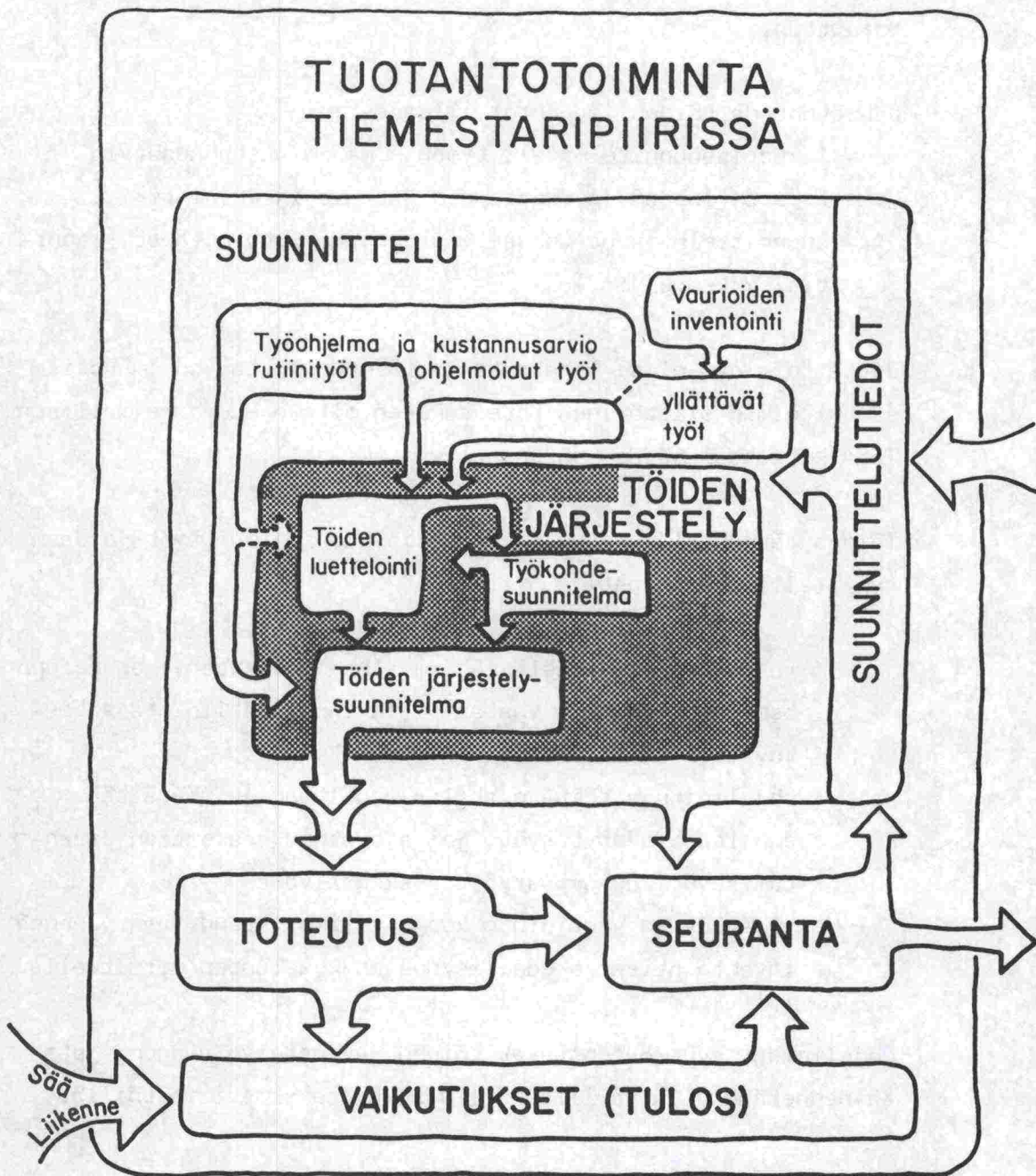
Töiden järjestelyn kannalta 1-vuotissuunnitelman työt voidaan ryhmitellä seuraavasti:

- * rutiinitöihin sisältyvät mm. lumenauraukset, sorateiden tasaukset ja muut vastaavat lähinnä säätiloista aiheutuvat ja samanlaisina toistuvat työt
- * ohjelmoituja töitä ovat laajuudeltaan ja määrältään ennalta tiedetyt työt, joita ovat mm. rakenteen parantamistyö, kunnostustyö, vesakonraivaus
- * yllättävien vaurioiden korjaamisiin varaudutaan yleensä inventointien ja edellisvuosien kokemusten perusteella

Ohjelmoidut työt muodostavat töiden järjestelyn rungon, jota täydennetään yllättävillä töillä sekä osaksi rutiinitöillä.

Töiden järjestelyyn sisältyvät:

- töiden luettelointi (työluettelot)
- työn sisällön suunnittelu (työkohdesuunnitelma)
- toteutettavien töiden valinta ja vaiheistus (töiden järjestelysuunnitelma)



Kuva 1. Töiden järjestelyn liittyminen tiemestaripiiriin tuotantotoimintaan

Töiden järjestelyn edellytyksenä on selvittää:

- mitä resursseja (koneita, autoja, miehiä, materiaaleja) tarvitaan kuhunkin työhön
- mitä vaihtoehtoisia menetelmiä voidaan käyttää
- kunkin työn kesto, kiireellisyys ja sopiva toteutusajankoh- ta

Työt mainittuine tietoineen kerätään systemaattisesti työluette- loon, jota täydennetään sitä mukaa kuin töitä ilmenee. Työluet- telo toimii samalla tekemättömien töiden muistilistana.

Pienten töiden ja kiireellisten töiden toteutuksen hahmottaminen on kevyttä. Merkittävät ja enemmän resursseja vaativat työt (ra- kenteen parantamis- ja isot kunnostustyöt) edellyttävät tarkkaa toteutuksen pohdintaa, työkohdesuunnittelua.

Töiden järjestelysuunnitelma tarkoittaa juuri sitä peliä, missä työt saatetaan aikatauluun ja limitetään niin, että resurssit ovat tasaisessa ja tehokkaassa käytössä. Tiedot suunnitelmaan saadaan työluettelosta, jota selaamalla voidaan tehdä sekä kau- sitason suunnitelmia että täyttää esimerkiksi viikkotasolla suunnitelman "aukkoja" sopivan resurssiyhdistelmän töillä.

Töiden järjestelysuunnitelman laatiminen on helppoa, jos töiden luettelointi toimii. Lisäksi rutiinityöt voidaan suurimmalta osin siirtää resurssivarauksena (erityisesti talvella) suoraan suunnitelmaan työluettelon ohi työkohdesuunnittelun periaatteita kuitenkaan unohtamatta.

Toteutusvaiheessa varmistetaan mm. työnjärjestelyllisin keinoin, että paras mahdollinen tulos saavutetaan. Tavoitteeseen pääse- mistä seurataan ja seurannan tietoja voidaan käyttää edelleen hyväksi analysoinneissa ja tulevassa suunnittelussa.

3. TÖIDEN LUETTELOINTI

3.1 LUETTELOTYYPIT

Töiden järjestelyn ensimmäisenä vaiheena on töiden luettelointi. Työ voidaan listata joko **työluettelolomakkeelle** tai pienehköjen kunnossapitotöiden ollessa kyseessä erillisille **keräilylomakkeille**. Keräilylomakkeiden tiedot saadaan käyttökelpoisemmiksi, kun lomakkeet järjestellään esimerkiksi **"lokerikkoon"**.

3.2 TYÖLUETTELO

Sisältö

Työohjelman ja kustannusarvion mukaiset ns. ohjelmoidut työt listataan esim. 2 kk:n välein työluetteloon ja päivitetään tarvittaessa.

Luetteloon voidaan merkitä myös ne suurimmat yllättävät työt, jotka eivät edellytä välitöntä toteuttamista. Rutiinitöitä ei tarvitse välttämättä luetteloida, jos niiden sitomat resurssimäärät ovat tiedossa ennestään.

Lomakemalli

Työluettelo on muistilista, johon kootaan oleellisimmat töiden järjestelyssä tarvittavat tiedot. Nämä saadaan yleensä kohdan 4 mukaisen työkohdesuunnittelun avulla. Luettelona voidaan käyttää esimerkiksi kuvan 2 mukaista lomaketta, jonka sisältö on seuraava:

TIE- JA VESIRAKENNUSLAITOS

TIEMESTARIPIIRIN TYÖLUETTELO

Sivu 1

Tmp: Juuka

Pvm: 28.6.-85

Jakso: 1.7.-

Työ- nro	Littero	Tehtäväkuvaus Osoite (tienra, tieosa, paikka)	Suorite- määrä -yksikkö	Resurssien määrä							työvuorot	kesto työvuorot	Huomautuksia			
				TH	TR	KUP	KA	KKT	KKA	JT				Miehet		
1	2410	Ojitus pt 15813	12000 jm				2	26	1	26		1	26	26	Massat ajetaan	
2	2640	Siltöjen kummostus									1	15	3	15		
3	0220	Kiinteistöjen maalausta									1	10	2	10		
4	3253	Kantava kerros (työkohde 05) pt 15821	4300 m³	1	9	1	9	6	9				2	9	13	kts. työkohte- suunn. (s.13)
5	2510	Rumputyöt pt 15813	40 jm				2	3	1	3			1	3	3	
6	1610	Sujateiden maalaus (työkohde 01)	900 m²								1	9	2	9	9	
7	0510	Sora-alueen kartoitus									1	5	2	5	5	
8	3253	Kantava kerros (työkohde 02) pt 15820	2700 m³	1	5	1	5	6	5				2	8	8	
9	1730	Niitto	17 ha			1	5						1	5	5	
10	2220	Ös-revintä ja pintausta		1	10	1	10	4	10				1	10	10	reppä korjaamolta
4	2410	Ojitus pt 15808	14000 jm							1	28			28		
12	1710	Vesakonraivaus	60 ha			1	29							29		

TVH 743928

Kuva 2. Työluettelomalli

- TYÖNRO: Kaikki työkokonaisuudet numeroidaan juoksevasti. Yhtä työnumeroa kohti voidaan esittää useampia resurssivarausvaihtoehtoja (2a, 2b, 2c).
- LITTERA: Litterakirjan mukainen numero.
- TEHTÄVÄ: Työn kuvaus ja työkohteen osoite esim. tierekisterin mukaisesti.
- SUORITE: Suoritemäärä litteran mukaista suoriteyksikköä käyttäen.
- RESURSSI- Työssä tarvittavien kuorma-autojen, tiehöylien jne.
TARVE: suunnitellut työvuorot ja määrät.
- KESTO: Suunniteltu työn kesto työvuoroina (ks. luku 4.2).
- HUOM: Esimerkiksi työn ajankohta, riippuvuudet yms. selitteet.

Käyttö

Luettelosta saadaan töiden järjestelysuunnitelman rungon muodostamiseen tarvittavat tiedot. Luettelosta saadaan myös tiemestaripiirin kulloinkin vapaana oleville resursseille sopivia töitä.

Töitä voidaan niputtaa järkeviin kokonaisuuksiin taloudellisempaa toteutusta suunniteltaessa esimerkiksi seuraavasti:

- saman tieosan eri työt
- eri tieosien tai tietyn suunnan samanlaiset työt (tietyn litteran työt)
- samalla resurssiyksiköllä toteutettavat erilaiset työt
- kiireelliset työt
- yhdistelmä mainituista yms.

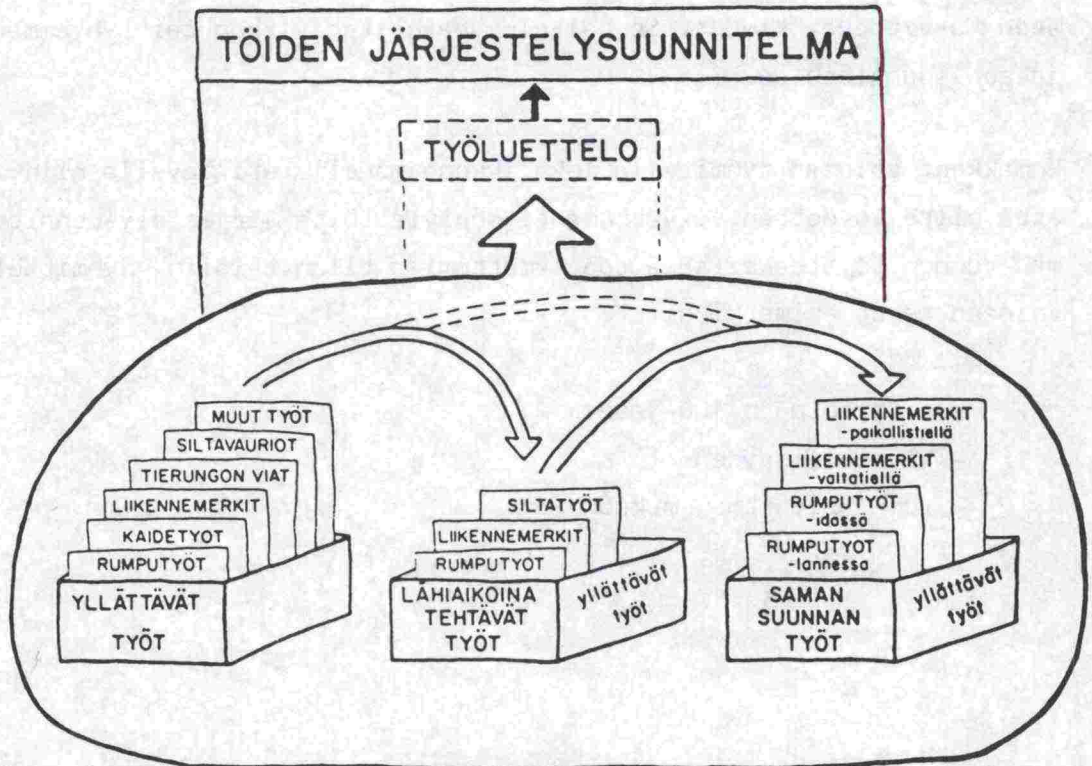
Työluettelon jatkuva ylläpito takaa sen, että työt ovat aina tiedossa ja ollaan ajantasalla. Muutoksiin voidaan vaivattomasti reagoida.

Työluetteloon kannattaa sisällyttää vaihtoehtoisia toteutusmalleja varsinkin paljon resursseja vaativista töistä, sillä työ joudutaan usein tekemään eri tavalla ja eri resursseilla kuin mitä suunniteltiin.

3.3 "LOKERIKKO"

Sisältö

Tiellä liikuttaessa havainnoidaan jatkuvasti tien laatua ja vauriota. Jotta kyseiset useampien henkilöiden havainnot eivät jäisi liiaksi muistikuvien varaan, olisi varsinkin vauriokohteista kirjattava tietoja muistiin myöhempää töiden suunnittelua ja järjestelyä varten. Näin kertyneet lomakkeet kerätään lokerikoon (kuva 3), josta suurimmat ja vähemmän kiireelliset voidaan myöhemmin siirtää työluetteloon.



Kuva 3. Lokerikon periaate ryhmittelyvaihtoehtoineen

Lomakemalli

Tiedot voidaan koota esimerkiksi kuvan 4 mukaiselle lomakkeelle. Lomake tulee täyttää selkeästi. Muidenkin kuin havainnoijan on ymmärrettävä, mikä työ on kyseessä, missä se tapahtuu, mitä materiaaleja ja paljonko tarvitaan sekä paljonko tarvitaan kalustoa, miehiä ja kuinka kauan.

Keräilylomakkeen takapuolelle tehtävillä piirroksilla ja mukaan liitettävillä valokuvilla on mahdollisuus havainnollistaa kohdetta. Sekä työnjohdon että työntekijöiden olisi hyvä pitää näitä lomakkeita mukanaan aina tiellä liikkeudessaan.

Käyttö

Lokerikosta saadaan töiden järjestelysuunnitelman rungon täydentämiseen tarvittavat tiedot. Se palvelee parhaiten viikon tai lyhyemmän jakson suunnittelua.

Lomakkeet voidaan ryhmitellä lokerikkoon monella eri tavalla niin, että siitä löydetään vaivattomasti sopivia töitä järjestelysuunnitelman rungon täytteeksi sekä odottamattomiin tilanteisiin. Ryhmittely voidaan tehdä esimerkiksi

- litteroinnin 100-jaon
- kiireellisyyden
- resurssien tms. mukaan

TVL PIENEHKÖ KP-TYÖ	
Havaittaja V. Veitsi	Pvm 4.5.-85
Osoite (tienro, tieosa, paikka) mt 234 Penäkylän risteyksestä n. 100 m pohjoiseen	
TEHTÄVÄKUVAUS Oikean reunan luiska syöplynyt ja tien reuna painunut n. 10 m matkalla. Ös:ssa on halkeamia. Oja hieman tukossa. Korjattava parin viikon kuluessa.	
MATERIAALITARVE. Laji	Määrä
Sora	2 kuormaa
Murske (0-35 mm)	1 -"-
Öljysora	10 m ²
RESURSSITARVE. Laji	Määrä
2-TR tai TR+KUP	2
KA	2
KPM	1
KESTO (tv) 0,5	
TVH 743930	<input type="checkbox"/> käännä

Kuva 4. Pienehkön kunnossapitotyön keräilylomake

4. TYÖKOHTTEEN SUUNNITTELU

4.1 SUUNNITTELUN KUVAUS

Tarve

Työkohdesuunnittelua tarvitaan, koska muutoin on vaikea selvittää työn parasta toteuttamistapaa. Sama työ voidaan usein toteuttaa monella vaihtoehtoisella tavalla, jolloin kustannukset ja kokonaiskesto ovat erilaisia. Ainoa tapa havaita nämä erot on tehdä vaihtoehtoisia työkohdesuunnitelmia. Näistä on helppo myöhemmin valita toteutushetken tilanteeseen edullisin vaihtoehto.

Sisältö

Pienten työkohteiden suunnitteluun riittää kuvan 4 mukaisen keräilylomakkeen tiedot, jotka sellaisenaan kelpaavat myös töiden järjestelysuunnitelman pohjaksi. Suurempien töiden tarkempi suunnittelu on tarpeellista, koska niiden taloudellisella toteutuksella saavutetaan merkittäviä säästöjä.

Suuret työt (esim. rakenteenparantamistyöt) paloitellaan työosiin (leikkaus ja pengertäminen, ojitus, kerrokset yms.), jotka suunnitellaan kukin erikseen.

Lomakemalli

Työkohdesuunnittelun avulla saadaan määritettyä kohteen resurssi- ja aikatarve sekä myös kustannukset. Resurssitarve kirjataan myös työluetteloön, jota käytetään ensisijassa töiden järjestelysuunnitelman tekemiseen. Kuitenkin työkohdesuunnitelman sisältämää tarkempaa tietoa (esim. kustannuksia) joudutaan usein tutkimaan ennen lopullista valintaa. Kuvan 5 mukaisessa lomakemallissa on esitetty oleellimmat työkohdesuunnitelmassa tarvittavat tiedot:

TYÖNOSA:	Työnosa, esim. rumputyö, voidaan jakaa vaiheisiin kaivu, asennus, täyttö ja ojien perkaus
SUORITE:	Työnosan tai vaiheen työmäärä ja sen yksikkö
KULJETUS- ETÄISYYS:	Keskimääräinen kuljetusetäisyys kuorma-automäärän arvioimiseksi
TYÖSAAVUTUS:	Työsaavutus työvuoron aikana mitoittavan resurssin perusteella ilman siirtoajoja yms. (ks. luku 4.2)
KESTO:	Työnosan tai vaiheen kesto työvuoroina (ks. luku 4.2 kohta 4)
KALUSTO- TARVE:	Kaluston määrä- ja aikatarve sekä mahdollisuus kustannusten (=määrä x kesto x työvuorohinta) määrittämiseen
MUUTA:	Esimerkiksi materiaalmäärät ja -kustannukset

Lomakkeen alimmille riveille voidaan laskea resurssikohtaisia kustannuksia. Lisätietoja-osaan voidaan merkitä työnosien kestot janoina, joiden perusteella saadaan havainnollisesti selvitettyä kokonaiskesto. Luvun 4.2 kohtien 3 ja 4 mukaiset tekijät sisältyvät kokonaiskesto.

Seuranta

Ainakin tärkeimmät työkohdesuunnitelmat tulisi säilyttää. Samanlaisia töitä myöhemmin suunniteltaessa voi edellisistä suunnitelmista olla hyötyä varsinkin jos työkohdesuunnitelmaan on kirjattu toteutum tiedot.

4.2 TYÖSAAVUTUKSET JA KESTON LASKENTA

Kaluston työsaavutukset vaikuttavat merkittävästi kunkin työn kestoön ja siten myös töiden järjestelyyn. Työsaavutuksia parantamalla voidaan töiden kestoa lyhentää ja vapauttaa näin resursseja muihin töihin: taloudellisuus paranee ja suoritteita voidaan tuottaa enemmän.

Työn kesto voidaan määrittää, arvioida tai laskea eri tavoin:

1. Tiedetään entuudestaan, että työ tietyillä resursseilla kestää tietyn ajan (esim. auraslenkin ajamiseen kuluva aika).

2. Tiedetään työmäärä ja työsaavutus (esim. ojitus tiehöylällä).

$$\text{Kesto} = \frac{\text{työmäärä}}{\text{työsaavutus}}$$

3. Monivaiheisessa työssä kokonaiskesto määräytyy eri vaiheiden kestojen ja niiden limittäisyyden tuloksena. Kesto voidaan tilanteen mukaan määrittää koko työlle tai sen osille (esim. koko rumpu/putken asennus).

$$\text{Kesto} = \text{työvaiheiden kestojen summa} - \text{työvaiheiden päällekkäisyys}$$

4. Työn todellinen kokonaiskesto = työn kesto työkohteessa + aloitus- ja lopetustoimiin sekä siirtymisiin käytetty aika. Vastavasti voidaan määrittää työsaavutukset koko työlle ja työkohteessa tehtävälle työlle. Resurssien keskinäinen tahdistus määritetään työkohteen työsaavutusten perusteella.

Työn keston määrittämisen edellytyksenä on tietää eri resurssien ja niiden yhdistelmien työsaavutukset, esim.:

- mikä on pelkän murskeen kuormauksen (KUP 09) työsaavutus
- mikä tulee olemaan edellisen työsaavutus, jos mursketta ajetaan 6 km:n päähän 2 autolla tai 10 km:n etäisyydelle 3 autolla

Työsaavutustietoja saadaan kokemusten perusteella, raporteista ja standardeista. Työsaavutuksista kannattaa koota tiemestaripiirikohdainen luettelo (muistilista), jonka tiedot helpottavat huomattavasti työkohdesuunnitelmien ja työluetteloiden tekemistä (kuva 6).

TYÖSAAVUTUSTIETOJA

• Pelkkä kuormaus:

Kuormausväline	m ³ /h (max)	m ³ /tv
V800 (KUP)	140	1100
VIII2 (TR)	70	560

• Kuormaus + kuljetus:

Kuorma- autot (kpl)	Kulj. et. (km)	Työsaavutus työkoh- teessa (m ³ /tv)	
		KUP	TR
2	2	840	450
	4	450	400
	8	250	230
	10	170	150
3	4	.	.
	8	.	.

• Soratien lanaus:

Siirtotajo	Työvaihe	keskim. työsaavutus
20 km/h	6 jkm/h	40 jkm/tv

jne...

Kuva 6. Esimerkkejä työsaavutustietojen luetteloinnista

Kunnossapitotehtävien kesto on yleensä lyhyt, joten käytettävien työsaavutustietojen ei tarvitse olla erityisen tarkkoja (paitsi resurssien tahdistuksessa); virheillä ei ole merkitystä, koska työn kesto pyöristetään työvuoroiksi.

Työsaavutustietojen ylläpito edellyttää myös töiden jatkuvaa seuranta. Toteutumatietoihin on kuitenkin suhtauduttava kriittisesti, koska aina on vaarana kirjata huonon työnjärjestelyn seurauksena syntyneet työsaavutustieto tulevien suunnitelmien lähtötiedoksi. Parempi onkin turvautua sekä rakentamisen että kunnossapidon standardeista saataviin työsaavutustietoihin.

5. TÖIDEN JÄRJESTELY

5.1 LÄHTÖKOHDAT

Tarkoitus

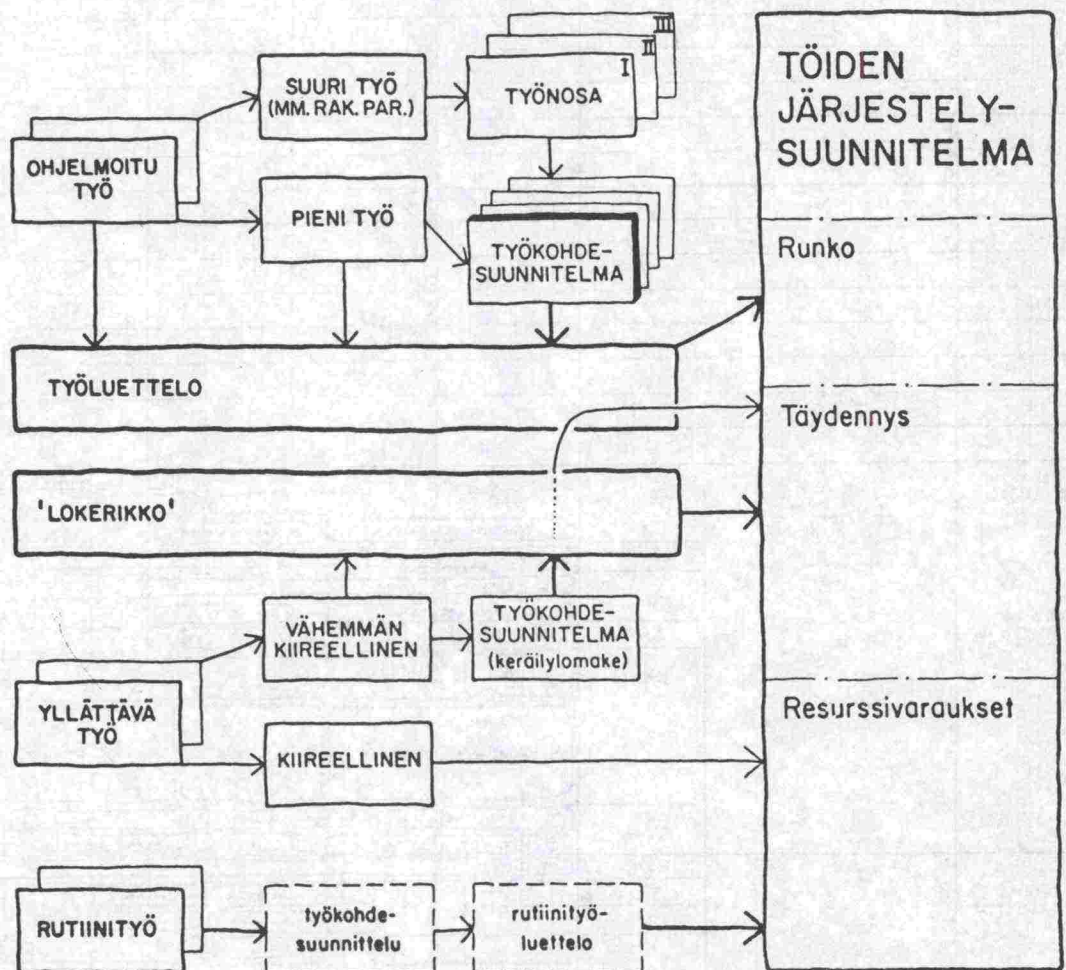
Töiden järjestelyn tarkoituksena on ajoittaa työt toistensa suhteen niin, että resursseja käytetään suunnittelujaksolla tehokkaasti.

Lähtötiedot

Töiden järjestelysuunnitelman tekemiseen saadaan lähtötietoja lähinnä

- työluettelosta ja
- lokerikosta

Suunnitelmaan sisällytetään myös resurssivarauksia kiireellisten töiden tekemistä varten (kuva 7).



Kuva 7. Töiden järjestelysuunnitelman lähtötiedot

Suunnittelulomake

Töiden järjestelemisen apuvälineenä voidaan käyttää esimerkiksi kuvan 8 mukaista lomakemallia, jonka yläosa palvelee ajoitusta ja alaosa resurssien käyttöä.

TVL
Tmp: Juuka

TÖIDEN JÄRJESTELYSUUNNITELMA
Pvm: 28.6.-85 Jakso: 1.7.-

Työ nro	Littera	Tehtäväkuvaus	viikot / päivät																
			Mo	Ti	Ke	To	Pe	Mo	Ti	Ke	To	Pe	Mo	Ti	Ke	To	Pe	Mo	Ti
1	2410	Ojitus, pt 15819	KKT + 2KA →																
5	2510	Rumputyö, pt 15819	KKT+2KA																
11	2410	Ojitus, pt 15808	KKT →																
4	3253	Kantava kerros, pt 15821	TH+TR+6KA →																
8	3253	" " " " , pt 15820	TH+TR+JT+KA																
10	2220	Ös-revintä ja pinta- seuraava	TH+KUP+6KA →																
12	1710	Vesakonraivaus	TR →																
9	1730	Niitto	TR →																
2	2640	Siltojen kunnostus	KKA →																
6	1610	Suojateiden maalaus	KKA →																
7	0510	Sora-alueen kartoitus	KKA →																
3	0220	Kiinteistöjen maalaus	KKA →																

OMA KALUSTO	TH														
	KKT														
	TR														
	KUP														
	KA														
	KKA														
	KKT														
VIERAS KALUSTO	JT (AT-5B)														
	TR														
	KA														

TVH 743932

X = vookrattu hankkeelle 232

Kuva 8. Kunnossapidon töiden järjestelyä palveleva lomake

5.2 JÄRJESTELYN PERIAATTEITA

Kokonaisuus

Ohjelmoidut työt muodostavat töiden järjestelysuunnitelman rungon, jota täydennetään työluetteloon tai lokerikkoon kirjatuilla yllättävillä töillä. Osa töistä (rutiinityöt, kiireelliset yllättävät työt) joudutaan tekemään niin kiireellisesti, ettei "paperisotaa" kannata tehdä (kuva 7).

Laatiminen

Suunnitelma voidaan rakentaa seuraavasti:

- rutiinitöiden (esim. höyläys, lanaus yms.) resurssivaraus arvioidaan ja merkitään suunnitelmaan
- suurimmat, aikaa ja resursseja vaativat työt (esim. sorastus ja massatyöt yleensä) lisätään suunnitelmaan
- suunnitelman "aukkoja" täytetään pienemmillä ja vähemmän resursseja edellyttävillä töillä (esim. pienet kunnostus- ja hoitotyöt)
- suunnitteluajanjakson tulisi ulottua 3-5 viikkoon, mutta myös pitempiäjaksoja voidaan tarpeen mukaan ennakoida käyttämällä uutta lomakepohjaa
- omat resurssit työllistetään ensin, sitten ulkopuoliset

Lomaketta ei välttämättä kannata tupata täyteen. Pari alkuviikkoa voidaan melko varmasti toteuttaa suunnitellulla tavalla, mutta jakson loppuun kannattaa jättää pelivaraa varsinkin, jos rutiinitöiden teke- mistarpeen todennäköisyys on suuri. Pelivaran ennakointiin vaikuttavia tekijöitä ovat:

- säätilan arvioitu vaikutus lähiviikkojen ja -päivien töihin
- käytettävissä olevat miehet ja kalusto sekä ulkopuolisen kaluston tarve ja saanti
- materiaalien saatavuus
- ajankohtaan soveltuvat työmenetelmät (paras on yleensä halvin työ- kohdesuunnitelman mukainen vaihtoehto)

Suunnittelu on luonteeltaan erilaista vuodenajasta riippuen:

- talvella, jolloin tehdään paljon rutiinitöitä, ovat resurssi-
varaukset rutiinitöille hyvinkin suuret ja vastaavasti ohjel-
moitujen töiden osuus suunnitellaan joustavalla aikataululla
- keväällä lumien sulettua on varauduttava täydentävien töiden
ja kiireellisten töiden tekemiseen, joten ohjelmoituihin töi-
hin ei tällöinkään tule varata liikaa resursseja
- kesällä ja syksyllä ohjelmoidut työt muodostavat suunnitelman
rungon, jota täydennetään sopivasti pienemmillä työluettelon
ja lokerikon töillä (tällöin resurssivaraukset välttämättömille
töille ovat vähäiset)

Suunnittelun hyötyjä

- suunnittelujakson kokonaistilanne selkiytyy
- työnjohdolla on paremmat edellytykset keskustella yhteisen
suunnitelman pohjalta
- suunnitelma soveltuu johtamisen apuvälineeksi mahdollistaen
paremman työnjaon, ohjauksen ja seurannan
- tilanteiden muuttuessa voidaan uudet ratkaisut hahmottaa sel-
vemmin, kun töiden järjestelyn runko on paperilla
- töitä ei "unohdeta"
- nähdään vaihtoehtojen vaikutukset työn kestoon ja
resurssitarpeeseen

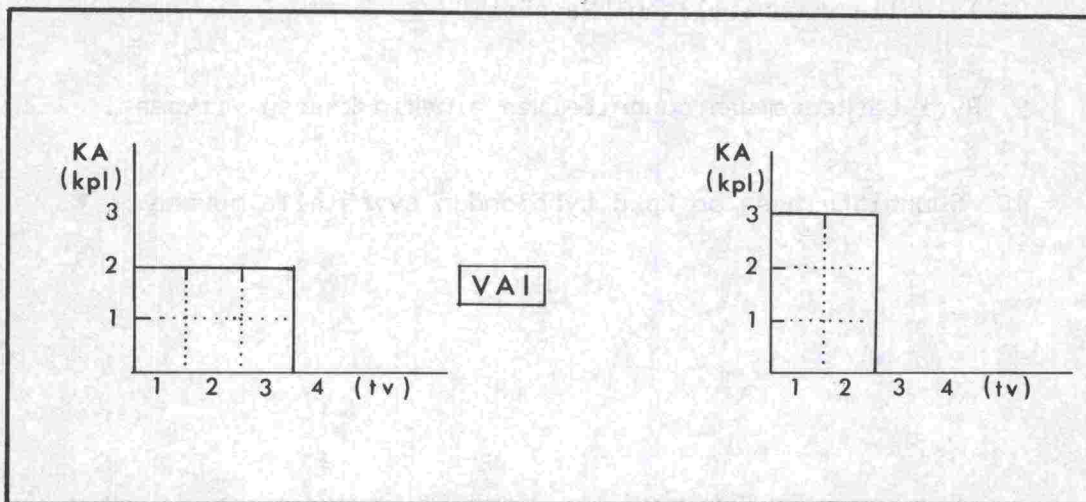
Töiden järjestelysuunnitelman tekemisprosessi lyhyesti:

1. Ulota suunnittelujakso vähintään 3-5 viikkoon.
2. Tutustu edellisen jakson suunnitelmaan ja toteutumaan sekä selaa työluettelon ja lokerikon työt.
3. Arvioi sää- ja resurssitekijöiden rajoitukset suunniteltavalle jaksolle.
4. Järjestele ensin suuret työt ja tee rutiinitöiden resurssivaraukset.
5. Paikkaa suunnitelman "aukkoja" pienemmillä töillä (myös jakson aikana).
6. Jätä pelivaraa muutoksille varsinkin jakson loppupuolelle.
7. Työllistä ensin omat resurssit, sitten vasta vieraat.
8. Talvella suunnitellaan "keveästi".
9. Pyri tarkentamaan suunnitelmaa ainakin kerran viikossa.
10. Suunnittelussa on koko työnjohdon syytä olla mukana.

5.3 JÄRJESTELYTEKNIikka

- * Suunnittelun tarkkuudeksi riittänee yksi päivä (työvuoro).
- * Lomake kannattaa täyttää lyijykynällä muutosten tekemisen helpottamiseksi. Seurannassa voidaan käyttää värejä hyväksi.
- * Lomake tulisi täyttää merkinnöiltään havainnollisesti ja selvästi. Näin saadaan paperista irti enemmän ja helpommin. Eräs merkintätapa on esitetty kuvassa 8.
- * Pää- ja sivutukikohdan kalusto käsitellään samanaikaisesti. Näin resurssien käyttö voidaan harkita kokonaisvaltaisemmin.
- * Vertailutilanteiden syntyessä - esim. sijoitetaanko työhön kolme autoa kahdeksi päiväksi vai kaksi autoa kolmeksi päiväksi (kuva 9) - on mietittävä kokonaisuutta. Itse työn kannalta tulos on sama, mutta kokonaisuuden kannalta ei.

Vuokrakalusto vie aina rahaa ulospäin eli töiden järjestyillä kannattaa yrittää saada oma kalusto mahdollisimman tarkasti käyttöön.



Kuva 9. Vertailutilanne kuorma-autojen käytön kannalta

* Lomakkeen ylä- ja alaosa täytetään samanaikaisesti; keston (janan) merkitsemisen jälkeen merkitään heti tarvittavat resurssit lomakkeen alaosaan (kuva 10).

TIE- JA VESIRAKENNUSLAITOS TIEMESTARIPIIRIN TYÖLUETTELO Siv. 1

Temp: AXAA Pvm: 17.8.XX Jaksot: 1,9-3,10.XX

Työ-nro	Littera	Tehtäväkuvaus Osoite (tunnus, tona, paikka)	Suoritus- määrä -yksikkö	Resurssien määrä x työmäärä (työ) = (työ)							kesto	Huomautuksia	
				TH	TR	KUP	KA	EKH	TRAI	JT			
151	1140	SORATTIEN PAIKKAUS PE 4567/01-05	150 m ³ /hd				13				13	3	Kaikkamaa Kuorma
152	1210	ÖS:n PAIKKAUS mt 341 ja mt. 456	60 t				14				14	4
153	1410	AURASVIITAT Pohjoisaine	300 jkm		1:6						1:6	6	Käsitöskrite
154	"	Eteläaine	350 jkm		1:7						1:7	7	"
155	1710	MEK. VESIKONTORJUNTA Pöytäsalon ja Aho-tie	2 ha		1:10							10	Raivaus
156	1820	Kanikahon nappulman, nolto RUMMUT	4 kpl				12	11			22	2	Välitehtävä 156(6)
"	2410	" " OJITUS	1400 m				23	13			36	3	Kaikkamaa (C.S.)
"	2110	TIEN NOSTO	4000 m ³ /hd	1:2		1:7	37		1:7	1:2	1:7	7	työskrite (summa)
157	2120	SORASTUS Alue 1	3200 m ² /H				14	4			14	4	Moss TR:llä voidaan kuormata
158	"	Alue 2	2400 m ² /hd				13	3			13	3	"
"	"	Alue 3	"				12	2			"	"	"

TVL
Temp: AAAA Pvm: 20.8.XX Jaksot: 1,9.XX

TÖIDEN JÄRJESTELYSUUNNITELMA

Työ-nro	Littera	Tehtäväkuvaus	27 viikot / päivät																										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
-	1110	HÖYLÄYS																											
-	1120	LANAUS																											
157	2120	SORASTUS, alue 1																											
158	"	" " " " 2																											
159	"	" " " " 3																											
156	1820	Kanikahon RUMMUT																											
"	2410	ojittama OJITUS																											
"	2110	työskrite - TIEN NOSTO																											
152	1210	ÖS:n PAIKKAUS																											
"	1140	SORATTIEN PAIKKAUS																											
"	1410	AURASVIITAT, pa'.																											

OMA KALUSTO: TH, TR, KUP, KA

VIERAS KALUSTO: EKH, TRAI, JT, KA

OMA KONE TVL:n KONE (kannostuslaitteet)
 VIERASKONE TAAAA

Kuva 10. Töiden järjestelysuunnitelmalomakkeen täyttöperiaate

- * Töiden toteutumista voidaan seurata esim. seuraavilla tavoilla:
 - vedetään pystysuora viiva tarkasteluhetken kohdalle ja todetaan, mitkä työt ovat edellä, jäljessä tai ajantasalla
 - vedetään jana-aikatauluun rinnakkainen vaakasuora viiva (esim. punainen) toteutuneiden töiden tai niiden osien kohdalle ja todetaan siitä tarkasteluhetken tilanne

- * Seuranta paljastaa, mihin pitäisi panostaa, mitä pitäisi muuttaa tai korjata, ovatko suunnittelutiedot oikeita yms.

- * Muutokset aiheuttavat joko töiden ajallista siirtymää tai kokonaan uusia toimenpiteitä. Koko työnjohdon kannattaa puntaroida säännöllisesti esim. perjantaisin uudelleenjärjestelyitä.

Edellä on annettu vinkkejä siitä, mitä järjestelylomakkeen tulisi sisältää. Paljon on jätetty kunkin suunnitteluryhmän (työnjohdon) omaan harkintaan siksi, että tiemestaripiirien töiden luonne ja resurssien määrä vaihtelevat. Näin ollen mitään kiinteää järjestelmää ei ole syytä luodakaan.

5.4 HYVIÄ SUUNNITTELUPERIAATTEITA

5.41 Kuljetusten järjestely

Kuljetukset ja siirtoajat vaikuttavat merkittävästi työkohteen kes-
toon ja kustannuksiin. Töiden järjestelyä tarkennettaessa tulisikin
puntaroida mm. seuraavia kuljetusten parantamiseen liittyviä teki-
jöitä:

- * aurasreitit valitaan niin, että eri reittien päällekkäisyyksiä ja siirtoajoja on mahdollisimman vähän
- * suunnitellaan valmiiksi vaihtoehtoja erilaisia austrautilanteita varten
- * tehdään eri toimenpiteitä samanaikaisesti (auraus + liukkauden-
torjunta)
- * käytetään meno-paluu kuljetuksia

- * valitaan edullisin kuljetusvaihtoehto
 - aurauksiin aurauslenkille sopiva ajoneuvo
 - onko edullisempaa ottaa kalliimpaa ainetta läheltä kuin halvempaa kauempaa
 - onko toimittajan kohteeseen tuoma aines edullisempaa kuin vuokra-
tuilla autoilla kuljetettu oma aines
 - maa- ja kiviaineskuljetuksiin mahdollisimman suuren kantavuuden
omaavat ajoneuvot
 - kevyisiin kuljetuksiin kevyitä kuorma-autoja ja pakettiautoja
 - samaan kuljetusketjuun valitaan mahdollisimman samankokoisia ja
-tehoisia ajoneuvoja

- * valitaan kuljetuksiin sopiva kuormaustapa
 - vuokra-autojen ja täysperävaunuyhdistelmien kuormaamiseen
suositellaan pyöräkuormaajaa
 - vähäisten kuljetusmassojen yhteydessä voidaan autonkuljettajaa
käyttää kuormauskoneen kuljettajana tai käytetään autoon
kiinnitettyä kuormauslaitetta.

5.42 Muiden keinojen käyttö

Töiden järjestelysuunnitelmaa tarkennettaessa voidaan ottaa huomioon myös seuraavia tekijöitä:

- * työnjärjestelyistä tiedotetaan riittävän ajoissa, jotta aloitustoimet sujuisivat juohkeasti
- * kalustoa tai työsuorituksia tarjotaan laitoksen muille hankkeille, jos itsellä ei ole töitä
- * kalustoa pyydetään laitoksen muilta hankkeilta, jos omat resurssit eivät riitä töiden tehokkaaseen tekemiseen
- * pyritään järjestämään työt niin, että vuokratun kaluston taksana voidaan käyttää taloudellisimpaan yksikköhintaan johtavaa taksalajia.

Koska työt ovat yleensä kestoiltaan lyhyitä ja kalusto ajetaan useimmiten yöksi tukikohtaan, muodostuu siirtoajon sekä aloitus- ja lopetus- toimien osuus suureksi koko työajasta. Töiden pitkäjänteinen suunnittelu mahdollistaa pidempien työrupeamien (useita päiviä) järjestelyn, jolloin työryhmät ja yksittäiset koneenkuljettajat voivat itseohjautuvasti aloittaa työnsä oikeassa työkohteessa ilman aikaavieviä aloitus- toimia.

* porrastetaan työaikoja lyhentämään aloitus- ja lopetustoimiin kuluvaa aikaa kuitenkin työaikalakia noudattaen, esimerkiksi

- huoltomies tekee päivittäiset huollot, tarkastukset ja tankkaukset tarvittaessa varsinaisen työajan ulkopuolella
- kuormaus- ja levityskoneiden kuljettajat suorittavat työtään niin, ettei kenellekään aiheudu ylimääräisiä odotuksia
- kuljettajien työaika alkaa niin, etteivät kaikki autot tule kuormattavaksi yhtä aikaa

* siirrytään 2-vuorotyöhön silloin, kun

- oma kalusto ei ehdi tehdä kaikkia töitä
- kalustoa tarvitaan muiden hankkeiden töissä
- halutaan tehdä enemmän suoritteita

Töiden järjestely on silloin tehokasta, kun toisiinsa sidoksissa olevat resurssit voivat koko ajan tehokkaasti työskennellä tarvitsematta odottaa toisiaan (kuormaaajan tai levityskoneen ei tarvitse odottaa autoja tai päinvastoin).

Kun suunnitellut työt saadaan nopeasti toteutettua (esim. sorastus riittäväällä automäärällä), jää usea kone/auto/mies samanaikaisesti vapaaksi. Tämä mahdollistaa kaluston tehokkaamman käytön yllättäviin hoitotehtäviin tai ohjelmoitujen töiden tekemiseen.

Näiden lisäksi on myös monia kokemukseen ja paikallisiin olosuhteisiin perustuvia tekijöitä, jotka tulisi ottaa huomioon töiden järjestelyssä.

6. ATK - AVUSTEISEN SUUNNITTELUN KEHITTÄMINEN

Tiemestaripiirin johtaminen on käytännönläheistä työtä, joka onnistuakseen edellyttää tilanteiden hallintaa ja kokemusten taitavaa hyödyntämistä. Suunnitelmiin perustuva johtaminen tuottaa määrätietoisia tuloksia vain, jos suunnittelu pysyy ihmisaivojen hallittavissa. Lopulliset ratkaisut tulevat aina perustumaan ihmisten päätöksiin.

Tässä ohjeessa esitetty töiden järjestelyn suunnittelu edellyttää kynän ja laskukoneen sekä suunnittelutietomanuaalien käyttöä. Kaikki töiden työkohdesuunnitelmat talletetaan joko kansioon tai lokerikkoon. Lisäksi työkohdesuunnitelmista tehdään yhdistelmiä, työluetteloita. Lomakkeiden täyttäminen onnistuu vielä melko vaivattomasti, mutta lomakepinon kasvaessa niiden käsittely (poiminta, järjestely ja tietojen siirto toiselle lomakkeelle) vaikeutuu.

Kortistojen (lomakkeiden) siirtämisessä tietokoneelle saavutetaan seuraavia etuja:

- työluetteloiden tekeminen helpottuu
- työluetteloiden muokkaaminen on kätevää
- kortistosta voidaan nopeasti seuloa sopivia töitä
 - * samoilla resurssiyhdistelmillä tehtävät työt
 - * samalla suunnalla tehtävät työt
 - * samanlaiset työt
 - * kiireelliset työt yms.

Tietokone laskee myös nopeasti järjestelysuunnitelmaan otettujen töiden edellyttämät ja vapaat työvuorot resurssieittain. Tämän perusteella työnjohdon on helppo lisätä, poistaa tai vaihtaa töitä. Sopivien töiden löytämiseksi voidaan kortistosta seuloa tiettyjen ominaisuuksien mukaisia töitä.

Töiden järjestelysuunnitelman tekeminen tietokoneen avulla edellyttää monimutkaisempaa ohjelmointia kortistointiin nähden. Tulevaisuudessa suunnitelma pyritään kuitenkin valmistamaan tietokoneen avulla. Tällöin suunnitelmaan tulevia

- muutoksia on helppo tehdä,
- suunnitelma on jatkuvasti ajantasalla ja
- vaihtoehtoisten järjestelymallien rakentaminen lisää valintamahdollisuuksia

Tietokoneen avulla työt sijoitetaan sellaiseen järjestykseen kuin se kaluston tehokkaan käytön kannalta on järkevää. Suunnittelija voi esittää koneelle omat vaatimuksensa (esim. alkamisajan ja resurssivalinnat), joiden perusteella kone tulostaa suunnitelman "hyväksyttäväksi".

Hyvää suunnitelmaa haetaan vaihtoehtojen avulla myös tietokonepohjaisessa suunnittelussa. Lopullinen työn toteuttamisratkaisu perustuu myös tällöin ihmisen päätökseen.

LIITTEET

LUETTELO AIHEESEEN LIITTYVISTÄ JULKAISUISTA:

- kunnossapidon toiminnasuunnittelu (TVH 742891)
- yleisten teiden kp-tehtävien ryhmittely (TVH 731616)

- tien kunnossapito (TVH 3000)
- kunnossapidon standardit (TVH 7.292)
- tien tekemisen työsuunnittelutiedot (TVH 732950-51)
- tempukortit (TVH 732268 ja TVH 732270)

- yleisten teiden liukkaudentorjuntaohjeet (TVH 743013)
- tienpäällysteiden korjausohjeet (TVH 732854)
- oja- ja luiskamateriaalien käyttö soratien
kulutuskerroksessa (TVH 743815)
- vesakon raivausohjeet (TVH 743213)
- kevyen liikenteen väylien hoito (TVH 743010)
- kinostimien käyttö (TVH 743015)
- siltojen kunnossapito-ohjeet (TVH 743215)
- kelirikkoteiden käytön rajoittaminen (TVH 743214)
- kuljetusten suunnitteluohje (TVH 732868)

Lisäksi TVH on lähettänyt useita erillisiä kirjeitä, joista mm. tavoitettavissaoloa ja säätarkkailua koskevat ohjeet (K-55/1980, Kp-196/1981 ja Kp-197/1982) vaikuttavat töiden järjestelyyn.

Tmp : _____

Pvm : _____

Jakso : _____

Työ- nro	Littera	Tehtäväkuvaus Osoite (tienro, tieosa, paikka)	Suorite - määrä - yksikkö	Resurssien määrä			työvuorot				kesto (työvuorot)	Huomautuksia
				TH	TR	KUP	KA					

TVL PIENEHKÖ KP-TYÖ

Havaitsija	Pvm
Osoite (tienro, tieosa, paikka)	
TEHTÄVÄKUVAUS	
MATERIAALITARVE. Laji	
Määrä	
RESURSSITARVE. Laji	
Määrä	
KESTO (tv)	

TVH 743930

käännä

TVL PIENEHKÖ KP-TYÖ

Havaitsija	Pvm
Osoite (tienro, tieosa, paikka)	
TEHTÄVÄKUVAUS	
MATERIAALITARVE. Laji	
Määrä	
RESURSSITARVE. Laji	
Määrä	
KESTO (tv)	

TVH 743930

käännä

TVL

KUNNOSSAPIDON TYÖKOHDESUUNNITELMA

PVM _____

TEHTÄVÄ (littera, työn kuvaus) _____

TYÖNRO _____

OSOITE (tienro, tieosa, paikka) _____

TR-IND. _____

VAIHTOEHTO	TYÖNOSA (VAIHEET)	SUORITE		KULJ. ETÄIS. (km)	TYÖ- SAAVU- TUS (yks/tv)	KESTO (tv)	KALUSTON MÄÄRÄ				TYÖVUOROJEN MÄÄRÄ				MUUTA	
		Määrä	Yks.				TH	TR	KUP	KA				MIEHET		

LISÄTIEDOT:

KOKONAISKESTO (tv):

TVH 743931

ISBN 951-46-7240-2