

Tielaitos

Kolomnan tiehallinto, kunnossapidon kehittämissuunitelma



Helsinki 1994

**Mosavtodor,
Tielaitos,
Keski-Suomen tiepiiri,
Viatak, Ecoconsult**

08 TIEL/KOL



**Tielaitos
Kirjasto**

Doknro: 950126
Nidenro: 958172

Kolomnan tiehallinto, kunnossapidon kehittämissuunnitelma

Tielaitos
Vientikeskus

Helsinki 1994

Tielaitos
Vientikeskus
Opastinsilta 12 A
PL 33
00521 Helsinki
Puhelinvaihte (90) 148 721

Tiivistelmä

Venäjän ja Suomen tielaitosten välisen yhteistyösopimuksen mukaan Moskovan tiepiirin (Mosavtodor) alueelle kahteen tiemestaripiiriin on laadittu teiden kunnossapitotoiminnan kehittämisselvitys. Tiemestaripiireiksi valittiin Kolomna ja Istra. Kolomna sijaitsee noin 110 km Moskovasta kaakkoon. Kolomnassa on siirrytty organisatorisesti järjestelmään, jossa teiden hoito ja pienet kunnossapitotyöt tehdään Mosavtodorin toimesta. Tiestöä Kolomnassa on 275 km.

Työssä laadittiin suositukset siitä, millainen tiemestaripiirin tulee olla kunnossapidon tavoitetilassa, jossa tiestön tavoitelaatu saavutetaan mahdollisimman tehokkaasti ja taloudellisesti. Kunnossapito tarkoittaa tässä yhteydessä lähinnä teiden hoitoa ja erityisesti talvihoitoa.

Kunnossapidon tavoitetilalla merkitsee uutta kunnossapidon kone- ja autokalustoa ja niiden lisälaitteita, uusia työmenetelmiä, uusia laatutavoitteita, henkilöstön korkeaa ammattitaitoa, tehokasta materiaalien käyttöä jne. Alustavan tarkastuksen perusteella Kolomnan tukikohta ehdotetaan saneerattavan. Tarvittavat investoinnit kalustoon, tukikohtaan, varastoon jne. tapahtuvat suunnitteluvaiheen jälkeen varsinaisessa toteutusvaiheessa.

Tavoitteena on hyödyntää mahdollisuuksien mukaan länsimaista tekniikkaa ottamalla huomioon paikalliset erityisolot. Länsimaisella tekniikalla tarkoitetaan erityisesti suomalaista tekniikka- ja menetelmäosaamista. Paikallisolot merkitsevät suomalaisesta käytännöstä poiketen mm. lähes täydellistä omavaraisuutta yksityisen tarjonnan vähäisyyden vuoksi. Lisäksi mitoituksiin ym. ovat vaikuttaneet tiestön kunto ja laatu, liikenteen luonne ja kunnossapitotyön kustannukset yleensä sekä kustannusrakenne.

On arvioitu, että uusilla työmenetelmillä ja tekniikoilla saavutetaan vuosittaiset säästöt, joilla kehittämissuunnitelman edellyttämät investoinnit kuoleutuvat 3-5 vuodessa. Lisäksi tienkäyttäjien palvelutaso nousee sekä kustannukset vähenevät tiestön hoidon paremmalla laadulla ja liikenneturvallisuuden paranemisella. Ympäristöhaitat vähenevät mm. vähemmällä suolan ja hiekan käytöllä sekä polttoainekulutuksen pienenemisellä.

Investointi uusiin työmenetelmiin merkitsee uuden tekniikan lisäksi henkilöstön ammattitaidon kohottamista. Eräänä tärkeänä jatkotoimenpiteenä on kuljettajien, asentajien, työnjohdon ja yleensä henkilöstön jatkuva koulutus. Tiestön kehittämisessä erityistä huomiota tulee kiinnittää pituus- ja poikittaisuuden parantamiseen, asfalttimassan suhteutukseen ja aineiden laatuun, kuivatusjärjestelmään ja pientareiden päällystämiseen.

Kehittämissuunnitelmaa voidaan soveltaa myös muualle Mosavtodorin tai Federatiivisen tielaitoksen hoitamalle tiestölle.

Esipuhe

Kolomna Avtodorin kehittämissuunnitelma on tarkoitettu tehostamaan Kolomnan alueen tiestön kunnossapitoa käyttämällä uutta tekniikkaa, uusia työmenetelmiä ja laitteita. Kehittämissuunnitelma toimii myös mallina koko Mosavtodorin ja laajemminkin Venäjän alueella. Samanlainen kehittämissuunnitelma on laadittu Istran alueelle.

Kehittämissuunnitelma palvelee osaltaan laajempaa teiden kunnossapidon ohjausjärjestelmän kehittämistä. Järjestelmää tarvitaan hoito- ja kunnostusresurssien käytön tehostamiseksi parantamalla hallintoa ja teknistä osaamista, taloudellisten kriteerien kehittämiseksi lähtökohtana tienkäyttäjien tarpeet sekä kunnossapitokustannusten tehokkaan seurannan järjestämiseksi. Kunnossapidon alueellisten palvelujen järjestämisessä on kolme vaihtoehtoa

- olemassa oleva järjestelmä, jossa työt annetaan urakoitsijalle
- valtiollinen kunnossapitojärjestelmä alueellisen tieosaston pohjalta, malli Kolomna
- alueellisen tieosaston oikeuksia laajennetaan töiden rahoittamispuolelle ja urakoinnin suhteen, malli Istra

Kunnossapitotöiden hallinta tarkoittaa projektien hallintaa (strategia, rahoitus), urakoiden hallintaa (tilaukset, urakoitsijan valinta, työmäärän ja laadun mittaus ja määrittäminen jne.) sekä töiden hallintaa. Tämä kehittämissuunnitelma antaa kriteerejä osalle töiden hallintaa.

Kehittämissuunnitelma perustuu Venäjän tielaitoksen ja Suomen tielaitoksen väliseen yhteistyösopimukseen ja on laadittu Mosavtodorin ja Suomen tielaitoksen välisenä yhteistyöprojektina. Suunnitelman laatineeseen työryhmään kuuluivat

Nikolai S. Van	Federatiivinen tielaitos (Rador)
Vasilij Ananiev	Mosavtodor, Istra
Michael Klinitskiy	Mosavtodor, Kolomna
Victor Yashin	Ecoconsult
Einari Poikonen	Keski-Suomen tiepiiri
Jaakko Rahja	Viatek-Yhtiöt

Tämän raportin on kirjoittanut Rahja yhteistyössä Poikosen ja venäläisen osapuolen kanssa.

Kolomnassa lokakuussa 1994

Sisällysluettelo

TIIVISTELMÄ	3
ESIPUHE	5
SISÄLLYSLUETTELO	7
1. TIESTÖN JA KUNNOSSAPIDON NYKYTILA	9
1.1. Organisaatio	9
1.2. Tiestö	10
1.3. Henkilöstö	11
1.4. Koneet ja autot	12
1.5. Kunnossapidon suoritteet	12
1.6. Tukikohdat	13
2. TYÖMENETELMIEN KEHITTÄMISSUUNNITELMA	14
2.1. Kunnossapitoluokitus	14
2.2. Talvihoidon laatustandardit	14
2.3. Talvihoidon työmenetelmiä	18
2.4. Talviajan päivystys ja varallaolo	22
2.5. Eräitä muita työmenetelmiä	23
2.6. Kolomnan tiemestaripiirin normatiiviset teiden talvihoitostandardit	24
3. RESURSSIEN MITOITUS	26
3.1. Koneet ja autot	26
3.2. Lisälaitteet	27
3.3. Koneiden ja autojen korjaus ja huolto	29
3.4. Henkilöstö	29
3.5. Materiaalit ja niiden varastointi	30
3.6. Talvikunnossapitotöiden uusi organisointi	31
4. TOIMENPIDE- JA HANKINTAOHJELMA	33
5. KEHITTÄMISSUUNNITELMAN VAIKUTUKSET	35
6. MUITA KEHITTÄMISEHDOTUKSIA	36
7. LÄHTEET	38
8. LIITTEET	39
8.1. Oheismuistiot	39

1. TIESTÖN JA KUNNOSSAPIDON NYKYTILA

1.1. Organisaatio

Yleisiä ja yksityisiä teitä rakentaa ja ylläpitää Kolomnan alueella tällä hetkellä kaikkiaan 8 tahoa:

1. Federatiivinen tielaitos (Ministry of Transport of Russian Federation/Federal Highway Department) huolehtii Venäjän päätieverkosta. Kolomnan alueen läpi johtaa valtakunnallinen päätie Moskova-Penza M5, jonka pituus Kolomnan alueella on 56 km. Kolomnan kohdalla M 5 johtaa kaupungin läpi, mutta rakenteilla ja osin käytössä on lisäksi ohitustie pituudeltaan noin 20 km.
2. Moskovan alueen tiehallinnon (Mosavtdor) alueellisia teitä Kolomnassa on 276 km, joista Kolomna Avtdorin kunnossapitoalueeseen kuuluu 224 km ja Kolomnan DPMK:n kunnossapitoalueeseen reilut 50 km (entisiä sisäisiä talousteitä). Sopimusta DPMK:n kanssa ei voida purkaa ennen vuoden 1995 tammikuuta. Päätös näiden teiden ottamisesta Kolomna Avtdorin kunnossapidettäviksi tehdään erikseen. Päätökseen vaikuttaa, täyttävätkö tiet vaadittavat laatustandardit.
3. Gorod Avtdor rakentaa ja ylläpitää kaupungin kadut.
4. Agrodor rakentaa ns. kylätiet.
5. ja 6. Mostprikaatit 125 ja 79 rakentavat ja perusparantavat siltoja.
7. ja 8. Stroitel prikaatit 802 ja 803 ovat rakennusorganisaatioita, jotka rakentavat yleiset tiet.

Mosavtdorissa on pääkonttorin lisäksi 36 Avtdoria, joilta keskushallinto tilaa teiden kunnossapidon työtehtäviin vuodeksi kerrallaan. Keskushallinnossa Mosavtdorilla on noin 120 henkilöä ja tiemestaripiireissä kussakin yleensä 4 hoitamassa kunnossapitotöiden tilauksia. Tiestöä Mosavtdorilla on kaikkiaan noin 11 500 km.

Avtdorit ovat nykyisin eräänlaisia urakoitsijoita, jotka tekevät Mosavtdorin tilausten, urakkasopimusten, perusteella Mosavtdorille kuuluvien teiden kunnossapidon työt. Avtdor ei omista konekalustoa eikä tukikohtia, vaan niillä on ainoastaan niiden käyttöoikeus. Omistus on Mosavtdorilla.

Organisaatiota on suunniteltu kehitettävän siten, että teiden hoito palautetaan takaisin Mosavtdorin alaisuuteen. Muu kunnossapito, esimerkiksi asfalttiasema jatkaa nykyisen kaltaisena omana yhtiönä. Näin on tehty Kolomnassa.

1.2. Tiestö

Kolomna Avtdorin hoidossa on yhteensä 276 km tietä, joiden päällyste on pääosin AB. Sora- tai sepelipinnalla olevaa tietä on vain vajaat 2 km ja ns. maapohjaista tietä ilman rakennettua kulutuskerrosta vajaat 6 km.

Tiet on luokiteltu periaatteessa viiteen kunnossapidon luokkaan. Näistä yksi luokka on ns. taajamatiet, joita Kolomnan alueella ei kuitenkaan ole. Yksi luokka on 'luokaton', johon kuuluvat em. maapohjaiset tiet. Muut luokat ovat 1, 2 ja 3.

Taulukko 1. Kolomnan tiestö (km) päällystetyypin ja kunnossapitoluokan mukaan.

		Yht.	Kunnossapito- luokka (Mosavtodor)			Ei luok.	Taa- jama
			1	2	3		
Kokonaispituus		276,5	56,7	164,2	49,8	5,8	0
Asfalttibetoni		267,6	56,7	164,2	46,7	0	0
Päällyste	9,0 m	3,2	1,4	1,8			
	7,5 m	17,0	17,0				
	7,0 m	56,9	19,3	35,1	2,5		
	6,0 m	171,8	19,0	127,3	25,5		
	4,5 m	18,7			18,7		
Leveys	15 m	17,0	17,0				
	14 m	3,2	1,4	1,8			
	12 m	56,2	19,3	34,4	2,5		
	10 m	170,4	19,0	125,9	25,5		
	9 m	0,7		0,7			
	8 m	20,1		1,4	18,7		
Betoni	Leveys 7 m	1,5			1,5		
Sirotepinta		0					
Sora/sepeli		1,6			1,6		
Maapohja		5,8				5,8	

Liitteessä 1 on esitetty Kolomnan sijainti ja liitteessä 2 tiestö tarkemmin tiekohtaisesti. Kultakin tieltä on esitetty pituus, päällystetyyppi, liikennemäärä (KVL) sekä päällysteen ja tien leveydet. Teiden lukumäärä on 56.

Vilkkaimman tien liikennemäärä on noin 3 000 ajoneuvoa vuorokaudessa. Tämä tie johtaa Kolomnasta Jegorjevskiin. Kolomnan alueella tien pituus on vajaat 42 km. Liikennemäärä 2 000-3 000 on kaikkiaan vajaalla 104 km tiepituudella.

Hiljaisimman tien liikennemäärä on hiukan yli 10 ajoneuvoa vuorokaudessa. Alle 100 ajoneuvoa/vrk on 30 km tiepituudella. Kukin näistä hiljaisimmista teistä on alle 6 km.

Tiestön kunnosta ei ole tehty systemaattista kuntomittausta tämän projektin yhteydessä.

Tiestön lisäksi on tarkkaan inventoitu myös tiestöllä olevat sillat, rummut sekä muut varusteet ja laitteet. Siltoja on kaikkiaan 18 yhteispituudeltaan lähes 800 m. Taulukossa 2 laitteet ja varusteet on ryhmitelty tieluokan mukaisesti.

Taulukko 2. Tievarusteet ja laitteet.

Tievarusteet ja laitteet		yht.	Tieluokka (Mosavtodor)				Taa- jama
			I	II	III	Ei luok.	
Sillat	jm/kpl	778/18	42/2	716/14	20/2		
Rummut	jm/kpl	4899/	1308/	2816/	774/		
		333	74	193	66		
Linja-autopysäkit	kpl	223	63	157	3		
Linja-autokatokset	kpl	139	32	103	4		
Levähdysalueet	kpl	6	1	5			
Merkkipylväs	kpl	3509	675	2555	279		
Käyrä parrukaide	km	1,8		1,4	0,4		
Köysiaita	km	1,4	0,5	0,9			
Jalkakäytävä	km	22,3	3,5	18,8			
Vahvistettu piennar	km	76,7	44,4	28,1	4,2		
Liikennemerkki	kpl	1259	355	864	40		

Taulukossa 2 olevat jalkakäytävät tarkoittavat noin 1 m leveitä eräänlaisia kävelypolkuja, joita ei talvella aurata lainkaan.

1.3. Henkilöstö

Kolomna Avtodorin kunnossapidon henkilöstön kokonaismäärä on nykyisin 124 (vuonna 1993). Heistä erilaisia koneenkäyttäjiä ja -kuljettajia 48 ja kunnossapitomiehiä 15. Oheisissa taulukoissa ryhmään 'muut' kuuluvat asfalttiaseman henkilöstö, teiden korjaushenkilöstö ja koneasentajat.

Taulukko 3. Kunnossapidon henkilöstö.

Kunnossapidon henki- löstö	Yht.
Keskimäärin yhteensä	124
Kunnossapitomiehiä	15
Koneenkäyttäjiä	19
Kuljettajia	29
Muita	42
Ammattimiehiä	19
- laitteilla	10
- maastossa	5
- tukikohdassa	4

Normaali työaika on 41 h/viikko. Ylitöiden määrä on korkeintaan 120 h/vuosi.

1.4. Koneet ja autot

Seuraavassa taulukossa on esitetty Kolomna Avtodorin hallussa olevan kone- ja autokaluston määrä. Yksikköjä on kaikkiaan vajaat 70 kpl.

Taulukko 4. Kunnossapitokaluston määrä.

Teiden kunnossapidon konekalusto	Kpl
Tiehöylä	3
Puskutraktori	2
Jyrä	3
Niittokone	1
Kaivukone	1
KDM- koneet	10
Kuorma-auto	9

Lumen ja jään poistoon käytetään tiehöyliä ja KDM-koneita (kunnossapito-kuorma-auto). Kuorma- autoja (4 Kamac ja 5 Zil) käytetään pelkästään kuljetuksiin.

Autokuljetukset on kirjattu erikseen työvuoroina ja kuljetettavan tavarann määrinä.

Taulukko 5. Autokuljetusten määrä 1993 ja 1994.

Kunnossapidon autokuljetukset		1993 (toteutuma)	1994 (arvio)
Autotyövuoro	kpl	1 136	2 533
Kuljetukset	t	27 259	60 786

1.5. Kunnossapidon suoritteet

Kunnossapidon suoritteet on nykyisin ryhmitelty seuraaviin ryhmiin:

Tierakenne

Piennar

Luiskat

Sivuojat

Kuivatus

Ab- ja betoniteiden päällysteen kunnossapito

Sirotepintauksen kunnossapito

Soratien pinnan kunnossapito

Maapohjatien hoito

Taitorakenteiden hoito

Sillat

Rummut

Linja-autopysäkkien hoito

Linja-autokatosten hoito

Levähdysalueiden hoito

Reunapaalujen hoito

Tiekaiteiden hoito

Köysikaiteiden hoito

Jalkakäytävien hoito

Pientareiden hoito

Liikennemerkkien hoito

Edellä mainitut suoriteryhmit jakautuvat litteroihin, joita on kaikkiaan 94.

Ehkä kaikkein merkittävimmät suoritteet liittyvät ab- ja betoniteiden päällysteen talvihoitoon. Lumen aurausta ja jään poistoa tehtiin vuonna 1993 noin 2,5 km². Lumen poiston määrä oli vuonna 1993 42 kertaa/vuosi ja jään poiston määrä 35 kertaa/vuosi. Lisäksi pientareilta aurattiin lunta ja tasaushöylättiin 0,3 km².

Liukkauden torjuntamateriaalia levitettiin vuonna 1993 10 500 m³. Jos oletetaan, että hiekoitettavan tiestön pituus on 200 km, levitetään hiekkaa noin 50 m³/km/v. Jos kerrallaan levitettävä määrä on 0,5 m³/km, on levityskertoja 100/v. Hiekoitushiekan joukkoon lisätään jäätymisen estämiseksi ja lumen sulattamiseksi suolaa. Suolan määrä on 100-200 kg/m³. Hiekka säilytetään ulkona.

Kesätöistä merkittäviä ovat roskien poisto ja muu puhtaanapito, ruohonleikkuu, pientareiden hoito ja tilusliittymien hoito sekä liikennemerkkien hoito.

1.6. Tukikohdat

Kolomna Avtodorilla on yksi tukikohta. Se sijaitsee koko alueen kannalta kohtalaisen keskeisellä paikalla kaupungin ydinkeskustan luoteisreunalla. Tukikohdassa varastoidaan kaluston yms. lisäksi myös materiaalit.

Tukikohta vaatii mitä ilmeisemmin saneerausta rakennusten ja pihan osalta. Myös liukkauden torjunnan materiaalivarasto olisi tarpeen. Toimistotilat ovat välttävissä kunnossa.

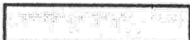
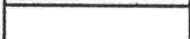
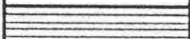
2. TYÖMENETELMIEN KEHITTÄMISSUUNNITELMA

2.1. Kunnossapitoluokitus

Suosituksena on luokitella Suomen tielaitoksen käytännön mukaan tiet seitsemään eri kunnossapitoluokkaan. Kunnossapitoluokka määräytyy liikenteen määrän ja laadun mukaan. Kullekin kunnossapitoluokalle on määritetty kunnossapidon taso, jota kutsutaan kuntoluokitukseksi. Kunnossapitoluokat ovat seuraavat:

Taulukko 6. Suositus kunnossapitoluokituksiksi.

KUNNOSSAPITOLUOKITUS				
KVL	VALTA-TIET	KANTA-TIET	SEUTU-TIET	YHDYS-TIET
> 12000	lsk	lsk	lsk	ls
6000 - 12000	ls	ls	ls	I
3000 - 6000	I	I	I	Ib
1500 - 3000	I	Ib	Ib	Ib
500 - 1500	Ib	II	II	II
200 - 500	II	II	II	III
< 200		II	III	III
kevyt väylät	IV	IV	IV	IV

	paljaana pidettävä verkko
	osan talvea lumipintainen
	lumipintainen

Tätä kunnossapitoluokitusta voidaan soveltaa Kolomnaan niin, että paikalliset olot otetaan huomioon. Eräänä periaatteena on, että yhtenäinen tiesuunta hoidetaan saman vaatimustason mukaisesti, vaikka pelkkä liikennemäärä ei ehkä sitä täysin edellyttäisikään.

Liitteessä 3 on esitetty suositus kunnossapitoluokituksiksi teittäin.

2.2. Talvihoidon laatustandardit

Esitettävät suositukset perustuvat suomalaiseen käytäntöön ja kokemukseen. Jokaiselle kunnossapitoluokalle määritellään tavoitekuunto, jossa tiet pidetään toimenpideaikojen ja voimassaoloaikojen puitteissa. Tarkastellun tiemestaripiirin tiet kuuluvat kunnossapitoluokkiin I - III. Luokka IV tarkoittaa kevyen liikenteen väyliä. Niitä Kolomnassa ei oikeastaan ole, vaan ainoastaan kävelypolkuja, joita ei talvella aurata lainkaan.

Pientareiden laatutaso määritetään myöhemmin.

Tavoitekuntoluokkien määrittely on esitetty seuraavassa *taulukossa 7*. **Toimenpideajalla** tarkoitetaan sallittua maksimiaikaa tavoitekunnan alittumisen havaitsemisesta tavoitekunnan palauttamiseen.

Voimassaoloajalla tarkoitetaan sitä vuorokauden ja viikonaikaa, jona tavoitekuntaa vaaditaan. Muina aikoina kuntoa voidaan pudottaa yhtä luokkaa alemmalle tasolle. Liukkauden osalta tulee kuitenkin pysyä aina vähintään tavoitekuntotasossa 2 ja lumen määrä saa olla enintään 10 cm. *Taulukossa 8* on esitetty tavoitekunnan voimassaoloajat.

Taulukko 7. Talvihoidon toimenpideajat.

Kunnossapitoluokka	Kunnossapitoluokkaan kuuluvat tiet	Tavoitekunto	Toimenpideajat			
			Liukkorjunta	Lumenpoisto	Sohjonpoisto	Tasaushöyläys
I sk	2-ajorataiset tiet	4	2 h	2.5 h	2 h	1 vrk
I s	KVL*>6000	4	2 h	2.5 h	2 h	1 vrk
I	KVL>1500	4	2 h	3 h	2.5 h	1 vrk
Ib	KVL>500	4/3	3 h	3 h	3 h	1 vrk
II	KVL 200-1500	3	4 h	4 h	4 h	3 vrk
	Kevytpääll. >200					
III	KVL<200	2	6 h	6 h	6 h	5 vrk
IV	Kev. liik. väylät	3	4 h	4 h	4 h	2 vrk

*KVL = Keskivuorokausiliikenne, ajoneuvoa /vrk.

Taulukko 8. Tavoitekunnan voimassaoloajat.

Kunnossapitoluokka	Tavoitekunnan voimassaoloaika		
	Arkipäivä	Lauantai	Sunnuntai
I sk ja I s	Aina voimassa Klo 6.00 - 24.00	Aina voimassa Klo 6.00 - 24.00	Aina voimassa Klo 9.00 - 24.00
Ib	Aina voimassa / kuntoarvo 3 Klo 6.00 - 24.00 /	Aina voimassa / kuntoarvo 3 Klo 6.00 - 24.00 /	Aina voimassa / kuntoarvo 3 Klo 9.00 - 24.00 /
II, III ja IV	kuntoarvo 4 Klo 6.00 - 22.00	kuntoarvo 4 Klo 9.00 - 24.00	kuntoarvo 4 Klo 9.00 - 24.00

Taulukko 9. Talvihoidon kuntoluokitus.

Kuntoarvo Muuttuja	1	2	3	4	5
LIUKKAUS - kitka-arvo - tien pinnan kuvaus	0,00 - 0,15 pääkallokeli tai muuten erittäin liukas	0,15 - 0,25 kuiva jää- tai lumipolanne	0,25 - 0,30 karkea jää- tai lumipolan- ne pakkas- säällä	0,30 - 0,45 paljas ja mär- kä tai ajouri- en välissä polanteet	0,45 - 1,00 paljas ja kuiva
LUMISUUS - pakkaslumi - suojalumi - sohjo - kinostuneisuus	> 50 mm > 40 mm > 30 mm paikoitellen kulkuvaikeuk- sia, auto voi juuttua kinok- seen kiinni	≤ 50 mm ≤ 40 mm ≤ 30 mm kielekkeitä ulottuu tien yli tai ajor. reu- nalla lunta kohtalaisesti - ajonop. pai- koin hiljennet- tävä	≤ 30 mm ≤ 25 mm ≤ 20 mm kielekkeet ulottuvat siellä täällä yli ajokaist.; ajonopeutta voidaan jou- tua hiljentä- mään	≤ 20 mm ≤ 15 mm ≤ 10 mm kielekkeet ulottuvat siellä täällä 1,5 m:n etäis. reunaviivasta tai pääll. reunasta; no- peutta ei yleensä tarvit- se hiljentää	- - - -
TASAISUUS - urat - muu epätasaisuus	> 30 mm polanne hyvin epät.; mah- dollisesti kynnymäisiä kuoppia, ajonopeutta hiljennettävä ja epätas. kohtia varot- tava	≤ 30 mm pol. runsaasti syöpymiä tai häiritsevää kuoppais.; ajonopeutta paikoin hiljen- nettävä	≤ 20 mm polanne ta- sainen, mahd. epä- tasaisuudet eivät juuri häiritse ajoa	≤ 10 mm polannekais- taleiden pak- suus liik. käyttämällä tieosalla ≤ 10 mm	- -

Lumenpoiston toimenpiteet

Lumenpoistotoimenpiteillä tie pidetään lumesta vapaana ja siten aikaan-
saadaan tavoitekunnon mukaiset ajo-olosuhteet. Erityisesti sohjokelin
muuttaminen märäksi ja paljaaksi keliksi vähentää onnettomuusriskiä.

Jatkuvan lumisateen tai tuiskun aikana turvataan liikenteen sujuvuus ja ta-
voitekunto palautetaan sateen loputtua vaaditun toimenpideajan
puitteissa.

Niissä tapauksissa, joissa lumisateen päättymisen jälkeen lumimäärä on
alle sallitun lumimäärän, lumenpoistotarve harkitaan
liikenneturvallisuuden ja tasaushöylästarpeen mukaan.

Kunnossapitotasot Isk, Is ja I

Lumenpoisto aloitetaan kun

- pakkaslumen määrä on ≥ 20 mm tai
- suojalumen määrä on ≥ 15 mm tai
- sohjokerros on ≥ 10 mm tai
- tuiskunneet kinoskielekkeet ulottuvat siellä täällä 1,5 m:n
etäisyydelle reunaviivasta tai päällysteen reunasta, mutta ne eivät
aiheuta tarvetta hiljentää ajonopeutta.

Pakkaslumen osalta lumenpoistotoimenpidettä voidaan siirtää, mikäli liikenne siirtää lunta ajoradan reunoille ja ajoradat ovat lumesta puhtaat. Ajoradan keskelle ei saa kuitenkaan syntyä kaistanvaihtoa huomattavasti haittaavaa lumivallia. Jos ajoradan keskelle ja raunoille kertynyt lumi pölyää ajoneuvojen aiheuttamien ilmavirtojen mukana, tulee liikenneturvallisuussyistä harkita sen poistamista lumisateen päätyttyä, vaikka tavoitekunto ei sitä muuten edellyttäisikään.

Kunnossapitotaso II

Lumenpoisto aloitetaan kun

- pakkaslumen määrä on ≥ 30 mm tai
- suojalumen määrä on ≥ 25 mm tai
- sohjokerros on ≥ 20 mm tai
- tuiskunneet kinoskielekkeet ulottuvat siellä täällä yli ajokaistan ja ne aiheuttavat paikoin tarvetta hiljentää ajonopeutta.

Pakkaslumen osalta lumenpoistotoimenpidettä voidaan siirtää, mikäli liikenne siirtää lunta ajoradan reunoille ja ajokaistoille ei sanottavammin kerääntynyt lunta. Ajoradan keskelle ja reunoille ei saa kuitenkaan syntyä kaistanvaihtoa tai kohtaamista huomattavasti haittaavaa lumimäärää tai höyläyskarhetta.

Kunnossapitotaso III

Lumenpoisto aloitetaan kun

- pakkaslumen määrä on ≥ 50 mm tai
- suojalumen määrä on ≥ 40 mm tai
- sohjokerros on ≥ 30 mm tai
- tuiskunneet kinoskielekkeet ulottuvat yli ajokaistan ja lunta on ajoradan reunalla ja ajonopeutta on paikoin tarvetta hiljentää.

Kunnossapitotaso IV

Lumenpoistossa käytetään kunnossapitoluokka II:n mukaista tavoitekuntaa.

Päätiestä erillisen kevyen liikenteen väylän lumenpoistossa tulee noudattaa samaa ajoitusta kuin päätien hoidossa, ettei kevyt liikenne siirry käyttämään päätiestä. Sen sijaan ajoradan yhteydessä mahdollisesti oleva kevyen liikenteen väylä aurataan välittömästi ajoradan aurauksen jälkeen.

Liukkaudentorjunnan toimenpiteet

Liukkaudentorjuntatoimenpiteillä poistetaan ja vähennetään liukkautta ja siten aikaansaadaan tavoitekunnan mukaiset ajo-olosuhteet. Liukkaudentorjunta tulee mahdollisuuksien mukaan tehdä heti aurauksen jälkeen.

Suolaus vähentää onnettomuusriskiä erityisesti sellaisissa olosuhteissa, joissa jäisen kelin riski on suuri. Koska suola aiheuttaa ympäristöongelmia, on levitettäviin suolamääriin kiinnitettävä huomiota. Suolausmenetelminä käytetään liuossuolausta ja kostutetun suolan levitystä, joissa suolan pysyvyys tiellä on parempi kuin rakeisen suolan levityksessä. Suositus on käyttää kostutettua rakeista suolaa teillä, joilla liikennemäärä on yli 1 500 ajoneuvoa/vrk.

Hiekoitus vaikuttaa onnettomuusriskiä pienentävästi lähinnä erittäin liukkailla keleillä. Suositus on hiekoittaa tiet, joilla liikennemäärä on alle 1500 ajoneuvoa/vrk. Hiekoitus tehdään koko tien matkalta tai kelistä riippuen (kuiva keli) pistehiekoituksena vain liikenteen kannalta hankalimpiin paikkoihin (risteykset, mäet, linja.-autopysäkit, kaarteet jne.). Mäkisillä tieosuuksilla on myös yöaikaan huolehdittava riittävästi raskaan liikenteen sujuvuudesta. Pistehiekoituksessa hiekoitus tulee lopettaa suoralle ja tasaiselle tieosuudelle niin, että tienkäyttäjä havaitsee riittävän ajoissa hiekoituksen päättymisen. Liikennemäärä ollessa alle 1 500, sirotellaan hiekkaa sirottelulaitteen levyinen kaista tien keskelle. Molemmat kaistat hiekoitetaan vain kun KVL on > 1500.

Kunnossapitoluokat Isk, Is ja I

Liukkaudentorjunta aloitetaan viimeistään silloin, kun kitka-arvon 0,30 todetaan tai arvioidaan alittuvan. Tiet pyritään pitämään lumesta ja jäästä vapaana koko talven auraamalla, höyläämällä ja suolaamalla. Suolahiekkaa voidaan käyttää silloin, kun tienpinnan lämpötila on niin alhainen (< -5° C), ettei pelkkä suolaus tehoa tai muodostuu ns. suolaliuosjätää.

Kuntoarvon 4 katsotaan täyttyvän silloin, kun ajourat ovat paljaina 88 cm:n leveydeltä ja kitka-arvo sekä polanteiden paksuudet täyttävät asetetut vaatimukset.

Kunnossapitoluokka II

Liukkaudentorjunta aloitetaan viimeistään silloin, kun kitka-arvon 0,25 todetaan tai arvioidaan alittuvan.

Kestopäällystetyillä teillä käytetään syys- ja kevätkausilla suolaa. Suolahiekkaa tai suolaa käytetään silloin, kun lämpötila on pysyvästi alle 0° C ja tielle muodostuu lumi- ja jääpolanne. Liikenteen kannalta hankalimmissa paikoissa voidaan käyttää suolaa läpi talven.

Muilla kuin kestopäällysteillä käytetään tilanteesta riippuen suolahiekkaa tai hiekkaa. lämpötilan ollessa pysyvästi alle -5° C, ei hiekoitusta yleensä suoriteta. Jos alle -5° C:n lämpötiloissa kuitenkin lämpötilan kohoamisen, ilmankosteuden ja liikenteen yhteisvaikutuksesta sallittu kitka-arvo alittuu, hiekoitetaan liikenteen kannalta hankalimmat paikat. Jos sään muutoksesta on ennakoitavissa erittäin liukkaiden keliä, voidaan tie hiekoittaa kokonaan.

Kunnossapitoluokka III

Liukkaudentorjunta aloitetaan viimeistään silloin, kun kitka-arvon 0.15 todetaan tai arvioidaan alittuvan.

Liukkaudentorjunnassa käytetään suolahiekkaa tai hiekkaa. Kitka-arvon 0.15 alittuessa vähän, hiekoitetaan liikenteen kannalta hankalimmat paikat. Jos sallittu kitka-arvo alittuu reilusti, hiekoitetaan tie kokonaan.

Kun liukkautta torjutaan hiekalla, sirotellaan sitä yksi sirottelulaitteen levyinen kaista keskelle tietä. Molemmat ajokaistat hiekoitetaan vain, kun tien KVL on >1500 tai kun näkyvyys on rajoitettu.

Kunnossapitoluokka IV

Liukkaudentorjunta aloitetaan viimeistään silloin, kun kitka-arvon 0.25 todetaan tai arvioidaan alittuvan.

Kevyen liikenteen väylien liukkaudentorjunnassa käytetään vain suolatonta hiekkaa. Kevyen liikenteen väylä hiekoitetaan yleensä kokonaan, mutta hiekoitus voi olla kelistä riippuen myös pistekohtainen.

Harkinnan mukaan voidaan kevyen liikenteen väylälle jättää hiekoittamaton kaista erilaisia liikkumismuotoja (esim. kelkat) varten. Kaistan leveys on noin 1/3 kevyen liikenteen väylän leveydestä ja sen tulee olla päätiestä katsottuna väylän ulommalla reunalla.

2.3. Talvihoidon työmenetelmiä

Auraus

Auraustyötä varten tehdään lumenpoistosuunnitelma, jonka keskeisin osa on aurausreittisuunnitelma (liite 4). Suunnitelman tarkoituksena on valita oikea konemäärä, oikeat auratyypit ja työmenetelmät siten, että kukin aurausyksikkö pystyy hoitamaan oman osuutensa toimenpideajassa.

Ennen maan jäätymistä asetetaan kaikille teille aurausviitat. Ne asetetaan ajoradan leveyden määrittämisen helpottamiseksi ja yliaurauksen estämiseksi teiden reunoille, kaventuviin ja muihin auraustyölle vaaraa aiheuttaviin tienkohtiin. Suoralla tiellä viittaväli on noin 100 m ja mutkaisella noin 50 m. Yliaurauksella tarkoitetaan aurauksen ulottamista tien reunan ulkopuolelle, jolloin aiheutuu muille tieltäsuistumisen vaara.

Ennen auraukseen tehdään tarpeelliset peruskorjaukset ja muutostyöt aurauksalustoon. Talvikaudella huollot ja kuluvien osien vaihdot tekee kuljettaja pääosin itse. Aurat ja laitteet tarkistetaan ja kunnostetaan välittömästi jokaisen käyttökerran jälkeen.

Aura-auton kuljettajien on työssään otettava huomioon muut tiellä liikkujat, varottava tien rakenteita ja laitteita sekä sovitettava nopeutensa tilanteen mukaiseksi vahingonmahdollisuuksien minimoimiseksi. Lisäksi on varottava tienpinnan kohoumia, sulia kohtia ja erikoisrakenteita, jotka voivat rikkoutua tai rikkoa auran ja/tai auton.

Yksiajorataisen tien auraus aloitetaan tien keskeltä siten, ettei keskiviivalle jää lumivallia ja aurausta jatketaan reunaan saakka. Lumisateen aikana aurataan vain varsinaista ajorataa ja vasta heti sateen päätyttyä linja-autopysäkit ja pientareet. Vilkkaimmat pysäkit on syytä aurata joka kerta.

Sohjokelillä on onnettomuusriski sohjoliirtovaaran takia yli 10-kertainen kuivaan keliin verrattuna. Suuren onnettomuusriskin takia sohjo tulee poistaa erityisesti tien keskeltä mahdollisimman nopeasti. Sohjonpoistoon voidaan kaksoisteräauran lisäksi käyttää kumi- tai tasateräistä vinoauraa, alusterää, kääntöauraa ja tiehöylän sohjoteriä. Terävalinta riippuu sohjon laadusta ja tien kunnosta. Kumiterä sopii hyvin vetisen loskan auraukseen sellaisilta päällystetyiltä teiltä, joilla on kulumisuria, mutta päällyste on muuten tasainen.

Tien reunoille kasautuvat lumivallit lisäävät tien kinostumisalttiutta. Lumivalleja kasaantuu erityisesti sellaisiin paikkoihin, joissa aurausnopeus

pienenee. Korkeat vallit estävät lumen heittoa, pienentävät näkemäalueita ja peittävät liikenteenohjauslaitteita.

Aurauslumen peittämät liikennemerkit on puhdistettava ja vaurioituneet merkit korjattava mahdollisimman pian.

Keväällä aurausvallista ja polanteista sulava vesi synnyttää jäättyessään liukkautta päällystetyillä teillä ja pahentaa pintakelirikkoa sorateilla. Näiden haittojen estämiseksi tehdään luiskan taitteeseen sohjo-oja. Sohjo-oja voidaan tehdä kuorma-auton sivuauralla tai tiehöylällä. Mahdollisiin lammikoituneisiin tienkohtiin puhkaistaan vesiurat.

Tasaushöyläys

Polanteiden tasaushöyläyksellä ajoradalta poistetaan tai ohennetaan lumi- ja jääpolannetta. Höyläys tehdään toimenpideajassa laatutason alituttua. Vaarallisiksi muodostuneet urat on kuitenkin syytä poistaa mahdollisimman nopeasti.

Kova polanne poistetaan tiehöylällä. Pehmeä polanne poistetaan aurauksen yhteydessä kuorma-auton alusterällä. Hammasterää käytettäessä pinta muodostuu uurteiseksi ja tappiterää käytettäessä karheaksi, jolloin pyörien pito paranee.

Suolaus

Suolan käytöllä pyritään estämään liukkauden syntymistä, poistamaan liukkautta ja estämään lumen tarttumista päällysteeseen lähellä nollaa olevissa lämpötiloissa. Ennakkosuolauksella voidaan estää esimerkiksi onnettomuuksia aiheuttavia syksyn ensimmäisiä liukkaita kelejä.

Suolausta ei tule yleensä tehdä -7 °C (tien pinta) kylmemmässä. Suolauksen vaikutuksesta syntyvä sohjo on poistettava mahdollisimman nopeasti.

Kuivana levitettävästä rakeisesta suolasta suurin osa lentää tien oheen levitysjoneuvon ja liikenteen aiheuttamien ilmavirtausten takia. Kuivaa suolaa ei voida levittää yli 30 km/h nopeudella, eikä se sovellu ennakkosuolausmenetelmäksi.

Kostutetun suolan tarttuvuus tiehen ja pysyvyys on huomattavasti parempi kuin kuivan suolan. Kostutus nopeuttaa sulamisen alkamista varsinkin kylmissä ja kuivissa olosuhteissa. Suola kostutetaan suolaliuksella auton lavalla olevasta säiliöstä joko levittimen lautasella tai juuri ennen sitä. Kostutusaineen määrä on 0 - 30 % levitettävän suolan määrästä. Ellei sirottelulaitteessa ole kostutusmahdollisuutta, on jopa mahdollista kostuttaa suola vedellä auton lavalla. Tällöin tosin kaikki lavalla oleva suola on levitettävä tielle. Sopiva vesimäärä on noin 80 - 100 l/m³ levittimestä riippuen. Lopputuloksen kannalta on tärkeää, että vesi ehtii imeytyä suolaan riittävästi.

Taulukko 10. Kostutetun suolan levitysmäärät kg/km ja g/m² 7 m leveällä ajoradalla.

Tien pinnan lämpötila	Musta jää, kuura		Alijäähtynyt sade		Jäätyvä räntä		Lumi-sade	
	kg/km	g/m ²	kg/km	g/m ²	kg/km	g/m ²	kg/km	g/m ²
+...-2°C	14-35	2-5			70-175	10-25		
0...-7°C			35-140	5-20				
Muuttuva							70-210	10-30

Lioussuolauksessa tien ulkopuolelle levitysvaiheessa joutuva suolamäärä on vähäinen. Lioussuola tehdään yleensä natriumkloridista, mutta valmista kalsiumkloridiliuosta voidaan käyttää, jos sitä on läheltä saatavilla. Liuoksen natriumkloridipitoisuuden tulee olla 23 - 26 % tai kalsiumkloridipitoisuuden noin 32 %. Jos väkevyys ei ole riittävä, saattaa liukkaudentorjunta epäonnistua. Lioussuolaus soveltuu parhaiten ohuen jään ja kuuran sulatukseen sekä ennakkosuolaukseen. Sillä ei tule sulattaa vahvaa jäätä tai lunta, koska niissä liuos laimenee tehottomaksi. Lumisateella suolattaessa on huolehdittava ajoradan samanaikaisesta puhdistamisesta.

Taulukko 11. Suositeltavat 25 %:sen NaCl-liuoksen levitysmäärät kg/km (7 m:n ajoradalle) ja g/m².

Tien pinnan lämpötila	Musta jää, kuura ja valumat		Ennakkosuolaus		Lumi- ja räntä-sade		Pakkas-liukkaus	
	kg/km	g/m ²	kg/km	g/m ²	kg/km	g/m ²	kg/km	g/m ²
≥2°C	35-140	5-20	35-105	5-15				
n 0°C					140-280	20-40		
- 15°C							70	10

Ennakkosuolauksella pyritään estämään tien jäätyminen tai lumen tarttuminen kiinni tien pintaan. Parhaiten ennakkosuolaukseen soveltuu lioussuolaus, mutta pienemmällä liikennemäärällä voidaan käyttää myös kostutettua suolaa. Ennakkosuolauksella voidaan päteiden liikenneturvallisuutta parantaa varsinkin mustaan jään tilanteissa. Ennakkosuolauksen kannalta tärkeitä ovat tarkat sääennusteet. Lumisateessa ennakkosuolaus tarkoittaa sateen alussa tehtävää kuivan tai kostutetun suolan levitystä tai juuri ennen sateen alkamista tehtyä lioussuolausta.

Betonirakenteet, kuten sillat, on pestävä keväisin, ettei suolansekainen lika pääse aiheuttamaan niissä korroosion etenemistä. Koska korrosio etenee lämpimässä, on syytä pestä betonirakenteet mahdollisimman aikaisessa vaiheessa keväällä.

Hiekoitus

Hiekoitus tehdään yleensä pistehiekoituksena, jolloin hiekoitetaan vain mäet, mutkat, liittymät ja muut liikenteen kannalta kriittiset kohdat. Vain erittäin liukkailla keleillä hiekoitus tehdään jatkuvana. Kapeat tiet hiekoitetaan vain keskelle, leveät molemmille kaistoille.

Hiekoitusmateriaalina käytetään sitä hyvin saatavilla olevaa ja laatuvaatimukset täyttävää materiaalia, joka tulee edullisimmaksi. Yleensä kysymykseen tulevat hiekka, sepelilajikkeet tai murskeet. Suurin raekoko saa olla 8 mm, mutta poikkeuksellisesti voidaan tarvittaessa käyttää hiljaisilla teillä jopa 0-16 mm:n murskettä. Poikkeuksellinen keli voi olla esim. vesisade, jolloin vesi huuhtoo pois hienon aineksen.

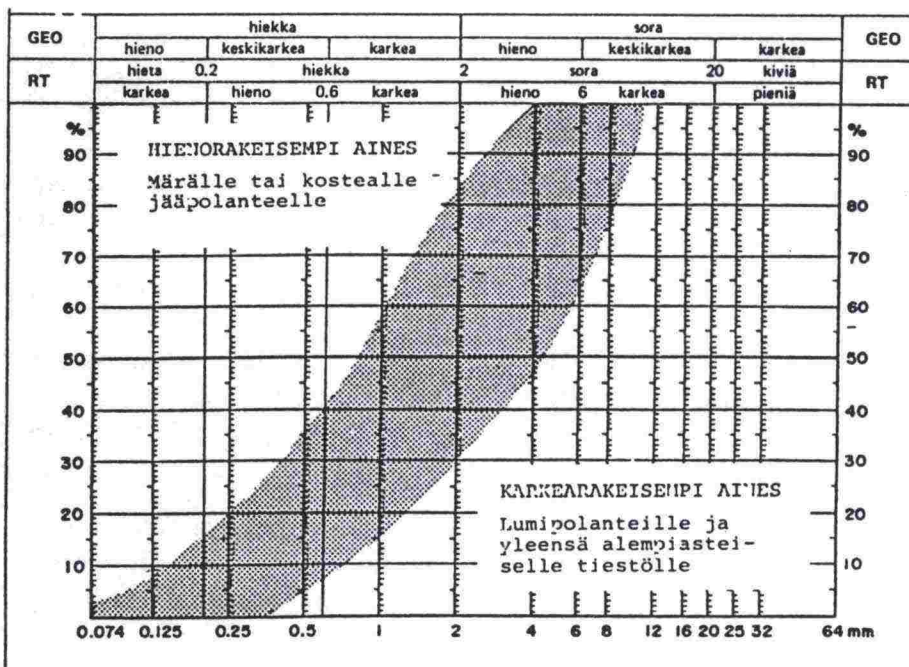
Sopiva hiekoitusmäärä on 150 - 350 g/m² eli noin 0.3 - 0.5 m³/km yhdelle kaistalle levitettynä. Ohuilla jääkalvoilla käytetään pienempiä määriä ja kriittisissä paikoissa hieman isompia määriä.

Hiekan kylmävarastoinnin ja tiehen tarttuvuuden takia siihen sekoitetaan noin 15 - 20 kg/m³ suolaa. Suola voidaan sekoittaa hiekkaan joko varaston täytön yhteydessä tai välittömästi ennen käyttöönottoa. Jos suolahiekkaa sekoitetaan suurina määrinä, tulee suola annostella tarkasti.

Hiekan varastokasat tehdään korkeiksi ja löyhiksi jäätymisvaaran vähentämiseksi.

Hiekoituksessa voidaan käyttää luonnonhiekkää, murskettä tai lajikkeita 0-10 mm. *Kuvassa 1* on esitetty suositus kiviaineksen laadusta.

Vaikutukseltaan paras suolahiekka saadaan sekoittamalla suola ja hiekka jo syksyllä. Tällöin materiaali on hyvä varastoida hallissa tai avokasassa, joka on peitettävä ja estettävä suolaliuoksen valuminen maaperään.



Kuva 1. Hiekoituskiviaineksen rakeisuusohjealueet

2.4. Talviajan päivystys ja varallaolo

Talviajan säöpävystys ja henkilöstön varallaolo voidaan järjestää monella eri tavalla. Ratkaisevaa on, kuinka suurella varmuudella halutaan taata talvikunnossapidon laatuvaatimusten täyttyvän normaalin työajan ulkopuolella öisin ja viikonloppuisin. Seuraavassa eräs ehdotus:

Yksi työnjohtohenkilö kerrallaan on vuoroviikoin tavoitettavissa kotona ja samalla säöpävystyksessä normaalin työajan ulkopuolella.

Kuljettajat jaetaan kolmeen tavoitettavissaoloryhmään. Kolomnan osalta kummassakin ryhmässä on 8 henkilöä, joten tarvittaessa kuusi kuorma-autoa ja kaksi tiehöylää saadaan liikkeelle myös yö- ja viikonloppuaikaan. Kokemuksen mukaan harkitaan, pitäisikö kuljettajat jakaa myöhemmin kahteen ryhmään.

Tavoitettavissaoloryhmästä yksi henkilö on vuorollaan yöpäivystyksessä. Yöpävystysaika on normaalisti esimerkiksi klo 23-07. Yöpävystäjä seuraa säätilaa ja ilmoittaa todennäköisestä säämuutoksesta tavoitettavissa olevalle työnjohtajalle. Työnjohtaja ratkaisee varalla olevan henkilöstön kutsumisesta töihin. Yöpävystäjä tekee säöpävystyksen lisäksi mahdollisuuksien mukaan myös muita työtehtäviä joko tukikohdassa tai tiestöllä. Yöaika on hiljaisen liikenteen takia tehokasta aikaa esimerkiksi ennakkosuolata tai pistehiekoittaa. Työnjohtaja soittaa illalla yöpäivystäjälle yöllä tehtävistä töistä.

Tämän projektin yhteydessä on laadittu myös esimerkki Jyväskylän tiemestaripiirin varallaolojärjestelmästä. Vastaava suositellaan laadittavan myös Kolomnaan.

2.5. Eräitä muita työmenetelmiä

Kuivatusjärjestelmän kunnossapito

Tien kuivatusjärjestelmän tehtävänä on johtaa pois ajoradalle ja tiealueelle satanut tai sulanut vesi sekä pitää riittävän kuivana tierunko. Kuivatusjärjestelmään kuuluvien sivu- ja laskuojien sekä rumpujen kunnossapito on tärkeä työtehtävä.

Avo-ojien osalta tehtävänä on veden virtausta estävien tukkeumien poisto ja ojan oikeista kaltevuuksista huolehtiminen. Sivuojaan syvyyden tulee olla riittävä pintavesien poisjohtamiseksi, ettei vesi nouse ajoradalle ja syövytä sitä. Sivuoista veden tulee voida virrata laskuojaan ja siitä edelleen pois tiealueelta.

Työ tehdään kesällä tai pehmeässä maaperässä talvella maan ollessa jäässä. Kaivu ja puhdistus tehdään kaivinkoneella ojan päältä- tai sivultakaivuna. Tasaisilla ja pehmeillä mailla lietteen ja kasvillisuuden tukkima oja voidaan aukaista myös tiehöylän oja-auralla.

Kaiteiden alle veden virtauksen esteeksi muodostunut maapalle poistetaan. Rumpuun kerääntynyt maa-aines poistetaan kesällä tarvittaessa. Talvella jäätyneen rummun avaaminen tapahtuu sulattamalla jäähän reikä höyryletkulla.

Kuivatusjärjestelmän hyvänä kuntotavoitteena on, että veden valuminen ojaan ja virtaaminen ojassa on riittävän esteetöntä.

Liikennemerkkien kunnossapito

Liikennemerkkien tekstit ja kuviot tulee olla määräysten mukaiset, merkkien kunto vähintään tyydyttävä, merkit havaittavissa sekä oikein sijoitetut.

Merkit puhdistetaan kesällä vedellä ja harjalla sekä talvella lumi poistetaan harjalla ja jäätynyt lika kuumalla vedellä tai höyryllä. Työkoneeksi käy kevyt kuorma-auto tai pakettiauto varustettuna merkin pesijällä ja tarvittaessa höyrykehittimellä.

Liikennemerkkien kunto voidaan luokitella sanallisesti ja esimerkiksi käyttäen valokuvia malleina. Hyvänä tavoitteena on, että merkissä on korkeintaan vähäisiä vaurioita, värit eivät ole haalistuneet kovin paljoa, merkki on puhdas ja pylväs lähes suorassa. Huonossa merkissä huomattavia vaurioita estäen merkin ymmärrettävyyttä, värit pahasti haalistuneet tai tummuneet, merkki virheellinen, lian tai lumen peittämä, pylväs huomattavasti kallellaan.

Sorapientareen kunnossapito

Sorapientareiden tarkoituksena on tukea ajorataa ja antaa tienkäyttäjälle mahdollisuus siirtyä pois päällystetyltä ajoradalta. Pientareen kunnolla on suuri vaikutus liikenneturvallisuuteen ja myös mm. talvikunnossapitöiden laatuun.

Pientareen kunnossapito on sen pitämistä tasaisena, samassa tasossa päällysteen kanssa, pölyämättömänä ja kiinteänä. Tasaisuus saadaan aikaan tiehöylällä. Tasoero korjataan tiehöylällä ja tarvittaessa täytesoralla. Pölynsidonta tapahtuu esimerkiksi levittämällä kalsiumkloridia (CaCl) keväällä ja tarpeen mukaan kesällä.

Pientareen kunto on hyvä, jos piennar ja päällyste ovat samassa tasossa sekä piennar tiivis ja tasainen. Piennar on huono, jos sen ja päällysteen tasoero on yli 3 cm, piennar on epätasainen, pientareen reunassa on maainesta ja ruohikkoa estäen veden virtausta ja jos piennar on murtumisvaarassa raskaan ajoneuvon alla.

Kaikkein selkein menettelytapa olisi päällystää piennar asfalttikonkretilla samaan tasoon kuin itse ajorata ottaen huomioon kuivatuksen tarvitsema poikkittaiskaltevuus.

2.6. Kolomnan tiemestaripiirin normatiiviset teiden talvihoitostandardit

Normatiivisten standardien tavoitteena on taata turvallinen ja keskeytymätön liikenne Kolomnan tiemestaripiirin alueella epäsuotuisissa talviolosuhteissa.

Standardit on kehitetty Kolomnan tiestön kunnossapidon kehittämissuunnitelman analyysin pohjalta. Standardien mukaisesti päätetään lumenpoistosta ja liukkaudentorjunnasta sekä niiden ennakkovalmistelusta.

Laatustandarditaso on eritelty tieluokittain. Tieluokat määräytyvät teiden hallinnollisen merkittävyyden sekä liikenteen tiheyden ja koostumuksen mukaan.

Teitä koskevat vaatimukset

I luokan teillä ei saa olla lunta, lumipolannetta, sohjoa, kielekkeitä eikä pientareella lumivalleja.

II luokan teillä ei saa olla lumipolannetta, jääsohjoa tai kielekkeitä. Pientareen lumivallit eivät saa haitata normaalia liikennettä.

III-IV luokan tiellä lumipolanne pitää poistaa ennen bussiliikenteen alkamista liukkaudentorjuntamateriaalilla. Pientareen lumivallit eivät saa estää liikennettä.

Lumisateen alkaminen ja liukkaan kelin muodostuminen

Lumisateen alkaessa ja sateen intensiteetin ollessa enintään 5 mm/h ovat voimassa seuraavat standardit:

Taulukko 12. Kunnossapidon standardit lumisateen alkaessa ja lumisateen intensiteetin ollessa enintään 5 mm/h.

	TIELUOKKA			
	1	2	3	Muut
Kuivan pakkaslumen paksuus (mm)	20	30	50	50
Märän suojalumen paksuus (mm)	15	25	30	30
Jääsohjon paksuus (mm)	10	20	30	30
Kielekkeiden etäisyys ajoradan reunasta (m)	1,5	koko leveydeltä	koko leveydeltä	koko leveydeltä
Liukkaudentorjunta jään muodostumisen jälkeen (h)	2	4	6	4
Lumivallien poisto lumisateen jälkeen (vrk)	1	3	5	2

Taulukko 13. Kunnossapidon standardeissa sallitut poikkeamat lumisateen intensiteetin ollessa yli 5 mm/h.

	mm/h	Standardien täytyminen
I	< 5	Kaikki standardit täyttyvät
II	5-15	I luokan teillä sohjon paksuutta koskevat standardit täyttyvät II luokan standardien mukaisesti
III	15-20	I luokan teillä suojalumivaatimukset II luokan mukaan
IV	20-30	I luokan tiet II luokan mukaan
V	30-50	I luokan tiet III luokan mukaan
VI	> 50	Standardeja ei voida täyttää. Tehdään välttämättömät lumenpoisto- ja liukkaudentorjuntatoimenpiteet.

Lumisateen loputtua teiden tulee olla kunnossa standardien mukaisesti:

- I luokan tiet 12 tunnin kuluessa, mutta viimeistään säännöllisen bussiliikenteen alkuun mennessä,
- II luokan tiet 24 tunnin kuluessa,
- III luokan 2 vuorokauden kuluessa.

3. RESURSSIEN MITOITUS

3.1. Koneet ja autot

Esitettyihin kunnossapitoluokitukseen ja laatuvaatimukseen sekä työmenetelmiin perustuen on arvioitu kone- ja autokaluston tarve. Pyrkimys on mahdollisimman ympärivuotinen käyttö ja miestyön korvaaminen konetyöllä.

Kuorma-autot

Pääteiden peruskoneena on kuorma-auto, joka on riittävän tehokas. Kuorma-auto varustetaan sellaisella hydraulikalla, että vähintään kahden, mieluummin kolmen lisälaitteen samanaikainen käyttö on mahdollista. Tämä takaa tehokkaan työskentelyn erityisesti talvikunnossapidossa, joka pitkälti mitoittaa resurssit.

Mahdollisuus käyttää useaa laitetta samanaikaisesti merkitsee sitä, että yhtäaikaan voidaan tehdä useampia kunnossapitotöitä kuten esimerkiksi auraus etuauralla ja sivuauralla, sohjon poisto kuorma-auton alusterällä sekä hiekan tai suolan levitys. Kuorma-autolta edellytetään moottoritehoa yli 200 kw ja hydraulikan tehoa 100...150 l/min, mikäli halutaan käyttää kolmea laitetta samanaikaisesti.

Kuorma-auton tarvelaskelmassa lähtökohtana on ollut kuorma-auton työsaavutus kunnossapidon laatuun liittyvän toimenpideajan puitteissa. Suomessa mitoitetaan nykyisin omat resurssit mm. siten, että yksi kuorma-auto/noin 60 km päätieta. Kolomnan osalta on otettava huomioon että, yksityistä kalustoa ei ole saatavilla, joten oman kaluston täytyy hoitaa kaikki tiet. Lisäksi tiet Kolomnassa ovat pienipiirteisempiä ja niissä työnopeudet eivät ole niin suuria kuin Suomen päätiestöllä.

Kolomnaan on laadittu esimerkki aurauksen reiteistä erityisellä reittiohjelmalla (liite 4). Mitoitusperusteena on käytetty kuorma-autolla 30 km/h 1-ajorataista tietä niin, että mukaan lasketaan kaikki tiet ja leveydeltään yli 14 m tiet (päällysteleveys vähintään 7,5 m) on laskettu 2-ajorataisiksi. Näin kuorma-autojen lukumääräksi saadaan 5, mutta aurareittisuunnitelma on tehty 6 autolle.

Teitä, joiden leveys on vähintään 12 m (päällysteleveys vähintään 7 m) on vajaat 80 km. Mitoituksessa on lähdetty siitä, että kyseiset tiet aurataan etuauralla ja sivuauroilla samanaikaisesti sekä levitetään tarvittaessa hiekka tai suola. Näin ollen toimintoja on käytössä samanaikaisesti kolme. Esimerkkimitoituksessa on lähdetty siitä, että nämä tiet hoidetaan Sisukuorma-autolla, joita Kolomnaan hankitaan kaksi. Muut tiet hoidetaan Kamac tai Ural- kuorma-autoyksiköillä, joita tarvitaan neljä varustettuna jäljempänä mainituin lisälaittein.

Tiehöylät

Tiehöyliä käytetään pääasiassa talvella jää- ja lumipolanteen tasaukseen sekä kesällä sorateiden tasaukseen ja asfalttipohjien tekoon. Mitoittavana tekijänä on talvi. Sora- ja maapohjateitä Kolomnassa on vain alle 8 km, mutta sen sijaan sora- tai maapohjapintaisia pientareita kaikilla ab- ja

3. RESURSSIEN MITOITUS

betoniteillä molemmin puolin leveyden ollessa 2...3,5 m. Voidaan laskea, että nämä pientareet tasataan keväällä roudan jälkeen ja uudestaan syksyllä. Jos työsaavutus esimerkiksi Vammas- tiehöylällä on 30 km/työpäivä ja piennarpituus on 540 km, tarvitaan 36 työpäivää. Siihen riittää yksi tiehöylä.

Toinen höylä kesällä tulee kysymykseen, jos päällystystöissä ennen uuden päällysteen levitystä tasataan tiepohjia ja höylätään tien profiili sivu- ja poikittaiskaltevuuksiltaan nykyistä paremmiksi.

Kun talvella käytetään kuorma-autoissa sivuauroja ja alusterää, vähennetään kalliin tiehöylän tarvetta. Tällöin pientareiden hoitotasosta riippuen myös talvella riittää nykyisten kolmen tiehöylän sijasta kaksi niin, että toisessa varusteena on myös sivuaura. Jatkossa höylätarpeeksi saattaa riittää yksi, kun uudet talvihoidon menetelmät ovat käytössä tehokkaasti. Huipputarpeen aikana käytetään höyliä tarpeen mukaan kahdessa työvuorossa.

Kaivukone

Kolomnassa on nykyisin yksi kaivukone. On arvioitavissa, että erityisesti kuivatusjärjestelmän kunnossapidossa kesäaikana tarvitaan kaivuria. Ongelmana on talviajan käyttö. Kaivukoneella ei ole tehokasta työtä talviaikana, koska mm. lumen kuormaukseen se on liian kömpelö. Ratkaisuna on traktorikaivurikuormain. Sen kaivuriosalla kyetään kunnossapitamaan sivuojat, rumpujen suuaukkojen edustat ja muut kuivatusjärjestelmän osat. Kuormainosalla voidaan kuormata lunta, hiekkaa yms. Traktorina kone on helppo liikuttaa paikasta toiseen.

Traktorikaivurikuormaimella voi myös aurata hiljaisimpia teitä, tukikohdan piha-aluetta jne.

Kaivurikuormaimen tulisi olla 4- vetoinen ja kokoluokaltaan mahdollisimman suuri tehokkaan tuloksen takaamiseksi.

Muut koneet ja autot

Eräs tarpeellinen ajoneuvo on autonosturilla varustettu kevyt kuorma-auto liikennemerkkien kunnossapitoon, puhtaanapitoon, kaiteiden pesuun jne. Se käy myös liuossuolan levityksen tulevaisuudessa. Osittain samoihin työtehtäviin on hyvä olla yksi pakettiauto, jossa myös on kevyt autonosturi ja esimerkiksi avolava ja jatkettu hytti. Näin se käy myös miesten kuljettamiseen.

Mahdollisesti on tarpeen myös yksi pyöräkuormain, jonka varusteena ovat sora- ja lumikauhat sekä vesakonleikkuri.

3.2. Lisälaitteet

Aurat

Periaatteena tulisi olla, että aurat soveltuvat moniin peruskoneisiin kuten kuorma-autoon ja traktoriin ja että aurat ovat hydraulisesti toimivia. *Taulukossa 14* on kuorma-autoon soveltuvia auroja.

Taulukko 14. Kuorma-autoon soveltuvat auratyypit

Tyyppi	Selite	Työleveys (m)
Vinoetuaura	Vinosti 35-40° auton edessä	2,8...3,0
Kaksoisteräaura	Vinosti 35-40° auton edessä, 2 terää	2,8...3,0
Teleskooppiaura	Vinosti 35-40° auton edessä, jatkettava	2,8...3,5
Nivelaura	Teräkulma 35-40°	
Kääntöaura	Teräkulma säädettävä	3.0...4,0
Alueaura	Teräkulma säädettävä	
Sohjoaura	Sohjon, ei polanteisen lumen poistoon	2.8...3,0
Sivuaura	Säädettävä, jatkaa aurausleveyttä	0...1,5
Alusterä	Polanteen tasaukseen, auton alla	

Periaatteessa kaikki auratyypit soveltuvat Kolomnaan. Paras työleveys saavutetaan yhdistelmällä, jossa on etuaura ja sivuaura. Etuauraksi lumenpoistoon ja sohjonpoistoon soveltuu kaksikkoteräaura. Tällöin työleveydeksi saadaan jopa 4,5 m, mikä riittää leveimmillekin teille auramaan kahdella yhdensuuntaisella aurauksella päällysteleveyden verran (korkeintaan 9 m). Edessä olevaa kaksikkoteräauraa voidaan käyttää myös ilman sivuauraa. Kuorma-auton rungon alla oleva alusterä tehostaa polanteen poistamista ja vähentää tiehöylän käyttöä.

Suosituksena on, että kaksikkoteräaura, alusterä ja sivuaura asennetaan Sisuihin. Kamac- (tai Ural) autot varustetaan eteen asennettavalla vinoetuauralla ja alusterällä.

Traktorikaivuri varustetaan lumiauralla ja -kauhalla. Toinen tiehöylä varustetaan sivuauralla.

Hiekan levityslaitteet

Suolalla sekoitettua hiekoitushiekkaa levitettiin vuonna 1993 noin 10 500 m³. Kehittämissuunnitelma perustuu siihen, että vilkkaimmille teille levitetään hiekan sijasta suolaa, koska se on huomattavasti tehokkaampaa, levitys on nopeampaa ja materiaalimenekki pienempää. Hiekkaa levitetään jatkossa teille, joiden liikennemäärä on alle noin 1 500 ajoneuvoa/vrk.

Hiekan levittämiä on nykyään lähinnä kolmenlaisia; hinattava levitin, telalevitin ja lautaslevitin. Suositeltava levitin hiekalle ja suolahiekalle on telalevitin varustettuna kostutuslaitteella.

Levityksen kapasiteetti on hiekalle ja suolahiekalle 30...40 km/h. Lisäksi on laskettava siirtoajot, kuormaukset sekä aloitus- ja lopetustyöt. Voidaan laskea, että laatutason mukaiselle 4 h toimenpideajalla yksi yksikkö hiekoittaa noin 80 km/4 h, kun hiekoitettavan tiestön pituus on 100...120 km. Ne asennetaan Kamac- (tai Ural) kuorma-autoihin.

Suolan levityslaitteet

Suolan levitykseen suositetaan lautassirottelulaitetta suolan kostutuslaitteella. Tällöin suolan kertakäyttömäärä saadaan kulloiseenkin tarpeeseen nähden sopivaksi.

3. RESURSSIEN MITOITUS

Suolan levitysnopeus on kuorma-autolla noin 40 km/h. Suolaa levitetään lämpötilasta ja vuodenajasta riippuen 30...120 kg/km. Jos suola on hienorakeista, on levitysmäärä 10...20 % suurempi. Suolakuormalla voidaan levittää yhteensuuntaan yli 100 km. Kolomnan suolattavat tiet voidaan suolata 2 h toimenpideajalla kahdella levittimellä. Ne asennetaan Sisu- autoihin.

Muut lisälaitteet

Kahteen kuorma-autoon, kevyt kuorma-autoon ja pakettiautoon asennetaan autonosturit, jotta erilaiset nostot voidaan tehdä koneellisesti.

Muita tarpeellisia lisälaitteita ovat mm. vesakonleikkuri+niittokone. Sen peruskoneena on pyöräkuormain, tiehöylä tai traktori.

Talviajan liukkauden mittaamiseen on saatavilla henkilöautoon asennettava kitkamittari. Alkuvaiheessa mittareita voidaan hankkia yksi ja myöhemmässä vaiheessa tarpeen mukaan lisää.

Kuhunkin kuorma-autoon, tiehöylään, kaivurikuormaimeen, kevyeen kuorma-autoon ja pyöräkuormaimeen asennetaan ARP- puhelimet (autoradiopuhelin) keskinäistä yhteydenpitoa varten. Lisäksi työnjohdolle kannettavat puhelimet, arviolta 4 kappaletta. Puhelimien kokonaismäärä on vähintään 15.

Liikennemerkkien ja kaiteiden pesulaite on pakettiauton ja kevyen kuorma-auton tarpeellinen lisälaitte.

Myöhemmässä vaiheessa on syytä harkita höyrykehittimen hankintaa rumpujen aukaisuun ja liikennemerkkien pesuun.

Hiekoitushiekan osalta tavoitteena laadultaan hyvä, seulottu hiekka. Mikäli tällaista materiaalia ei muutoin saada, tulee kyseeseen hiekkaseulan hankinta. Se voidaan hankkia yhteisesti lähellä olevien Avtodorien kanssa.

Tarkasteltu organisaatio ei hoida ajoratamaalauksia. Ajoradan lakaisuun ei tässä yhteydessä ole kiinnitetty huomiota.

3.3. Koneiden ja autojen korjaus ja huolto

Koneiden ja autojen jatkuva ja asiallinen kunnossapito on välttämätön edellytys koneiden taloudelliselle käytölle. Periaatteena on, että kuljettajat pesevät koneet ja autot sekä osallistuvat koneiden huoltotöihin vähintään auttaen asentajaa.

Korjaus- ja huoltohenkilöstöksi tarvitaan ainakin kaksi asentajaa. Heidän tulee olla hitsaustaitoisia, jotta vaurioituneita auroja yms. voidaan korjata. Samoin heidän tulee olla rasvaustaitoisia. Asentajat ovat lisäksi varakuljettajina.

3.4. Henkilöstö

Pääsääntönä on, että henkilöt ovat monitaitoisia.

Kuorma-autojen kuljettajat mitoitetaan siten, että heitä on 3/auto. Näin he tuuraavat toisiansa sairaspöissaolojen, lomien ym. aikana. Yksi kuljettaja

ajaa pääosin kevyttä kuorma-autoa. Kuorma-autokuljettajien määräksi saadaan 19. Muut kuljettajat ovat:

- 2 kuljettaja traktorikaivurille ja pyöräkuormaimelle
- 4 kuljettajaa kahdelle tiehöylälle

Kuljettajien kokonaismäärä on 25.

Kuljettajat auttavat asentajaa huolto- ja korjaustöissä. Kuljettajat ovat ns. nimikkokuljettajia eli kullakin koneella ja autolla on nimetty kuljettaja ja 1-2 varakuljettajaa. Tämä takaa sen, että jokaisella koneella ja autolla on aina vastuullinen henkilö. Siten kone ja auto mm. pysyy paremmassa kunnossa. Lisäksi nimikkokuljettaja mm. oppii käyttämään useita laitteita yhtäaikaan, mikä on tehokkaan toiminnan perusta.

Kuljettajien tulee osata ajaa myös muita kuin vain omaa nimikkokonetta. Kuljettaja on kunnossapidon ammattihenkilö, jonka tulee työnjohdon opastuksella tehdä myös muuta kunnossapitotyötä kuin vain koneen tai auto kuljettaminen.

Koneiden ja autojen asentajia tarvitaan kohdassa 3.3 mainitut 2. He toimivat myös varakuljettajina tarvittaessa.

Toimistotehtävissä tarvitaan toimistonhoitaja ja hänellä apuna kaksi toimistohenkilöä, yhteensä 3. Yksi heistä toimii myös varastonhoitajan varahenkilönä ja apuna.

Työnjohtohenkilöä tarvitaan päällikön lisäksi arviolta 3 eli yhteensä 4.

Varastonhoitajia 1. Hänen apunaan ja sijaisenaan on yksi henkilö toimistosta.

Kolomnan alueen kunnossapidon henkilöstö kokonaisuudessaan on siten 35. Tähän lukuun ei ole sisällytetty mahdollisesti tarvittavia henkilöitä lämpölaitokseen, vartiointiin tms.

3.5. Materiaalit ja niiden varastointi

Suola ja hiekka

Suosituksena on rakentaa tukikohdan yhteyteen tai välittömään läheisyyteen varastohalli, jonka lattia on vettä läpäisemätön ja jossa mahdollinen suolavesi otetaan talteen. Tällöin hallissa voidaan varastoida hiekka ja suolaa sekä suolahiekkaa. Tällaisia varastotyyppejä ovat mm. seuraavat

- Kaarihalli, jossa katteena on mm. trevira tai muu muovipinnoite
- Kaarihalli, jonka kantavat rakenteet ovat liimapuukaaria ja kate puuta
- Peltihalli, jossa seinät ovat esim. muovipinnoitteista peltiä
- Kalliosiilo, joka on kallioon louhittu siilo
- Kalliohalli, joka on kallioon louhittu varastohalli katteena esim. betoni.

Kalliohalli ja -siilo täytetään päältä, joten täyttö on helppoa ja nopeaa. Kalliosiilosta ajoneuvo kuormataan ajamalla tunnelia pitkin siilon purkuluukkujen alle. Kalliosiilo on ainoa, jossa ajoneuvo ei tarvitse

3. RESURSSIEN MITOITUS

kuormauskonetta. Halleissa tarvitaan kuormauskone täyttämään halli ja kuormaamaan ajoneuvot. Siksi varasto on hyvä sijaita lähellä tukikohtaa, jossa kuormauskone on saatavilla.

Suosituksena on hiekalle ja suolalle tarkoitettu halli, jonka tilavuus on noin 2000-3000 m³. Oletuksena on, että aurauksen tehostamisen, suolauksen sekä suolan ja hiekan kustutuksen ansiosta levitettävän materiaalin määrä vähenee alle kolmannekseen, ehkä neljännekseen nykyisestä.

3.6. Talvikunnossapitotöiden uusi organisointi

Projektin aikana on Kolomnassa jo kehitetty uusi organisointi talvikunnossapitotöitä varten. Organisointi perustuu jo tehtyihin kone- ja laitehankintoihin sekä suosituksiin työmenetelmistä ja laatustandardeista.

Lumenpoisto ja liukkaudentorjunta tehdään viidellä Ural-kuorma-autolla; kolme autoa on talvihoitoa ja kaksi autoa kesä- ja talvihoitoa varten (taulukko 15).

Taulukko 15. Kunnossapitokalusto uuden organisoinnin mukaan.

	Auto ja varusteet	Merkki, tyyppi	Lukum. (kpl)
1	Kuorma-auto	Ural-55571-30, moottori JAME-238	3
2	Kuorma-auto	Ural55524, moottori Deuz	2
3	Etuaura	talvihoidon laite	5
4	Sivuaura	talvihoidon laite	5
5	Alusterä	talvihoidon laite	5
6	Hydrauliikka	talvihoidon laite	3
7	Hydrauliikka	talvi- ja kesähoidon laite	2
8	Hiekan sirottelulaite	talvihoidon laite	5
9	Hydraulinen nosto- puomi varusteineen (niittokone, kauha, nostokoukku)	kesähoidon laite	2
10	Tien- ja tienvarsiva- rusteiden pesulaitteet vesisäiliöllä	kesähoidon laite	2

Pientareiden lumenpoistoon käytetään Kolomnan tiemestaripiirissä olevia tiehöyliä.

Töiden suorittamiseksi muodostetaan kolme työryhmää:

1. Yksi auto ja kaksi kuljettajaa (pää- ja varakuljettaja), hoitoalue 53,6 km.
2. Kaksi autoa ja kolme kuljettajaa (kaksi pääkuljettajaa ja yksi varakuljettaja), hoitoalue 79,6 km.
3. Kaksi autoa ja kolme kuljettajaa (kaksi pääkuljettajaa ja yksi varakuljettaja), hoitoalue 84,2 km.

Työstä maksetaan ajan mukaan niin, että kunnossapitostandardien mukaisesta työstä maksetaan ylimääräistä. Perustyöaikaan kuuluu päivystys tukikohdassa sekä varsinainen työskentely tiellä. Ennakkovaroituksen jälkeistä odotusaikaa ei lueta mukaan työaikaan, mutta se otetaan huomioon laskettaessa palkanlisää.

Työtunnit lasketaan yhteen talvikausittain. Loma-aika on kesällä.
Palkkaperusteet määräytyvät tiealan sopimusten mukaisesti.

4. TOIMENPIDE- JA HANKINTAOHJELMA

Kalustohankinnat

Seuraavalla sivulla taulukossa on yhteenveto tarvittavasta kalustosta perustuen edellä mainittuihin työmenetelmiin ja toimintatapoihin. Kustannukset [USD] on esitetty suuruusluokaltaan oikealla tasolla ja ne tarkentuvat tarjousten perusteella.

Osa kalustosta on sellaisia, että niitä kannattaa hankkia ja käyttää yhteisesti esimerkiksi muiden avtodorien kanssa. Tällaisia laitteita ovat esimerkiksi suolaliuoksen tekolaitteet, hihnakuljetin hiekalle ja suolahiekalle. Myös hiekan seulontaan on harkittavissa hankkia traktorin tai kuormaimen lisälaitetta tehokkaampi ja kalliimpi seulalaitos (45 000-50 000 USD) yhteiseksi yhden tai kahden muun avtodorin kanssa.

Tukikohtakiinteistö

Tukikohta sijaitsee varsin hyvällä paikalla ajatellen kunnossapidettävää tiestöä.

Tarvittavia investointeja tukikohtaan ovat

- hiekan, suolan sekä suolahiekan varasto
- auto- ja konetilojen saneeraus.

Liukkauden torjunnan materiaalivaraston arvioitu tilavuustarve on 2 000-3 000 m³. Se voidaan edullisimmin tehdä betoniperustaisena ja PVC-katteisena kaarihallina tai muovipinnoitteisena peltihallina. Suolan käsittelyn takia on syytä kiinnittää huomiota ympäristötekijöihin. Suositus on tehdä Kolomnaan samanlainen halli samoilla piirustuksilla kuin Istraan. Materiaalivaraston kustannusarvio 100 000-120 000 USD.

Kone- ja autotilojen saneeraustarve on syytä arvioida vielä tarkemmin. Kyseeseen tulee mm. ovien mahdollinen leventäminen, kylmän lisälaittekatoksen rakentaminen sekä kaluston huolto- ja korjaustilan saneeraus. Kustannusarvio, 100 000-150 000 USD, on tässä vaiheessa hyvin karkea.

Kone, auto tai laite	Määrä (KPL)	Yksikkö- hinta (USD)	Yhteensä (USD)	Huomautuksia
Kuorma-autot, Sisu	2	130 000	260 000	Sisu
Kuorma-auto, Kamac	4	20 000	80 000	
Tiehöylä	2	180 000	360 000	Vammas
Kaivurikuormain	1	75 000	75 000	Valmet
Kevyt kuorma-auto	1	10 000	10 000	Gaz tms.
Pakettiauto	1	10 000	10 000	Venäläinen
Kaksikkoteräaaura	2	8 000	16 000	Sisuihin
Alusterä	6	7 000	42 000	Kuorma-autoihin
Vinoetuaura	4	6 000	24 000	Kamaciin
Sivuaura	3	6 000	18 000	Tiehöylään ja Sisuihin
Lumikauha	1	2 000	2 000	Kaivurikuormaimeen
Lumiaura,	1	3 000	3 000	Kaivurikuormaimeen
kaivurikuormaimeen				
Hiekan telalevitin	4	7 000	24 000	Kamaciin
Suolanlevitin	2	10 000	20 000	Sisuihin
Vesakon leikkuri + niittokone	1	20 000	20 000	Pyöräkuormaimeen tai tiehöylään
Kaiteiden pesulaite	1	6 000	6 000	Kuorma- tai pakettiautoon
Autonosturi	2	5 000	5 000	Kuorma-autoon
Kitkamittari	1	1 000	1 000	Henkilö- tai pakettiautoon
ARP- puhelinverkko			100 000	Koneisiin ja tukikohtaan
Höyrykehitin	1	20 000	20 000	
Hiekan seulalaite	1	18 000	18 000	Lisälaite traktoriin tai pyöräkuormaimeen

5. KEHITTÄMISSUUNNITELMAN VAIKUTUKSET

Taloudelliset vaikutukset

Henkilöstön määrä nykyisen toimintamallin mukaan olisi reilusti yli 100 ja tässä esitetyn suunnitelman mukaan 35, korkeintaan 40. Keskimääräinen kuukausipalkka on 350 000 rub/kk, joten säästöt ovat noin 300 milj.rub. eli 160 000 USD vuodessa (1 FIM = 350 rub, 1 USD = 5,3 FIM).

Koneiden ja autojen käyttökustannukset (polttoaine, korjaus ja huolto, varaosat) alenevat arviolta puoleen lukumäärän pienentyessä. Hiekan kulutus laskee alle kolmannekseen ja suolan kulutus noin kolmanneksen nykyisestä. Näiden tekijöiden yhteisvaikutus on arviolta 200 milj.rub/v eli 100 000-110 000 USD/v (1 FIM = 350 rub, 1 USD = 5,3 FIM).

Pelkästään kunnossapitäjän kannalta katsottuna investoinnit kuoleutuvat 3-5 vuodessa. Kaluston käyttöikä on tyypistä, käyttö- ja huoltotavasta riippuen 6-12 vuotta. Materiaalivarastoon ja tukikohtaan tehtävien investointien kuoletusaika on arviolta 20 vuotta.

Ympäristövaikutukset

Uudet työmenetelmät merkitsevät ympäristön kannalta seuraavaa:

1. Hiekoitushiekan kulutus alenee arviolta kolmannekseen nykytilasta. Näin vähenee pölyäminen, joka on haittana erityisesti kevätaikana. Samoin vähenee hiekan kulkeutuminen kuivatusjärjestelmään. Vähäisempi materiaalikäyttö säästää myös hiekkaharjuja yms. luonnonvaroja
2. Suolan käyttö vähenee nykytilasta 20...35 %. Vähennemä merkitsee pienempää ympäristörasitusta teiden reuna-alueilla, joissa on runsaasti myös viljelyksiä.
3. Polttoaineen kulutus alenee arviolta puoleen nykyisestä vaikuttaen ilman laatuun.

Vaikutukset tienkäyttäjälle

Tienkäyttäjä kokee uudet työmenetelmät ja -tekniikat sekä täsmällisen laatutason lähinnä seuraavasti:

1. Talvihoidon osalta parempana laatuna. Kustannuksista alenevat erityisesti onnettomuuskustannukset, vähemmässä määrin myös aika- ja ajoneuvokustannukset
2. Liikenneturvallisuus paranee mm. parempien pientareiden takia.

6. MUITA KEHITTÄMISEHDOTUKSIA

Seuraavassa eräitä suosituksia kehittämiskohteiksi:

1. **Koulutus.** Ehdotettujen uusien työmenetelmien ja uudenlaisten koneiden ja lisälaitteiden käyttöönotto edellyttää laajaa henkilöstön kouluttamista. Työntekijöiden ammattitaito ja mahdollisuudet ottaa itsenäistä vastuuta omasta työtehtävästään paranevat vain koulutuksella, joka on jatkuvaa ja pitkäjänteistä. Teknisen tiedon lisäksi koulutuksen tulee sisältää asenteeseen kohdistuvaa valmennusta. Koulutettavista henkilöstöryhmistä on syytä erityisesti mainita työnjohto, kuljettajat sekä kone- ja autokaluston asennus- ja huoltohenkilöt.
2. **Asfalttibetoni.** Asfalttimassan suhteutuksen parantamisella ja hyvällä ainesosien laadulla voidaan parantaa päällysteen kestävyyttä huomattavasti nykyisestä.
3. **Tien muoto.** Tietä rakennettaessa ja perusparannettaessa on syytä kiinnittää huomiota tien muotoon. Rakennettaessa kaikkien tien rakennekerrosten tulee olla poikkileikkauksen ja tasaisuuden osalta oikeassa muodossa, jotta lopputulos olisi hyvä. Kulutuskerroksen uusimiseen on kehitettävä sellaisia työmenetelmiä, että tien muotoa voidaan parantaa edullisesti. Tien poikkileikkauksen muodolla ja tasaisuudella vaikutetaan tien kuivatukseen, liikenneturvallisuuteen, kunnossapidon laatuun myös talvella ja tien kestoikään.
4. **Pientareet.** Aiemmin luvussa 2.5 on jo käsitelty sorapintaisia pientareita ja kuivatusjärjestelmää sekä niiden kunnossapitoa. Epätasainen, ajoradan kanssa eri tasossa oleva, pölyävä ja löyhä piennar on ongelma kunnossapidon, tien kuivatuksen ja liikenneturvallisuuden kannalta. Paras menetelmä on päällystää maa- tai sorapintainen piennar esimerkiksi asfaltilla, ellei muuten saada poistetuksi edellä mainittuja epäkohtia.
5. **Kuivatus.** Myös kuivatusta on jo käsitelty luvussa 2.5. Toimivalla kuivatusjärjestelmällä vaikutetaan tien rakenteen kestävyteen ja painumisiin, tien pinnan jäätymiseen ja liikenneturvallisuuteen.
6. **Tukikohta.** Kolomnan tukikohdan saneeraussuunnittelu ja itse saneeraus. Suunnittelussa selvitetään, mm. mitä toimenpiteitä uusi kone- ja autokalusto edellyttää ovien mitoitukseen ja muuhun tukikohtaan jne. Tukikohdan parantamiseen sisältyy myös suola- ja hiekkahallin hankkiminen.
7. **Radiopuhelinyhteydet.** Alustavien selvitysten mukaan yleistä NMT-puhelinverkkoa ei Kolomnan alueelle tule lähivuosina. Siksi suosituksena on rakentaa oma autoradiopuhelinverkko (ARP), josta pääsee myös yleiseen puhelinverkkoon.
8. **Laatustandardit.** Kolomnaan ja yleisestikin Mosavtodorin ja koko Venäjän alueelle suositellaan laadittavan yhtenäiset kunnossapidon laatustandardit työn ohjausta varten ja yhtenäisen laadun varmistamiseksi. Talvikunnossapidon (auraus, liukkaudentorjunta)

lisäksi kysymykseen tulevat esimerkiksi kuivatusjärjestelmä, sorapientareet, liikennemerkkit, päällyste, viheralueet, puhtaanapito sekä levähdys- ja pysäköintialueet. Standardit sisältävät luokituksen, esimerkiksi 1-5, ja kullekin luokalle laatuvaatimukset sanallisesti ja tarvittaessa kuvia apuna käyttäen. Standardien tulee olla yksinkertaiset, realistiset ja valvottavissa olevat. Kunnossapidon strategista ohjausta on se, millaista laatuluokitusta vaaditaan eriluokkaisilla teillä.

9. Kesähoito. Vastaavanlainen kehittämissuunnitelma, kuin tässä raportissa on esitetty, on hyvä laatia niin, että painopisteenä on teiden kesähoito.

10. Urakointi. Eräänä kehittämiskohteena on kilpailun ja urakointiedellysten parantaminen. Osatehtäviä ovat oman työn ja urakoinnin jakautuminen, työmäärien määrittäminen, laadun mittaus, töiden suorittajan valinta ja urakka-asiakirjat.

11. Tiedotus ja viestintä. Tämä aihepiiri on tärkeä, mutta ei ehkä ensimmäisiä kehittämiskohteita. Teiden kunnossapito on tärkeä osa talouselämän ja koko yhteiskunnan kehittämisessä. Kunnossapitäjä palvelee viime kädessä tien käyttäjää. Siksi avoimen informaation parantaminen on yksi avain-asia.

7. LÄHTEET

1. Teiden talvihoito I ja II (Winter Road Maintenance Methods in Finland). Tielaitos. ISBN 951-47-8115-5. TIEL 2230006.
3. Quality Monitoring in Winter Maintenance Management at the Finnish National Road Administration
- 4 Routine Road Maintenance Management and Monitoring at the Finnish National Road Administration
5. Teiden kunnossapito. Tie- ja vesirakennuslaitos 1976. ISBN 951-46-1596-4.
6. Kunnossapidon laatu. Liikennemerkkien ja reunapaalujen kuntoluokitus, tiealueen puhtaanapidon ja sorapientareen kuntoluokitus. Tielaitos 1994. ISBN 951-47-9082-0 ja 951-47-9082-0, TIEL 22300007 ja 22300010.
7. Tien kuivatusjärjestelmän kunnan arviointi. Tie- ja vesirakennus-hallitus 1985. TVH 743925.

8. LIITTEET

1. Kolomnan sijainti.
2. Kolomnan tiestö, tiet kunnossapitoluokittain, nykytila
3. Suositus teiden kunnossapitoluokituksiksi
4. Suositus lumen aurausreiteiksi
5. Yhteyshenkilöt

8.1. Oheismuistiot

Tämän projektin yhteydessä on laadittu lisäksi seuraavat erillismuistiot suomen- ja venäjänkielisinä:

1. Kunnossapidon resurssit nyt ja 15-20 vuotta sitten Jyväskylän tiemestaripiirissä.
2. Esimerkki talvihoitosuunnitelmasta, Jyväskylän tiemestaripiiri.

Istran ja Kolomnan sijainti
The location of Istra and Kolomna
Местоположение Истринского и Коломенского районов

LIITE 1
APPENDIX 1
ПРИЛОЖЕНИЕ 1



Kolomnan tiestö
Roads in the Kolomna Area
Автодорожная сеть Коломенского района

LIITE 2
APPENDIX 2
ПРИЛОЖЕНИЕ 2

a = asfalttibetoni
= asphalt concrete
= асфальтобетон

g = sora
= gravel
= гравий

c = betoni
= concrete
= бетон

m = maapohja
= groundroad (no pavement)
= грунты

Tiennumero	Pituus (km)	Päällyste	Liikennemäärä (KVL)	Päällysteen leveys (m)	Tien leveys (m)
Road number	Length (km)	Pavement	Traffic volume (ADT)	Pavement width (m)	Road width (m)
№ дороги	Длина участков (км)	Покрытие	Приведенная интенсивность движения (авт/сут)	Ширина проезжей части (м)	Ширина земляного полотна (м)

Luokka 1 / Class 1 /

Категория 1

1	41,7	a	2979	6 (5,4 km)	10 (5,4 km)
				7 (19,3 km)	12 (19,3 km)
				7,5 (17,0 km)	14 (17,0 km)
2	15,0	a	2336	6 (13,6 km)	10 (13,6 km)
				9 (1,4 km)	14 (1,4 km)
Sum 1	56,7				

Luokka 2 / Class 2 /

Категория 2

3	15,2	a	2464	6	10
4	31,8	a	2078	6 (22,8 km)	10 (22,8 km)
				7 (9,0 km)	12 (9,0 km)
5	18,3	a	1641	6	10
6	20,3	a	1828	6 (1,0 km)	10 (1,0 km)
				7 (19,3 km)	12 (19,3 km)
7	5,1	a	1616	7	12
8	1,6	a	928	6	10
9	3,0	a	703	6	10
10	7,7	a	598	6	10
11	8,4	a	762	6	10
12	2,9	a	462	6	10
13	7,3	a	1683	6	10
14	3,6	a	1128	6	10
15	4,3	a	1657	6	10
16	1,4	a	251	6	10
17	8,8	a	1754	6 (7,0 km)	10 (7,0 km)
18	2,9	a	421	6	10
19	3,3	a	1035	6	10
20	2,7	a	210	6	10
21	11,6	a	777	6	10
22	1,4	a	222	6	8
23	1,9	a	523	6	10
24	0,7	a	243	7	9
Sum 2	164,2				

Tienumero	Pituus (km)	Päällyste	Liikennemäärä (KVL)	Päällysteen leveys (m)	Tien leveys (m)
Road number	Length (km)	Pavement	Traffic volume (ADT)	Pavement width (m)	Road width (m)
№ дороги	Длина участков (км)	Покрытие	Приведенная интенсивность движения (авт/сут)	Ширина проезжей части (м)	Ширина земляного полотна (м)

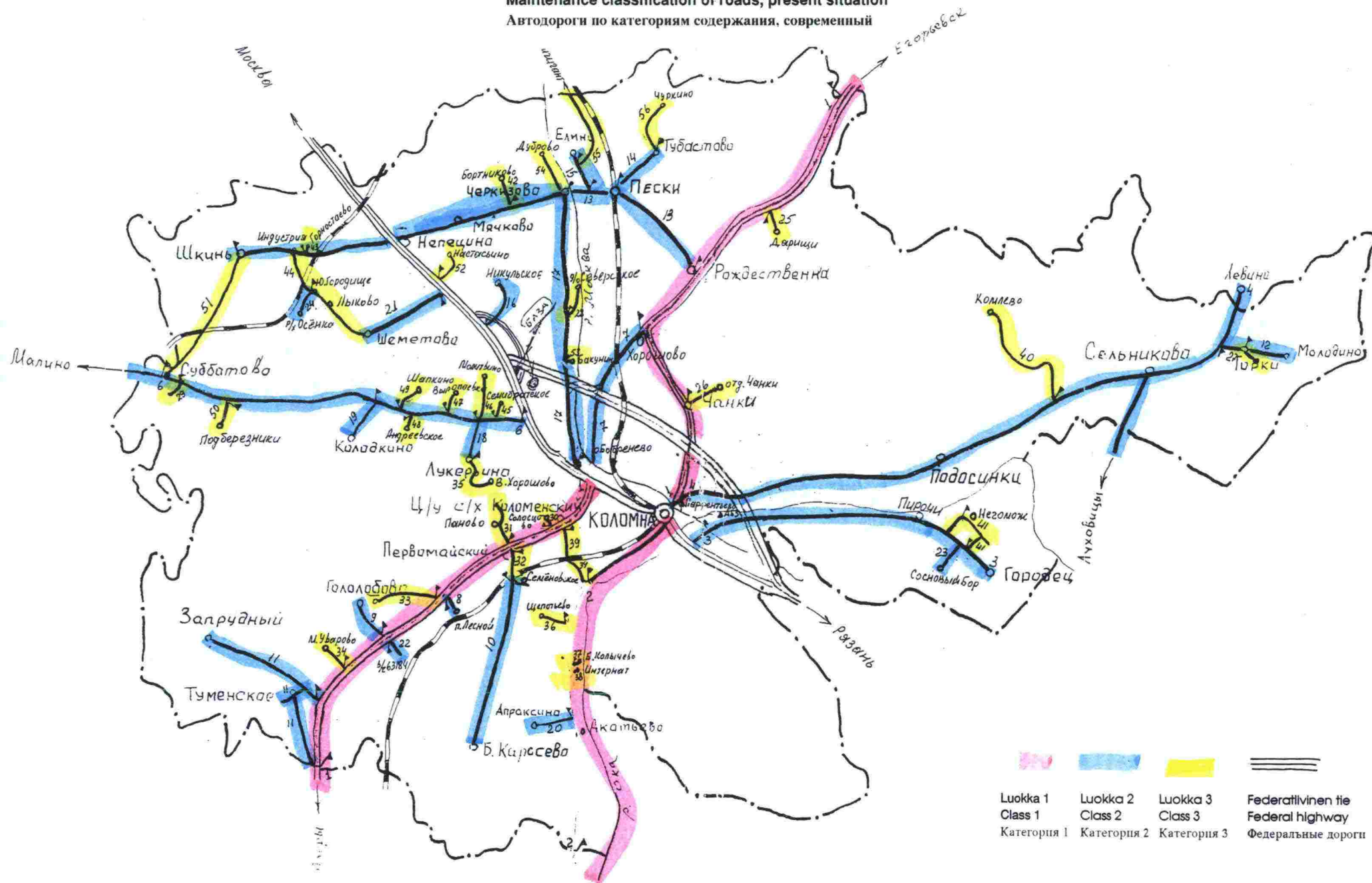
Luokka 3 / Class 3 /

Категория 3

25	1,0	a	198	6	10
26	2,0	a	131	6	10
27	2,1	a	109	6	10
28	1,5	a	85	4,5	8
29	0,6	a	94	6	10
30	0,6	a	102	4,5	8
31	2,2	a	111	4,5 (0,85 km)	8 (0,85 km)
				6,0 (1,35 km)	10 (1,35 km)
32	0,9	a	187	6	10
33	2,1	a	143	6	10
34	1,8	a	90	4,5	8
35	2,5	a	94	4,5	8
36	1,5	b	134	6	10
37	0,7	a	167	6	10
38	0,7	a	73	4,5	8
39	2,0	a	345	6	10
40	6,6	a	144	6	10
41	2,9	a	51	4,5 (2,15 km)	
		m		-	3
42	1,0	m	20	-	3
43	0,2	m	12	-	3
44	1,1	a	131	6	10
45	0,5	a	96	4,5	8
46	2,2	a	202	4,5	8
47	1,1	a	545	6	10
48	0,5	a	102	4,5	8
49	1,6	a	123	4,5	8
50	1,2	g	89	4,5	8
51	4,0	m	14	-	3
52	2,8	a	88	4,5 (1,05 km)	8 (1,05 km)
				6,0 (1,75 km)	10 (1,75 km)
53	0,4	g	65	4,5	8
54	2,8	a	34	4,5	8
55	2,5	a	1423	7	12
56	2,2	a	98	6	10

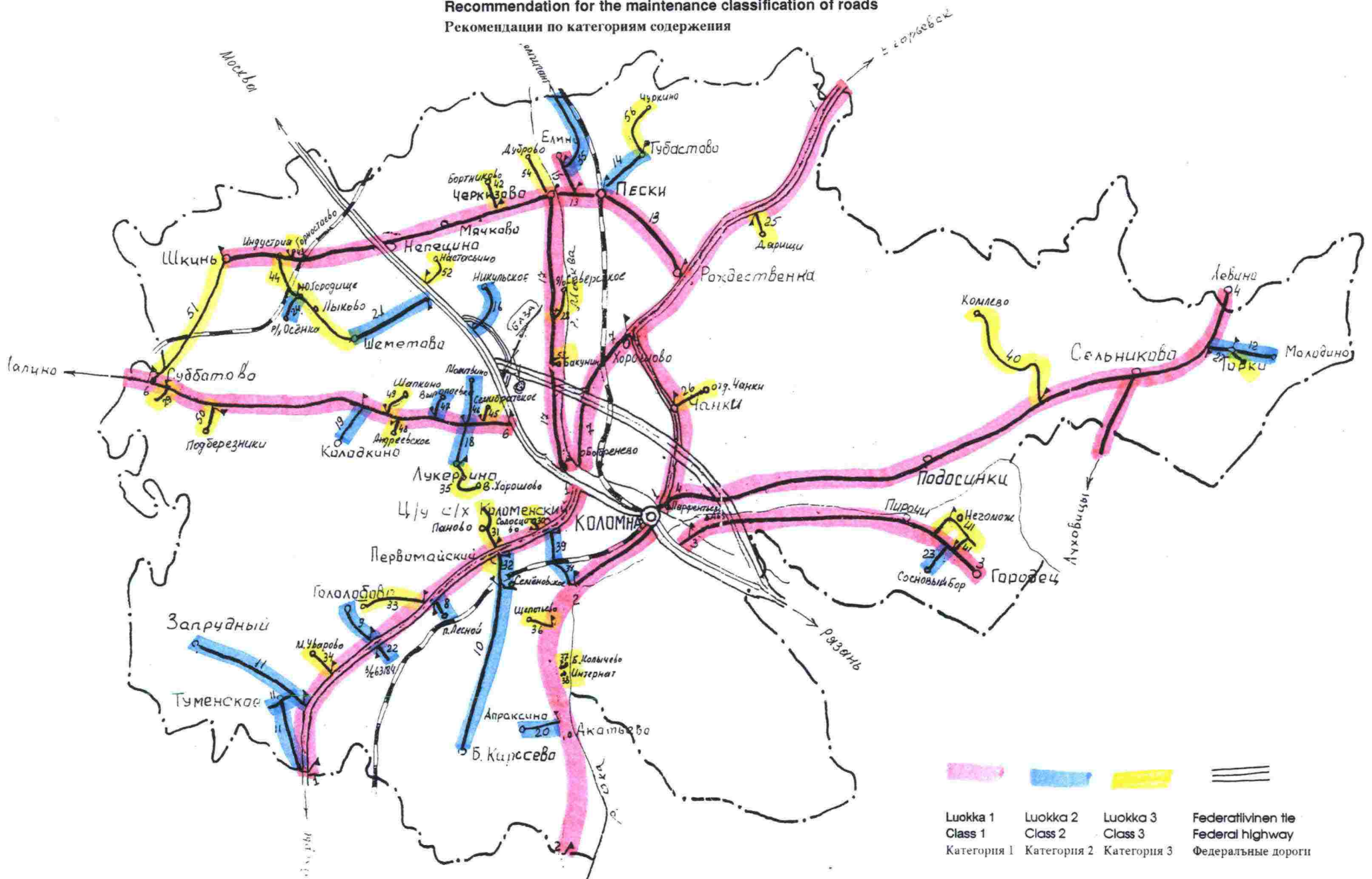
Sum 3 55,7

KOLOMNA ALUE
THE KOLOMNA AREA
КОЛОМЕНСКИЙ РАЙОН
Tiet kunnossapitoluokittain, nykytila
Maintenance classification of roads, present situation
Автодороги по категориям содержания, современный



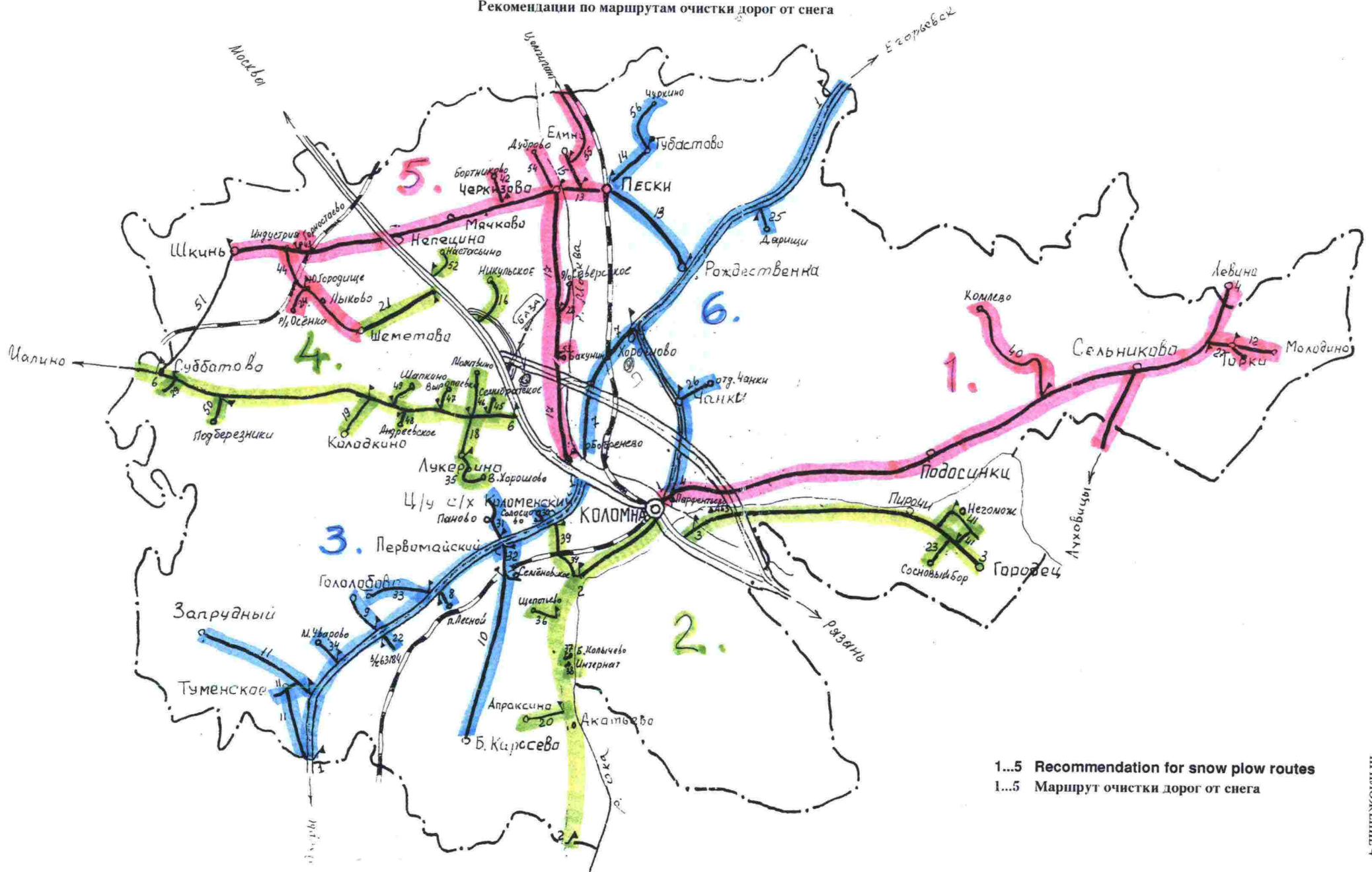
Luokka 1	Luokka 2	Luokka 3	Federatiivinen tie
Class 1	Class 2	Class 3	Federal highway
Категория 1	Категория 2	Категория 3	Федеральные дороги

KOLOMNA ALUE
THE KOLOMNA AREA
КОЛОМЕНСКИЙ РАЙОН
Suositus teiden kunnossapitoluokitukseksi
Recommendation for the maintenance classification of roads
Рекомендации по категориям содержания



			
Luokka 1	Luokka 2	Luokka 3	Federatiivinen tie
Class 1	Class 2	Class 3	Federal highway
Категория 1	Категория 2	Категория 3	Федеральные дороги

KOLOMNA ALUE
THE KOLOMNA AREA
КОЛОМЕНСКИЙ РАЙОН
Suositus lumen aurauseiteiksi
Recommendation for snow plowing routes
Рекомендации по маршрутам очистки дорог от снега



Yhteyshenkilöt

Contact persons

Контактные персонажи

Nikolai Van
Vice President
Federal Highway Department
First Bozkova 4
129301 Moscow, Russia
Tel. 286-28-38

Николай Ван
Заместитель Генерального директора
Федерального Дорожного Департамента
129301, Москва, пер. Бочкова 4
Тел. 286-28-38

Vasilij Ananiev
Manager
Istra Road Region Department of Mosavtodor
Lenin Street, House 1
Istra, 143500 Moscow Region, Russia
Tel. 560-70-25 work
Tel. (096-31)-4-50-01 home

Василий Ананьев
Мосавтодор
Начальник Истринского районного дорожного отдела
Россия. 143500 Московская область, Г. Истра
Ул. Ленина дом 1, кв. 101
Тел. 560-70-25 раб
(096-31)-4-50-01 дом

Michael Klinitskiy
Manager
Kolomna Road Administration of Mosavtodor
Peckovskoje Chosse, Kolomna
140400 Moscow Region, Russia
Tel. 2-54-03 (code 260)

Михаил Клиницкий
Начальник управления
Коломенское Районное дорожное управление
Индекс 140400 Московская область, Коломна
Песковское шоссе
Тел. 2-54-03 (код -261)

Victor Yashin
Director
Ecoconsult
9. Rota Street, 16, building 3
107061 Moscow, Russia
Tel. 963-20-33

Виктор Яшин
Директор
Экоконсульт
107061 Москва
Ул. 9-ая Рота, 16, стр. 3
Тел. 963-20-33

Einari Poikonen
Engineer
Finnish National Road Administration
Central Finland District
Matarankatu 4
40100 Jyväskylä, Finland
Tel. 941- 694 211

Еннари Понконен
Инженер
Дорожная администрация
Сентральной Финляндии
Матаранкату 4
40100 Юваскыла, Финляндия
Тел. 941-694 211

Jaakko Rahja
Managing Director
Finnish Road Association
P.O.Box 131
00701 Helsinki, Finland
Tel. 90-700 10881

Яакко Рахья
Директор
Финское дорожное общество
Малминкаари 5
00700 Хелсинки, Финляндия
Тел. 90-700 10881

Yhteyshenkilöt

Contact persons

Контактные персонажи



Vasemmalta oikealle:

From the left to the right:

Michael Klinitskiy

Jaakko Rahja

Einari Poikonen

Nikolai Van

Vasilij Ananiev

Victor Yashin

Слева направо:

Михаил Клиницкий

Яакко Рахъя

Еинари Поиконен

Николай Ван

Василий Ананьев

Виктор Яшин