



MAANTEEAMET

Riigiteede remondiobjektide valiku metoodilised juhendid

Kruusateele katete ehitamise objektide valiku metoodiline juhend



MA 2017-012

SISUKORD

SISSEJUHATUS	3
1. KRUUSATEELE KATTE EHITAMISEST.....	4
2. METOODIKA TÖÖ ETAPID	4
2.1 TEEDE LÕIKUDEKS JAGAMINE	4
2.2 TEELÕIKUDELE KATTE VAJADUSE KOONDINDEKSI ARVUTAMINE	4
2.3 KATTE VAJADUSE KOONDINDEKS	4
2.4 TEELÕIKUDE JA KANDIDAATOBJEKTIDE VÕRDLEMISE NÄITAJAD	5
2.4.1 Liiklussagedus	5
2.4.2 Raskeliiklus	5
2.4.3 Bussiliinid, bussiliiniga kaetud teelõigu ulatus	6
2.4.4 Tolmu mõju	6
2.4.5 Tee kasutajad	7
2.5 TEGURITE OSATÄHTSUS KOONDINDEKSI ARVUTAMISEL	7
2.6 TEELÕIKUDE ANALÜÜS JA VÄLJUNDID	8
2.7 KANDIDAATOBJEKTIDE VALIMINE.....	8
2.8 KANDIDAATOBJEKTIDE JÄRJESTAMINE.....	8

SISSEJUHATUS

Antud juhend kirjeldab kruusateede katete ehitamise objektide võrdlemise süsteemi kasutamist Maanteeametis.

Objektide valiku põhimõtete aluseks on Vabariigi Valitsuse poolt 2016.a kinnitatud riigiteede teehoiukavas toodud põhimõtted ja eesmärgid.

Suurimaks probleemiks kruusateede juures on tolmu mõju keskkonnale ja selle suurus sõltub enim elanikkonna paiknemisest ja liiklussagedusest.

Vastavalt kinnitatud teehoiukavale on plaanis 2030a ehitada kate kruusateede, mille keskmine liiklussagedus ületab 50 autot/ööpäevas. Kruusateede, mille keskmine liiklussagedus on <50 autot/ööpäevas, on ette nähtud vajalikesse kohtadesse teostada kruusatee tolmutõrje.

Seisuga 01.01.2017.a on riigiteedest kruusateid 4876 km. Nendest keskmise liiklussagedusega üle 50 autot/ööpäevas on 2314 km, mis moodustab 47,4% kogu kruusateede võrgust. Süsteemi eesmärgiks on võrrelda ja järjestada pingeritta ühes või erinevates regioonides asuvate kruusateede kattega teeks rekonstrueerimise või ehitamise kandidaatobjekte. Süsteem annab võimaluse võrrelda erinevaid teelõike ka objektide eelvaliku staadiumis.

2017a on kruusateede katete ehitamisega jõutud olukorrani, kus suurema liiklusega kruusateed on viidud katte alla. Käesolevaks aastaks on liiklussagedusega üle 200 autot/ööpäevas kruusateid järgi jäänud ainult 40 km.

Vastavalt HDM-4 tarkvaraga teostatud arvutustele on kruusateele katte ehitus majanduslikult tasuv alates liiklussagedusest 200 autot/ööpäevas 1 km ehituse maksumuse 80 000 € juures.

Kruusateede katete ehitamisel lähtutakse parimatest praktikatest ja rahalistes vahenditest. Maanteeamet on seadnud eesmärgiks parandada ehitavate katete eluiga 30%. Eesmärgi täitmiseks rakendatavate meetmete tulemusel kujuneb 1 km maksumuseks 100-150 000€/km.

Kruusateede tolmuvaba katte ehitamine ei ole majanduslikult tasuv tegevus. Tegemist on regionaalpoliitilise sammuga kohaliku elukeskkonna parendamiseks ja arendamiseks.

Kruusateede rekonstrueerimisel kattega teeks ei ole tasuvus käesoleval juhul eelduseks. Teiste tegurite, nagu tolmu mõju, liiklussagedus, raskeliikluse osakaal, bussiliinid ja tee läheduses paiknevate teekasutajate arvestamine peaks paremini iseloomustama vajadust teele katte ehitamiseks. Tolmu mõju vähendamist saab otseselt nimetada keskkonnakaitse meetmeks. Põhieesmärgiks on parandada maapiirkondades liikumise võimalusi ja elukeskkonda, mistõttu on just need näitajad toodud objektide võrdlemisel esile. Sarnase süsteemi tegemist alustati 2005. aastal, kus aluseks oli Soome riigimaanteedel kasutusel olnud süsteem.

Süsteemis leitakse erinevatele näitajatele tegurid vahemikus 0 kuni 100, mis korrutatakse näitajate osatähtsuse koefitsientidega ning summeeritakse. Saadud tulemuste alusel reastatakse võrreldavad objektid pingeritta.

1. KRUUSATEELE KATTE EHTAMISEST

Tolmuvabade katete rajamise ja püsimise eelduseks on aastaringne kandevõime olemasolu st toimiv veterežiim piki ja põikkraavide näol ja stabiilsetest materjalidest välja ehitatud muldkeha.

Siiani on riigimaanteedel ehitatud tihedama tee-äärse asustatusega lõikudele tolmuvalu kergkatteid eesmärgiga parandada just sealsete elanike elukeskkonda. Kohaliku kogukonna rahulolu on suur, samas ei saa teomanik anda garantiid, et rajatud kattekonstruktsiooni ei teki lähiaastatel ühtegi deformatsiooni, kuna tegemist on - nagu nimetus ütleb - kerge kattekonstruktsiooniga, mis ei ole mõeldud suure hulga raskeliikluse jaoks ja mis kevadise maa sulamise ajal on eriti tundlik. Teomanikul on õigus pinnase sulamise, vihma või muude liiklust oluliselt mõjutavate tegurite tõttu tee konstruktsiooni nõrgenemisel tee teatavaks ajaks sulgeda või teel liiklust piirata. Tulenevalt eelnevast on tee säilimise huvides nõrgema kandevõimega (enamuses kergkattega) teedele ajutiselt paigaldatud koormust piiravaid liiklusmärke. Samas ei saa isegi kergkatteid ehitada ilma kraavide ja muldeta teelõigule, sest sellisel juhul hävitab kevadine külmakerge selle tee ka sõiduauto liiklusega.

2. METOODIKA TÖÖ ETAPID

2.1 TEEDE LÕIKUDEKS JAGAMINE

Kruusateed tuleb jagada homogeenseteks lõikudeks arvestades kattega tee kruusateeks muutumise aadresse, teede liiklussagedust ja tolmutõrje lõikude asukohtasid, et oleks võimalik võrrelda teelõike kogu teedevõrgu tasandil leidmaks kruusateele katte ehitamist kõige rohkem vajavaid lõike, millede baasil on lihtsam kirjeldada kruusateele katte ehitamise objekte. Pikemate ühtlase liiklussagedusega teelõikude puhul võetakse lõigu pikkuseks maksimaalselt 10-15 km.

2.2 TEELÕIKUDELE KATTE VAJADUSE KOONDINDEKSI ARVUTAMINE

Teelõikude pingerea koostamisel kasutatakse järgmisi näitajaid, milledest arvutatakse kruusateele katte ehitamise vajaduse koondindeks (KVindeks).

- Liiklussagedus
- Raskeliiklus
- Bussiliinid
- Tolmu mõju
- Tee kasutajad

2.3 KATTE VAJADUSE KOONDINDEKS

Katte vajaduse koondindeks (indeks) annab võimaluse võrrelda omavahel eespool toodud näitajate abil erinevaid riigiteede kruusateede lõike ja tuua välja nende katete ehitamise vajaduse pingerida.

Minimaalne **KVindeks** on 0 – kruusateele ei ole vajadust ehitada tolmuvalu katet

Maksimaalne **KVindeks** on 100- kruusateele on koheselt vaja ehitada tolmuvalu kate.

2.4 TEELÕIKUDE JA KANDIDAATOBJEKTIDE VÕRDLEMISE NÄITAJAD

2.4.1 Liiklussagedus

Eesmärgiks on esile tõsta objektid (teelõigud) vastavalt liiklussagedusele.

Maksimaalseks võrreldavate objektide liiklussageduseks tuleb kasutada arvu 200 autot ööpäevas.

Objektidele arvutatakse liiklussageduse tegur (L_{tegur}).

Liiklussagedus objektile saadakse riiklikust teeregistrist.

TABEL 1

Liiklussagedus	Näitaja
Liiklussageduse maksimaalne piir (autot/ööpäevas)	200
L_{tegur} maksimaalse piiri ületamisel	100
L_{teguri} vahemik	0 kuni 100

Liiklussageduse tegur arvutatakse järgneva valemiga:

$$L_{tegur} = (\text{Objekti liiklussagedus} / \text{Liiklussageduse maksimaalne piir}) * 100$$

Märkused:

2 Juhul kui objektil on erineva liiklussagedustega lõike, arvutatakse tegur igale lõigule eraldi ja objekti liiklussageduse tegur saadakse lõikude pikkuste järgi kaalutud keskmisena.

3 Juhul kui objekti liiklussagedus on üle maksimaalse piiri, on $L_{tegur} = 100$

4 Liiklussageduse maksimaalne piir tuleb paika panna lähteülesandes arvestades võrreldavate teelõikude liiklussagedusi.

2.4.2 Raskeliiklus

Eesmärgiks on esile tõsta objektid (teelõigud) vastavalt raskeliiklusele.

Maksimaalseks võrreldavate objektide raskeliikluseks tuleb kasutada arvu 15 autot ööpäevas.

Objektidele arvutatakse raskeliikluse tegur (R_{tegur}).

Raskeliiklus objektile saadakse riiklikust teeregistrist.

TABEL 2

Raskeliiklus	Näitaja
Raskeliikluse maksimaalne piir (autot/ööpäevas)	15
R_{tegur} maksimaalse piiri ületamisel	100
R_{teguri} vahemik	0 kuni 100

Liiklussageduse tegur arvutatakse järgneva valemiga:

$$R_{tegur} = (\text{Objekti raskeliiklus} / \text{Raskeliikluse maksimaalne piir}) * 100$$

Märkused:

- Erinevate raskeliikluse osakaaludega objektil arvutatakse tegur kõigile lõikudele eraldi ja lõpuks liidetakse, arvestades erineva liiklusega lõikude osatähtsust.

- Juhul kui objektil raskeliiklus on üle maksimaalse piiri $R_{tegur} = 100$

- Raskeliikluse maksimaalne piir tuleb paika panna lähteülesandes arvestades võrreldavate teelõikude raskeliiklust.

2.4.3 Bussiliinid, bussiliiniga kaetud teelõigu ulatus

Eesmärgiks on esile tõsta objektid (teelõigud), kus toimub bussiliiklus.

Lähtutakse Maanteeameti ühistranspordi osakonnast saadavast infost bussiliinide kulgemise kohta riigiteedel.

Bussiliinid leitakse bussiliinide ja riigiteede kaardikihtide ühendamisel kaardil (geoandmebaasis), kus kattuvate teelõikude pikkused ongi bussiliiniga kaetud teelõikudeks.

Objektidele arvutatakse bussiliinide tegur (B_{tegur}).

TABEL 3

Bussiliinid	Näitaja
Bussiliinide ulatuse maksimaalne arv	1
Bussiliinide ulatuse minimaalne arv	0
B_{tegur} minimaalse arvu korral	0
B_{teguri} vahemik	0 kuni 100

Bussiliinide tegur arvutatakse järgneva valemiga:

$$B_{\text{tegur}} = (\text{bussiliinidega kaetud teelõigu pikkus} / \text{objekti pikkus}) * 100$$

2.4.4 Tolmu mõju

Eesmärgiks on esile tõsta objektid (teelõigud) kus on suurem tolmu mõju elukeskkonnale.

Tolmu mõju väljendatakse teeäärse õueala pikkuse suhtena objekti (teelõigu) üldpikkusse.

Hoonestusala saadakse Eesti baaskaardilt maakasutuse osast, kus koodiga 9050210 on toodud õueala. Tolmu mõjusfääri arvestatakse nende õuealade pikkused (tee kulgemise suunas) mis asuvad teest mõlemale poole kuni 100 meetri kaugusel. Õueala pikkused mõõdetakse digitaalkaardil, liidetakse kokku ja saadakse õueala üldpikkus objektile (teelõigul), mis jagatakse objekti pikkusega ja saadakse suhtarv.

Objektidele arvutatakse tolmu mõju tegur (TO_{tegur}), mis näitab objektilt eralduva tolmu mõju ümbritsevale elukeskkonnale.

Lähtutakse Eesti põhikaardi õuealast.

TABEL 4

Tolmu mõju	Näitaja
Tolmu mõju maksimaalne arv	1
TO_{tegur} maksimaalse arvu ületamisel	100
Tolmu mõju minimaalne arv	0
TO_{tegur} minimaalse arvu korral	0
TO_{teguri} vahemik	0 kuni 100

Tolmu mõju tegur arvutatakse järgneva valemiga:

$$TO_{\text{tegur}} = (\text{õueala pikkus vas} + \text{õueala pikkus par}) / \text{objekti pikkus} * 100$$

Märkus:

1. Objektile tolmu mõjuga üle maksimaalse arvu $TO_{\text{tegur}} = 1$

2.4.5 Tee kasutajad

Eesmärgiks on esile tõsta objektid (teelõigud), kus on suurem teed kasutavate inimeste arv. Tee kasutajaid väljendatakse teest kuni 1000 m kaugusel elavate inimeste suhtarvuna. Lähtutakse Eesti Statistikaameti elanike kihist.

Kaardilt fikseeritakse tee algusest 1 km pikkuse sammuga objektile teest mõlemal pool kuni 1000 meetri kaugusel elavate kohalike inimeste arvud, mis liidetakse ning jagatakse objekti pikkusega saades kaalutud keskmine objekti kasutavate kohalike inimeste arv kilomeetritele.

Maksimaalseks tee kasutajate arvaks tuleb kasutada arvu 200 elanikku kilomeetritele.

Objektidele arvutatakse tee kasutajate tegur (TK_{tegur}), mis näitab objektilt tee kasutajate suhtarvu. Eesmärk on kirjeldada teed kasutavate inimeste arvu.

Lähtutakse Eesti Statistikaameti elanike kihist.

TABEL 5

Tee kasutajad	Näitaja
Tee kasutajate maksimaalne arv kilomeetritele	200
TK_{tegur} maksimaalse arvu ületamisel	100
Tolmu mõju minimaalne arv	0
TK_{tegur} minimaalse arvu korral	0
TK_{teguri} vahemik	0 kuni 100

Tolmu mõju tegur arvutatakse järgneva valemiga:

$$TK_{tegur} = (\text{Objekti elanike arv kilomeetritele} / \text{tee kasutajate maksimaalne arv kilomeetritele}) * 100$$

Märkus:

- Objektile tolmu mõjuga üle max arvu $TK_{tegur} = 100$
- Tee kasutajate maksimaalne arv tuleb paika panna lähteülesandes arvestades võrreldavate teelõikude kasutajate arvu.

2.5 TEGURITE OSATÄHTSUS KOONDIKSI ARVUTAMISEL

Eeltoodud näitajatele on antud hinnangulised osatähtsused.

Näitajate osatähtsused:

TABEL 6

Näitaja	Tegur	Teguri väärtus	Näitaja osatähtsus %
Liiklussagedus	L_{tegur}	0 kuni 100	30
Raskeliiklus	R_{tegur}	0 kuni 100	10
Bussiliinid	B_{tegur}	0 kuni 100	20
Tolmu mõju	TO_{tegur}	0 kuni 100	20
Tee kasutajad	TK_{tegur}	0 kuni 100	20

Näitajate osatähtsuste ning tegurite alusel arvutatakse igale teelõigule või objektile katte vajaduse koondindeks (KVINDEKS). Mida suurem on number, seda prioriteetsem on teelõigule või objektile katte ehitus.

Teelõigu või objekti katte vajaduse koondindeksi number arvutatakse järgneva valemiga:

$$KVINDEKS = L_{tegur} * 0,30 + R_{tegur} * 0,10 + B_{tegur} * 0,20 + TO_{tegur} * 0,20 + TK_{tegur} * 0,20$$

2.6 TEELÕIKUDE ANALÜÜS JA VÄLJUNDID

Teelõikudele teostatakse analüüs vastavalt eeltoodud põhimõtetele.

Analüüsi teostamiseks kasutatakse spetsiaalselt remondiobjektide valikuks koostatud EPMS tarkvara, mis kasutab teeregistri andmeid, mida täiendatakse csv failidest impordiga täiendavate andmetega.

Analüüsi lõpptulemus (KV indeks) on number, mis näitab lõigu tähtsust arvestades juhendis toodud näitajaid.

Mida suurem on koondindeks, seda vajalikum on lõigule katte ehitus.

Teelõigud on võimalik visuaalse pildi saamiseks kanda kaardile.

Edasi moodustatakse analüüsi andmetest üle-eestiline nimekiri, kus teelõigud järjestatakse katte ehituse vajaduse koondindeksi (KVindeks) järgi.

2.7 KANDIDAATOBJEKTIDE VALIMINE

Pärast kruusateede teelõikude kirjeldamist ja teelõikudele katte vajaduse koondindeksi arvutamist moodustatakse liiklussagedusega ≥ 50 autot/ööpäevas lõikudest kruusateele katte ehitamise kandidaatobjektid.

Põhiliseks objekti alguse ja lõpu määramise näitajaks on samad näitajad, mis teelõikude määramisel. Seega ühendatakse siin vajadusel mitme lõigu andmed ja arvutatakse objektile teelõikudega samadel põhimõttel katte vajaduse koondindeks (KVindeks).

Tolmutõrjelõikudest eraldi objektide moodustamise tingimused on järgnevad:

1. tolmutõrjelõikudest moodustatava eraldi objekti pikkus on reeglina minimaalselt 1 km;
2. lühikeste vahedega tolmutõrje lõigud (vahe < 1000 m) ühendatakse üheks katte ehituse objektiks.

Kandidaatobjektide valimiseks kasutatakse analoogselt lõikude analüüsiga EPMS tarkvara.

2.8 KANDIDAATOBJEKTIDE JÄRJESTAMINE

Kõik kruusateele katte ehitamise kandidaatobjektid tuleb kirjeldada koos iseloomustavate näitajate ja katte vajaduse koondindeksiga. Kandidaatobjektid tuleb järjestada katte vajaduse koondindeksi (KVindeks) alusel (suuremast väärtusest väiksemani) ja see on kruusateele katete ehitamise põhinimekiri (pingerida), mille alusel saab koostada objektide ehitamise 4 aastast plaani koos ehitusaastate ja maksumustega.

Põhilise erijuhtumina käsitletakse nimekirjas teelõike, millede kate on plaanis ehitada freesipurust ja mis asuvad kattega teede ehituse või rekonstrueerimise objektide lähedal, millistelt jääb projektide põhjal üle freesipuru.

Eriobjektidele tuleb lisada juurde täpsemad selgitused, millal ja mis objektilt plaanitakse saada freesipuru.