

# LOOMAD JA LIIKLUS EESTIS

**Käsiraamat konfliktide määratlemiseks ja  
tehnilised lahendused meetmete rakendamiseks**

Koostaja: Lauri Klein (MSc, ELUS)

Ühtekuuluvusfondi tehnilise abi projekt 2002/EE/16/P/PA/009  
(leping nr 1/09-00007-034)



Euroopa Liit  
Ühtekuuluvusfond

Tallinn-Tartu 2010

## **Loomad ja liiklus Eestis**

Käsiraamat konfliktide määratlemiseks  
ja tehnilised lahendused meetmete rakendamiseks

*Tehniline juhend Eesti maanteevõrgustiku planeerimise, projekteerimise,  
rekonstruktsiooni ja ehituse käigus ning liiklemisel looduslikele loomaliikidele  
tekkivate ohtude vältimis-, leevendus- ja kompensatsioonimeetmete  
rakendamiseks*

***Tallinn-Tartu 2010***

## Sissejuhatus

Maismaa ja selle looduslik mitmekesisus on transpordi infrastruktuuri rajamise, uuendamise ja laiendamise pideva surve all. Ainuüksi aastatel 1990–1998 võttis Euroopa Liidu piires laienev kiirteede võrgustik inimese mugavuse suurendamiseks looduselt iga päev ca 10 hektarit maad (kokku 33 000 ha). Euroopa Liidu riikides kannatab enamik looduspiirkondi vähem või rohkem transpordi infrastruktuurist tuleneva killustumise all. Keskmise põhiteedest puutumata loodusala suurus Euroopa Liidus on umbes 130 km<sup>2</sup> (Euroopa Keskkonnaagentuur, 2001). Iga Eestis elava inimese kohta tuleb Maanteeameti andmetel keskmiselt 12,3 meetrit maanteed. Kui lisada siia veel kohalikud ja erateed, saab kokku 58 000 kilomeetrit, ehk ca 43 meetrit inimese kohta. Eestis elab ja sinseid teid ületab peale inimese aga ka teiste liikide isendeid, nt iga põdra kohta tuleb vastavalt ca 1,4 ja 4,8 kilomeetrit. Seega transpordi arengukavast 2006–2013 võetud väide: „Kogu registreeritud maanteevõrgu tihedus on 1313 km 1000 km<sup>2</sup> kohta, millest riigimaanteed tihedus 380 km/1000 km<sup>2</sup> (ilma suuremate linnadeta). Seda võib lugeda võrreldes teiste riikidega üsnagi kõrgeks näitajaks.“ muutub siinkohal lisaks selgelt kõrge killustatuse näitajaks. Killustatus on kõrgeim Lõuna-Eesti maakondades, kus ühtseid katkematu loodusmassiive peaaegu enam polegi, ning võrreldes Kesk- ja Põhja-Eestiga peegeldub see ka mitmete piirkonna suurulukite madalamas arvukuses. Kokku on Eestis üle 100 km<sup>2</sup> suuruseid riigimaanteedeta alasid 18; 50–100- km<sup>2</sup> suuruseid 21 ja 25–50- km<sup>2</sup> suuruseid 30.

Selle käsiraamatu põhiteema on transpordi infrastruktuurist tulenevate ökoloogiliste barjääride ja killustumise efekti vähendamine ning elusloodusega seotud liiklusohutuse tõstmine. Käsiraamatu sihtrühmad on kõik, keda puudutab transpordi infrastruktuuri nõ elutsükkel, alates otsustajatest ja planeerijatest kuni liiklejate ja teede hooldajateni, nii riiklikul, regionaalsel kui ka kohalikul tasemel. Käsiraamat on üles ehitatud lahenduse põhiselt, andes samas ülevaate probleemist kuni selle tehnilise lahenduseni ja baseerudes mitmetel sarnastel käsiraamatutel ja ülevaadetel mujalt maailmast, eriti aga Euroopa käsiraamatul „Transpordi infrastruktuuriga killustatud elupaigad. Loodus ja liiklus. Euroopa käsiraamat konfliktide määratlemiseks ja lahenduste kavandamiseks“ (*Habitat fragmentation due to Transportation Infrastructure. Wildlife and Traffic. A European Handbook for Identifying Conflicts and Designing Solutions.*“, KNNV Publishers, 2003), mis on koostatud aktsioonis COST341 ligi 20 Euroopa riigi ekspertide osalusel. Käsiraamat on jaotatud üld- ja tehniliseks osaks. Esimene annab üldise ülevaate probleemistikast ja toob näiteid mujalt maailmast. Teine kirjeldab kogu meetmete planeerimise, keskkonnamõju hindamise, rakendamise, kontrolli ja hooldamise protseduuri optimaalseimal viisil ning annab detailsema ülevaate kasutusel olevatest ja vajalikest meetmetest liigirühmade kaupa, tuues välja ka täpsema tehnilise lahenduse kirjelduse projekteerijatele. Hinnatud on ka kuluaspekti, sedavõrd kui see on muutuvras finantsolukorras võimalik. Kuna käesoleva käsiraamatu maht ei võimalda detailselt kirjeldada kõike vajalikku, on lisas 1 toodud loetelu asutustest ja oragnisatsioonidest Eestis, keda erinevates töötappides kaasata ning lisas 2 toodud loetelu vajalikest detailsematest juhenditest, mis aitaksid erinevates töötappides transpordi infrastruktuuri ja liikluse korraldamisel.

## Sisukord

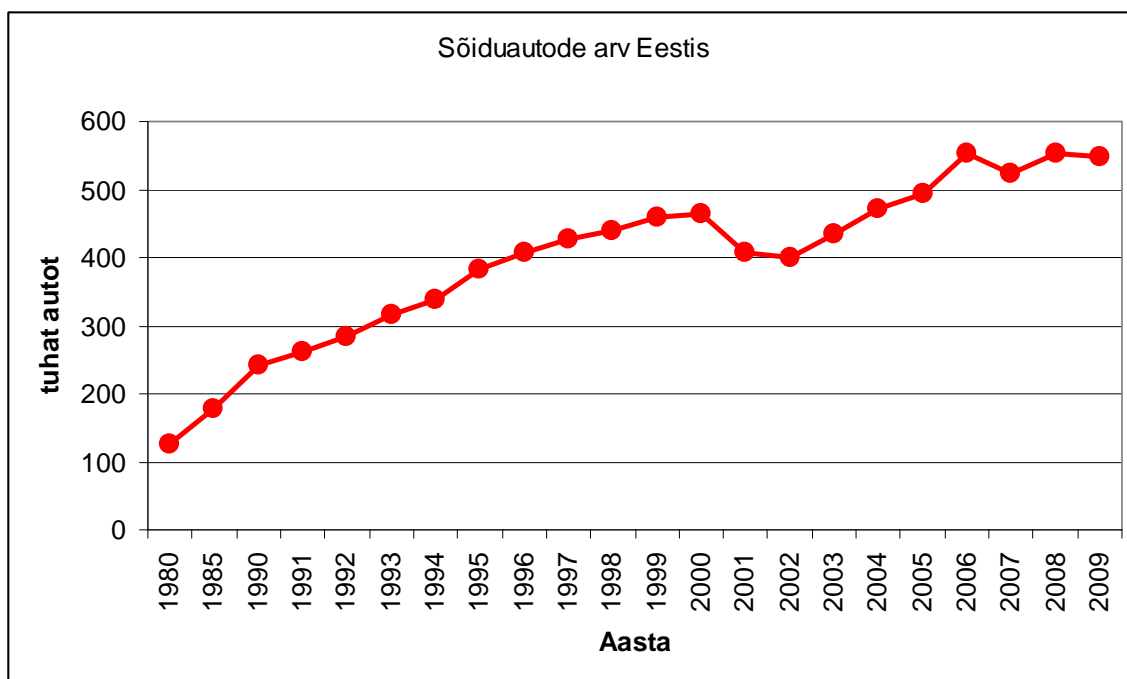
<b>1</b>	<b>Üldosa</b>	<b>5</b>
1.1	Transpordi infrastruktuuri mõju elusloodusele	5
1.1.1	Looduslike elupaikade kadu	6
1.1.2	Barjääriefekt	8
1.1.3	Loomade hukkumine teedel	10
1.1.4	Häirimine ja saaste	12
1.1.5	Teede ja teeservade ökoloogiline servaepekt ja vektorepekt	13
1.1.6	Kaudsed ökoloogilised mõjud	15
1.2	Soome ja muu Euroopa kogemused loomaläbipääsude rajamisel	16
<b>2</b>	<b>Tehniline osa</b>	<b>19</b>
2.1	Transpordi infrastruktuuri loodussõbralik planeerimine	19
2.2	Vältimis-, leevendus-, kompenseerimismeetmed	29
2.2.1	Loomaläbipääsud kui maastiku läbilaskvuse oluline osa	30
2.2.2	Loomaläbipääsude valik	31
2.2.3	Sõralised	34
2.2.4	Suurkiskjad	42
2.2.5	Poolveelised imetajad	44
2.2.6	Väikekiskjad	48
2.2.7	Jänesed ja pisiimetajad	53
2.2.8	Nahkhiired	59
2.2.9	Kahepaiksed ja roomajad	62
2.2.10	Linnud	66
2.2.11	Selgrootud	70
2.3	Meetmete tehnilised lahendused	74
2.3.1	Maastikuühendused ja ökoduktid	74
2.3.2	Kõisteed	85
2.3.3	Viaduktid ja risted jõgedega	85
2.3.4	Kohandatud ja komplekskasutuses olevad läbipääsud	90
2.3.5	Tunnelid suurtele ja keskmistele loomadele	93
2.3.6	Väikeulukitunnelid	95
2.3.7	Konnatunnelid	98
2.3.8	Ulukitarad	105
2.4	Majanduslikud aspektid	115
<b>3</b>	<b>Nõuanded liiklejatele</b>	<b>117</b>
<b>4</b>	<b>Kasutatud kirjandus</b>	<b>123</b>
<b>5</b>	<b>LISAD</b>	<b>124</b>
	LISA 1. Elusloodusega tegelevad eksperdid, asutused ja organisatsioonid Eestis	124
	LISA 2. Loetelu koostamist vajavatest detailsematest juhenditest seoses liiklusega	126
	LISA 3. OHUPASS	127
	LISA 4. SEIRE	131
	LISA 5. TERMINOLOOGIA JA DEFINITSIOONID	133
	LISA 6. Indikaatorid transpordi infrastruktuuri eluslooduse mõjude kontrollimiseks	140
	LISA 7. Väljavõte "Tee projekteerimise normidest ja nõuetest"	142

# 1. Üldosa

## 1.1. Transpordi infrastruktuuri mõju elusloodusele

Alates ajast, mil inimene asus tegelema looduskeskkonna muutmisega oma heaolu tõstmise eesmärgil, on ta vältimatult võtnud ka vastutuse hoolitseda teiste elusolendite eest ja hoida oma tegemised loodusega tasakaalus. Kui aktiivse tehnoloogilise arengu käigus 20. sajandil jäid nii mõnedki ökosüsteemide elujõulisust hoidvad tegevused teisejärguliseks, siis seda enam tuleb 21. sajandil püüelda selle elujõu taasloomise poole, sest pikemas perspektiivis sõltub sellest ka inimese kui loodusliku liigi säilimine.

Viimase 20 aasta jooksul on Eesti endiselt tõusvas joones autostunud (vt joonis 1). Sõiduautosid on Eestis tänaseks ca 400 iga 1000 elaniku kohta, mis on niisama palju kui mujal Euroopas keskmiselt.



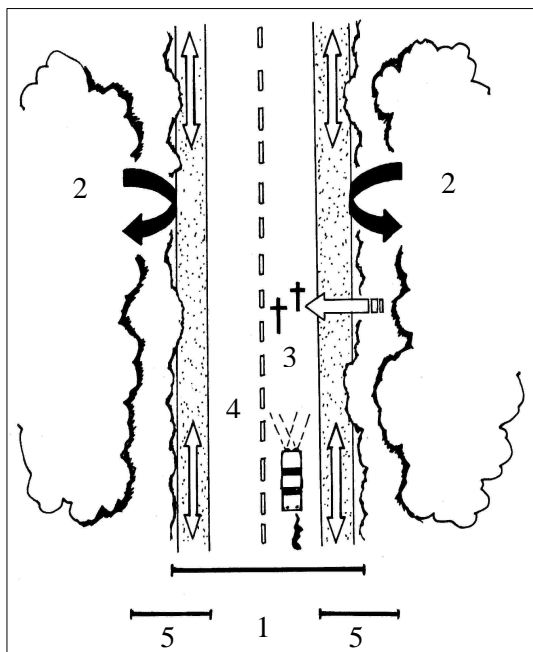
**Joonis 1.** Sõiduautode arvu muutus Eestis aastatel 1980–2009.

*Andmete allikas: Autoregistrikeskus*

Kui 1. jaanuaril 1998. aastal oli Eestis registreeritud maanteevõrgu üldpikkuseks ca 41 500 km, siis aastal 2008 oli see näitaja ca 58 000 km. Maantee tihedus oli 1998. aastal 960 km 1000 km<sup>2</sup> kohta ja 2008. aasta lõpuks on see 1336 km 1000 km<sup>2</sup> kohta ehk ca 1,4 korda kõrgem. Liiklussagedus on suhteliselt kõrge Tallinna ümbruses, ulatudes üle 10 000 sõiduki ööpäevas. Liiklusvooge ja teede tihedust arvestades on elupaikade killustumine kõige suurem riigimaanteed kolmnurgas Tallinn-Rakvere-Paide, aga ka Tallinn-Paide-Rapla ja Tallinn-Rapla-Märjamaa.

Üheks oluliseks jätkusuutliku arengu alustegevuseks on planeerida oma elukorraldust kõigi elusolendite vajadusi arvestades. Tasakaalu saavutamiseks tuleb vältida, leevendada või kompenseerida teistele elusolenditele põhjustatavat negatiivset mõju.

Transpordivõrgustik jagab looduslike elupaikade massiivid väiksemateks, rohkem või vähem isoleeritud kildudeks, ja loob nende vahele liikumisbarjäärid. See toob looduses elutsevatele liikidele kaasa kaks olulist mõju. Esiteks muutuvad teedevõrgustiku tihenedes elupaigakillud sedavõrd väikesteks, et neis elutsevate liikide asurkonnad ei ole enam elujõulised. Elupaigakillu väiksusest tuleneb rida mõjureid, mis limiteerivad asurkonna säilimist: ei toimu enam vaba ristumist – sigimispartnerite valik muutub väiksemaks, kuna kõik isendid on omavahel sugulased, geneetiline struktuur vaesub ning viib väljasuremiseni; ei ole enam piisavalt toitu; ei ole enam piisavalt ruumi; ei ole enam piisavalt varjupaiku jne. Ühtlasi võib



liiklussageduse kasv tekitada veel piisavalt suurte elupaigakildude vahele otsesed liikumisbarjäärid, mis viivad samuti isolatsiooni ja samalaadsete probleemideni. Just need kaks mõjurit: teedevõrgustiku tihenemine ja liiklussageduse kasv on muutunud elurikkust üleilmselt enim ohustavaiks riskitegureiks.

Nagu mainitud, on transpordi infrastruktuuri arendamisel loodusele nii otsesed kui ka kaudsed mõjud. Otsesed jagatakse viide suurde rühma:

1. Looduslike elupaikade kadu
2. Barjääriefekt
3. Loomade hukkumine teedel
4. Häirimine ja saaste
5. Teede ja teeservade ökoloogiline servaeft (teekoridoris levivad inimasustus ja võõrliigid)

**Joonis 2.** Transpordi otseste mõjude skeem. (COST 341. *Habitat Fragmentation...* 2003, joonis 3.2).

Otsesed tegurid mõjuvad tihti koos, mis tugevdab ja kiirendab nende toimet. Looduslike elupaikade või nende sobivuse kadumise, barjääriefekti, isolatsiooni ja häirimise ning saaste mõju tulemused võib kokku võtta terminiga – killustumine.

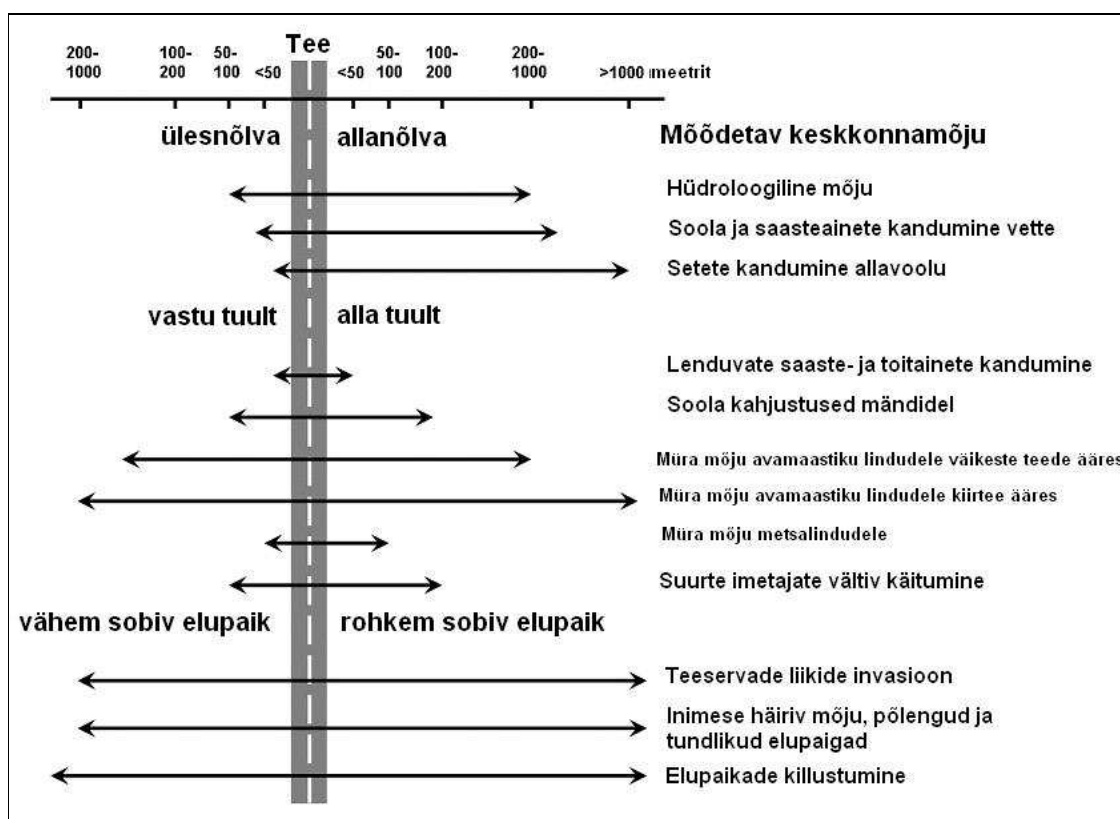
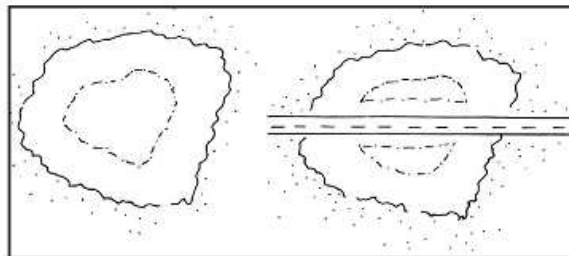
### 1.1.1. Looduslike elupaikade kadu

Uue teedevõrgustiku ehituse otsene mõju avaldub teekoridoride looduslike elupaikade asendumises tehismaastikuga ja lähipiirkonna elupaikade sobivuse vähenemises. See otsene mõju on riigiti väga erinev, nt Norras jääb teekoridoride alla ca 0,3%, Hollandis aga enam kui 5% riigi maismaast. Maanteed ja raudteed võtavad enda alla kümneid ruutkilomeetreid looduslikke ja poollooduslikke elupaiku. 100 km uut kiirteed laiussega 75 m võtab enda alla 7,5 km<sup>2</sup> suuruse ala, uue teega seotud liiklussõlmed ja kogujateed vajavad veelgi lisaruumi. Näiteks Soomes moodustab maanteede alla jääv maa ligi 3% kogu riigi pindalast, mis on sama palju kui kõik Soome kaitsealad ja rahvuspargid kokku (Kull, 1999). Eestis jääb otseselt maantee- ja raudteevõrgu alla kokku ca 570 km<sup>2</sup> maismaad ehk ca 1,3%<sup>1</sup> Eesti pindalast, mis

<sup>1</sup> Arvutatud Maanteeameti 1. jaanuari 2009. aasta kogu maanteevõrgu olemi pikkusega ca 58 000 kilomeetrit (vt [www.mnt.ee](http://www.mnt.ee)), hinnates riigimaanteede teemaa keskmiseks laiusseks 15 meetrit (ca 250 ruutkilomeetrit), kohalike ja erateede ning linnatänavate keskmiseks laiusseks 7 meetrit (ca 300 ruutkilomeetrit), ja lisades hinnanguliselt raudteevõrgu pindalaks veel ca 20 ruutkilomeetrit (mis on arvestatud raudteeliinide kogupikkuse juures 1026 km ja keskmiseks laiusseks võetud 10m) ja protsent võetud Eesti maismaa pindalast (43 432 ruutkilomeetrit).

on võrreldav suurus Eestis igal aastal võsastuva ja noorendikku kasvava maa-alaga (ca 1%<sup>2</sup>) või puutumatusena säilitatava loodusala, mis 1. jaanuari 2009 seisuga oli ca 4%<sup>3</sup> Eesti pindalast. Kui lisada Eesti põhi- ja tugimaanteede võrgustikule mõlemale poole teed ühe kilomeetri kaugusele ulatuv otsese mõju tsoon, võtab selline võrgustik enda alla aga juba 18% Eesti pindalast, mis on sama palju kui Eestis looduskaitsealust maad kokku.

**Joonis 3.** Elupaiga südamest läbi rajatud maantee mõju selle elupaiga taimestikule ja loomastikule. Põhielupaiga kadu on oluliselt suurem otseselt teetsoonis hävitatud alast, sest mõjuma hakkab teekoridori servaeft, barjääriefekt ja killustumine (COST 341. *Habitat Fragmentation...* 2003, joonis 3.3).



**Joonis 4.** Mõju ulatus teelt ümbritsevasse keskkonda. Mõju kaugus sõltub nii reljeefist, tuule suunast, taimestikust kui ka mõju tüübist. Mõjutatava ala laius ületab tõenäoliselt keskmiselt mõndasadat meetrit (Forman et al., 1997 põhjal).

Tee otsese mõju piirkonnaks hinnatakse umbes 1 km laiust ala mõlemal pool teed (Forman, 1997). Sellest kõige kaugemale ulatuv on kiirtee mõju avamaastiku linnustikule (joonis 4). Suurulukid hoiduvad enamasti teest umbes 200 m kaugusele, juhul kui aktiivsusperiood ei sunni neid järgima tugevamaid instinkte kui pelg. Otsese häirimise all tuleks mainida müra,

<sup>2</sup> Arvutatud CORINE maakatte muutuse alusel, seejuures on täpsusaste kuni 25ha ja ümardatud esimese täisarvuni.

<sup>3</sup> Arvutatud keskkonnaregistrisse kantud kaitstavate alade alusel, võttes rangelt kaitstavaiks IUCN IA ja IB kat. alad.

öist valgust, keemiliste ühendite sattumist teede lähiümbrusse ning prahi heitmist teepeenardele.

Transpordi infrastruktuuri kõige otsesem hävitav mõju avaldub isendite hukkumises tõkke ületamisel. Nii hukuvad peamiselt aktiivse eluviisiga ja suure liikuvusega liikide isendid, kelle aktiivsusperioodid langevad kokku liikluse tippagedusega, aga ka need, kellele on omane massiline sesoonne ränne. Samuti on hukkumise põhjuseks sageli öise jaheduse eest päeval soojenenud teekattele kogunemine.

### 1.1.2. Barjääriefekt

Teede ja raudteede tõenäoliselt suurima negatiivse ökoloogilise mõjuga efekt on barjääriefekt. Barjääriefekt on transpordi infrastruktuurist tulenev ja elusolenditele mõjuv liikluses hukkumise, füüsilise barjääri ja vältimise koosmõjus toimiv efekt, mis vähendab liikide vaba liikumist ja edukat infrastruktuuriületust. Liikide säilimisel on võtmetähtsusega isendite leviku- ja migratsiooni-võimalus. Liikumisharjäärid takistavad isendite toidu- ja varjeotsinguid ning sigimispartneri leidmist, samuti vähendavad noorloomade ellujäämist. Põhjustatud isolatsioon mõjutab populatsioonide dünaamikat, ohustades koguni liikide säilimist. Ainus võimalus barjääriefekti vältida on muuta infrastruktuur elusloodusele läbipääsude abil läbitavaks. Barjääriefekti negatiivse mõju eduka vältimise või leevendamise aluseks on meetmete asjakohane planeerimine juba võimalikult varases faasis. Põhjalik eeluurimine ja planeerimine koos põhjaliku mõjude hindamise ja modelleerimisega teekoridoride valikul maastikus, aga ka riskide maandamine rekonstruktsioonil võib barjääriefekti oluliselt vähendada.

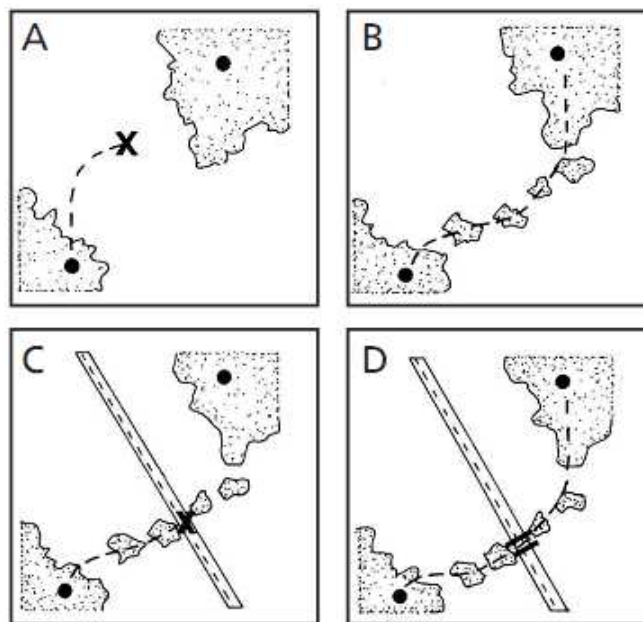
**Joonis 5.** Ökoloogiliste liikumiskoridoride ja teede võrgustiku mõjud liikide rändel läbi maastiku (COST 341. *Habitat Fragmentation...* 2003, joonis 3.4).

A. Ilma ökoloogilise koridorita avamaastikus võib metsaliikide ränne katkeda või olla raskendatud.

B. Väikesed sobivad elupaigalaigud võivad aga kujuneda nõ „kivistmeteks“ ja moodustada liikidele suuremate sobivate elupaigalaikude vahele ühendustee.

C. Ökoloogilised koridorid kombinatsioonides teedega võivad kujuneda loomadele meelitavateks, aga olla hukutavad teede ületusel.

D. Sellised leevendusmeetmed nagu loomaläbipääsud aitavad taastada katkenud ühenduse ökoloogilises koridoris.

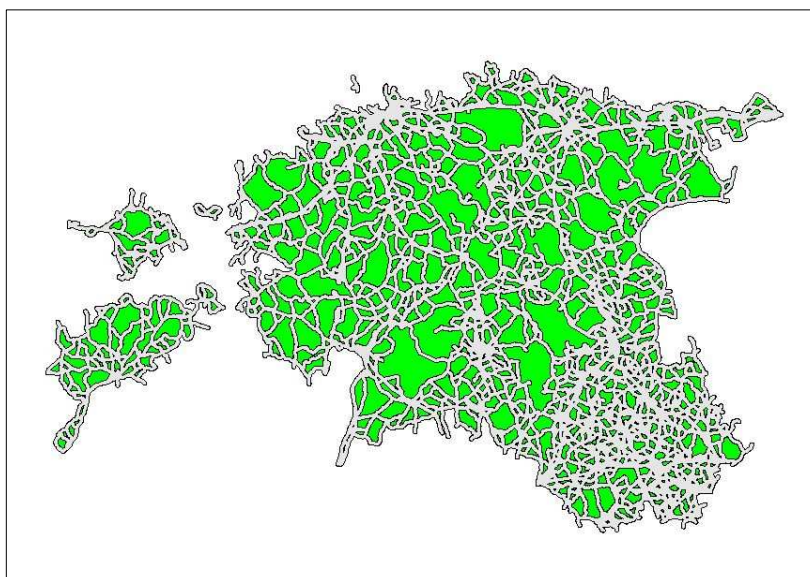




Otsene tõke: Enamikule suurtest imetajatest kujuneb transpordi infrastruktuur täielikuks tõkkeks vaid siis kui see on tarastatud või kui liiklussagedus on väga kõrge. Väiksematele loomadele, eriti selgrootutele on teepind ja teeservad ise tugevaks barjääriks, kuna pind on liikumiseks harjumatu või häirimine on liialt suur.

Käitumuslik tõke: Paljud suurulukid väldivad teede piirkondi sõltuvalt inimtegevusest tuleneva häirimise tugevusest (liiklussagedus, inimasustuse areng). Põhjapõdrad Norras näiteks kasutavad teede äärde 5 km laiuse ribana jäävate karjamaade võimalusi vähe. Pisiimetajatel ja metsalindudel on täheldatud suuremate avatud alade ületamist vältivat käitumist.

Transpordi infrastruktuur killustab liikide elupaigad, takistades isendite vaba levikut nii ühe elupaiga või populatsiooni siseselt kui ka vaba liikumist elupaikade ja asurkondade vahel. Kõigepealt killustab barjääriefekt populatsiooni järjest väiksemateks osadeks ning takistades loomulikku paljunemist võib lõpuks viia selle geenivaru vaesumise ja hävimiseni. Liikide eluvõimalusi ahendades ja liigilise mitmekesisuse loomulikku arengut takistades vähendavad rajatavad liiklusbarjäärid nii mõnegi piirkonna liigirikkust.



**Joonis 6.** Eesti riigimaanteede võrgustik kahe kilomeetri laiuse nõ tee mõjutsoonina.

**Tabel 1.** Liiklussageduse ja barjääriefekti seosed. Teeäärsed tarad tõstavad oluliselt barjääriefekti. Samas võivad loomaläbipääsudega õigesti kombineeritud tarad suunata loomi ohutult läbipääsudeni (*COST 341. Habitat Fragmentation... 2003, tabel 3.1*).

Liiklussagedus	Läbilaskvus
Maantee liiklussagedusega alla 1000 s/öp	Läbilaskev enamikule loomaliikidele
Maantee liiklussagedusega 1000–4000 s/öp	Läbilaskev mõnedele, aga takistus rohkem tundlikele liikidele
Maantee liiklussagedusega 4000–10000 s/öp	Tugev barjäär, müra ja liiklus peletab hulga isendeid. Paljud hukuvad liikluses.
Kiirteed liiklussagedusega üle 10 000 s/öp	Enamikule liikidele mitteläbilaskev

### 1.1.3. Loomade hukkumine teedel

Loomade otsene hukkumine liikluses on tõenäoliselt vahetuim liikluse väärmõju ilming elusloodusele. Maanteedel ja raudteedel hukuvad igal aastal miljonid isendid ning paljud saavad raskesti vigastada. Loomaõnnetuste suur hulk ei pruugi alati olla populatsioonidele oluliseks ohuks, küll aga näitab, et need liigid on selles piirkonnas arvukad ja laialt levinud. Hukkumine teedel moodustab tavaliste liikide (närlised, jänesed, rebased, värvulised jne) suremusest vaid väikese osa, umbes 1–4%. Siiski võib liiklus olla tundlikumate liikide puhul ka peamiseks hukkamise põhjuseks ja koostöös muude mõjuritega oluliseks populatsiooni säilimist ohustavaks teguriks. Flandrias näiteks tapab liiklus igal aastal enam kui 40% mägrapopulatsioonist. See on juba väga tõsine oht mägrapopulatsiooni säilimisele piirkonnas.



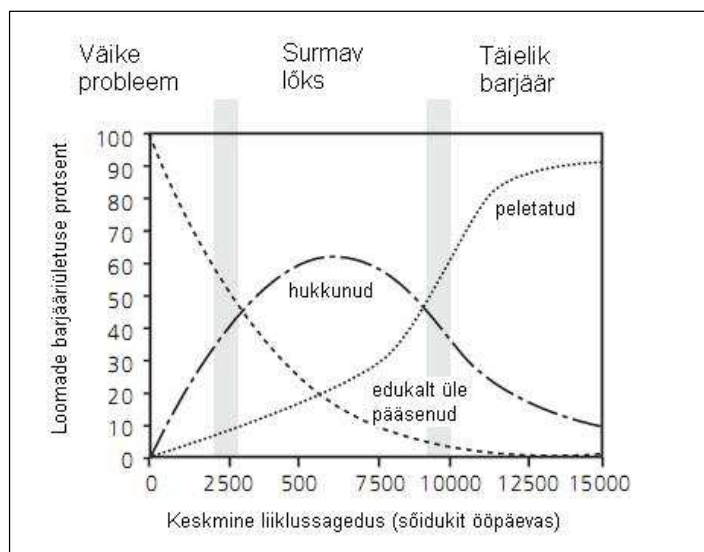
**Foto 1.** Liiklusõnnetus põdraga 30. jaanuaril 2010 Tallinn-Narva mnt 71,5 km-l.  
*Foto autor: E. Liivrand.*

2009. aastal registreeriti Eestis põtradega 214, metskitsedega 2343 ja metssigadega 249 liiklusõnnetust. Suurkiskjatest jäi auto ette viis ilvest ja üks hunt. Põtradega juhtus õnnetusi kõige rohkem mais ja septembris (30), juulis (28) ning juunis (26); metskitsedega novembris (278), mais (253) ning oktoobris (250); metssigadega oktoobris (46) ja novembris (36). Kõige õnnetusterohkem oli aasta viimane kvartal. 2008. aastal laekus Eesti Keskkonnainspektsiooni infotelefonile 1313 ligi 2500 teadet liiklusõnnetuste kohta, milles hukkus või sai vigastada metsloom. Põtradega registreeriti 140 õnnetust, metskitsedega 2006,

metssigadega 161. Suurkiskjatest jäi auto ette kaks karu.<sup>4</sup> Samad arvud 2007. aasta kohta olid ligi 2400 teadet: põtradega juhtus 208 õnnetust, metskitsedega 1940, metssigadega 144 ja suurkiskjatega 13 (neli karu, kolm hunti ning kuus ilvest). Seega kolme viimase aasta keskmiste järgi moodustasid need liiklusõnnetused Eesti teedel ligi 3% metskitse-, ligi 2% põdra- ja ligi 1% metsseasurkonna talvisest loendusest ja ca pool protsenti suurkiskjate tõenäolisest talvisest asurkonnast (olgu märgitud, et arvukus on aastaringi kõikuv, kuna seda suurendab iga-aastane juurdekasv, vähendab aga looduslik ja inimese põhjustatud suremus). Seejuures aga on arvukamad loomarühmad, nagu väikekiskjad, närilised ja kahepaiksed ning roomajad (kaks viimast rühma praktiliselt täies ulatuses kaitsealused) statistiliselt seni veel täiesti uurimata.

**Tabel 2.** Eestis registreeritud liikide arv, nende staatus ja teadaolevalt teedel hukkunud loomaliikide arv liigirühmade kaupa.

Liigirühm	Liikide arv:				
	Registreeritud	Pärismaised	Ohus	Kaitsealused	Teedel hukkunud
Imetajad	70	65	7	21	24
Linnud	372	221	74	116	40
Kahepaiksed	11	10	4	11	3
Roomajad	5	5	1	5	4



**Joonis 7.** Madala liiklussagedusega (<2500 s/öp) teelõigud põhjustavad vaid väheste isendite hukkumist ja samuti peletavad suhteliselt vähe isendeid. Edukalt üle tee pääsenute hulk on selgelt ülekaalus, mistõttu saab selle löigu mõju pidada suhteliselt väikeseks. Keskmise liiklussagedusega (2500–10 000 s/öp) lõikudel on hukkumine juba kõrge, peletatud loomade hulk kasvab ja edukalt üle pääsenuid jääb järjest vähemaks. Kõrge liiklussageduse juures (>10 000 s/öp) peletatakse enamik isendeid

ja kuigi ka hukkumiste arv langeb, on ülepääsenute arv peaaegu olematu (*COST 341. Habitat Fragmentation... 2003, joonis 3.6. Autor: Andreas Seiler*).

Oluline võib olla ka mõju linnustikule. Põhiteed, mis asuvad märgalade lähistel või lõikavad neid, seavad ohtu teed madalalt ületavad linnud ja kasvatavad oluliselt nende liikluses hukkumise või vigastamise riski. Suuri röövlindu, nagu kullilisi ja kakulisi, meelitavad tee lähiste teeservade rohustutes elutsevad pisiimetajad ja värvulised. Suur hulk röövlindu hukkub, lennates jahti pidades madalalt üle tee.

<sup>4</sup> <http://www.mnt.ee/atp/?id=1073>

Liigid, kes on barjääriefektile ja liikluses hukkumisele eriti tundlikud:

- Haruldased liigid, kelle kohalike populatsioonide arvukus on väga madal, aga liikuvus suur ja eluala lai, näiteks suurkiskjad.
- Liigid, kes rändavad regulaarselt sesoonselt kasutatavate elupaikade vahel. Kahepaikseid hukkub eriti palju juhtudel, mil tee lahutab nende kudemistiigid ülejäänud elualast. Samuti on äärmiselt ohtlikud paigad, kus maantee lõikab põtrade ränderadu, mis ühendavad selle liigi kevadsuviseid ja sügistalviseid elupaiku. Mõlemal juhul ületab suhteliselt lühikese aja jooksul kitsal alal teed suur hulk selle liigi isendeid.



**Joonis 8.** Loomade hukkumine erinevate teeäärsete maastikutüüpide korral (*Eläinten kulkujärjestelyt teialueen poikki. Seija Väre, Marjaana Huhta, Anne Martin. Tiehallinnon selvityksiä 36/2003, joonis 15*).

#### 1.1.4. Häirimine ja saaste

Hüdroloogilised muutused: teemulded ja sisselõiked muudavad maastiku topograafiat ja põhjustavad enamasti laiaulatuslikke hüdroloogilisi muutusi. Tihti tõuseb oluliselt erosiooni- ja kuivendatav pinnast laial alal. Teemulded muudavad ümbritseva ala



veerežiimi kuivemaks või märjemaks. See kõik mõjutab oluliselt taimestikku ning koosluste ja elupaikade iseloomu, eriti just märgaladel ja rannikuelupaikades. KMH käigus on seetõttu äärmiselt oluline modelleerida veerežiimimuutuste mõju elupaikadele ja liikidele.

**Foto 2.** Tallinn-Narva mnt-l, Kolga ulukiläbi-pääsu juures on nähtav tugevate vihmade mõjul toimunud mulde erosioon. Foto: L. Klein.

Keemiline saaste: Sõidukitest ja teepinnalt lendub ümbritsevasse keskkonda hulgaliselt keemilisi saasteaineid. Sõidukite väljaheitegaasid tõstavad teepiirkonnas oluliselt nt järgmiste keemiliste ühendite fooni: süsinikmonoksiid, lämmastikoksiidid, vääveldioksiid, süsivesinikud, sh polütsükliised aromaatsed süsivesinikud, dioksiinid ja tahked osakesed. Sõidukid on selliste raskemetallide saasteallikateks nagu plii, tsink, vask ja kaadmium. Soolajäätõrje toob kaasa naatriumi ja kloriidide saaste. Kemikaalid saastavad pinna- ja põhjavett, pinnast ja taimestikku teekoridoris. Lämmastiku ja väävliühendid tekitavad hapestumist ja eutrofeerumist. Saasteained kahjustavad ja häirivad nii rakkude, organite ja organismide kui ka asurkondade ja koosluste talitlust.

Müra ja vibratsioon: Müratase sõltub otseselt sõidukite tüübist, liiklusintensiivsusest, teepinna iseloomust, reljeefist ja ümbritsevast taimestikust. Geoloogilised ja pinnase iseärasused mõjutavad vibratsioonileviku ulatust. Mõned liigid väldivad mürarikkaid alasid. Hollandis tehtud uuringud näitavad, et aladel, kus liiklusmüra tase ületas 50 dBA langes linnustiku asustustihedus, metsalinnustik vähenes isegi juba 40 dBA juures. Mõne linnuliigi puhul säilib mürareostusega alal küll varasem asustustihedus, kuid pesitsusedukus langeb.

Liiklusmüra mõju on suurim häirefaktor maantee lähisteel jääva avamaastiku linnustikule, ulatudes kõrge liiklussagedusega maantee korral kuni kilomeetrise tsoonini mõlemale poole maanteed. Piltlikult öeldes on see ala, mille piires avamaastiku linnud üksteist ei kuule ja seetõttu on takistatud ka nende soojätkamine, mis muudab ala asurkonna jaoks nõ väljasurnuks.

Valgusreostus ja visuaalne häirimine: Tehisvalgustus mõjutab taimede kasvuregulatsiooni ja häirib lindude pesitsus- ja toitumistegevust, eriti ööelulistel loomad, sh just lindudel ning kahepaiksetel. Valgustid meelitavad ligi putukaid ja tõstavad seeläbi piirkonnas nahkhiirte tegevusaktiivsust, mis omakorda suurendab nahkhiirte hukkumisohtu liikluses. Hämariku aegne ja öine valgustatud liiklus mõjutab arvatavasti suuremat osa sel ajal aktiivseid metsloomi.

Öine valgustus on Eestis oluliseks takistuseks sellistele loomadele, kelle toitumis- ja ka paaritumisaeg jääb pimeduseperioodi, nagu kakulised, nahkhiired, mitmed putuktoidulised, aga ka äärmiselt kriitiliseks paljude ööliblikaliikide asurkondadele.

### **1.1.5. Teede ja teeservade ökoloogiline servaeft ja vektoreft**

Iga lineaarse struktuuri rajamisega kaasneb reeglina uute piirpindade, ökotonide ja seega ka uute elupaikade teke. Neid nišše asustavad tihti esimesena tulnukliigid. Ühest küljest võiks seda nimetada positiivseks mõjaks bioloogilisele mitmekesisusele, sest tõuseb ju piirkonna liigiline mitmekesisus. Teisest küljest aga on tulnukliikide hulgas tunduvalt vastupidavamaid organisme kui piirkonnale omaste liikide seas ning lõpptulemusena tõrjub tulnukliik loodusliku piirkonnast välja.

Teeservad võivad mõnele liigile olla oluliseks elupaigaks, kuid samas suunata loomi teekoridori surmavatesse lõksudesse ja aidata võõrliikidel levida. Servad võivad siduda ökoloogilist võrgustikku ja toimida liikumiskoridoridena, eriti põllumajandus- ja teistel kultuurmaastikel. Nende toime sõltub paiknemisest ruumis, taimestikust, ümbritsevatest elupaikadest, majandustegevusest ja infrastruktuuri tüübist. Teeservade positiivset toimet esineb rohkem Põhja-Euroopas ja probleeme rohkem lõunas.

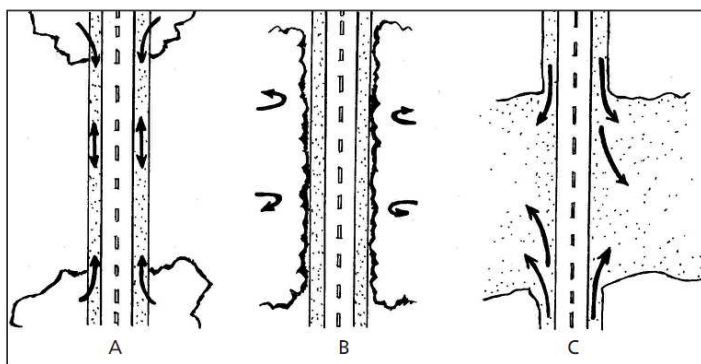
Elupaiga funktsioon: tugevalt linnastunud riikides on uuringud näidanud teeservade potentsiaali taimede ja loomade elupaigana. Vaesunud taimestikuga loodusmaastikku võib infrastruktuuri serva-alade asjatundliku kujundamisega oluliselt täiendada ja rikastada. Kestva häirimise ja saaste tõttu ei saa servakooslused siiski kunagi täielikult asendada looduslikke elupaiku. Seepärast on teeservade koosluste liigilises koosseisus tihti ülekaalus võõrliigid, pioneerliigid ja ruderaaltaimed.

Koridori funktsioon: teede ja raudteede servad toimivad tihti loomade liikumiskoridoridena piki teetsooni. Selles on nii positiivseid kui negatiivseid jooni. Positiivseks võib pidada pisiimetajate ja selgrootute jaoks kujunevaid liikumisteid elualade laiendamiseks ja sobivate elupaikade otsimiseks. Samas võivad need koridorid suunata loomad linnastunud aladele, nt metskitsede, rebaste, roomajate jt liikide sattumine linnadesse toimub tihti piki teeservi. Laialt lagedaks raiutud teeservad metsastel aladel aitavad vähendada liiklusõnnetusi suurulukitega, kuna paraneb sõidukijuhtide külgnähtavus ja ka loomade ohutunnetus. Teeservi peetakse Põhja-Euroopas ökoloogilise võrgustiku oluliseks komponendiks.

Negatiivseks tuleb aga pidada võõrliikide ja seemnete levikut piki transpordikoridore. Liikide edasikandumine võib olla seotud liikluse tekitatud tuuleturbulentsist või otseselt sõidukitega edasi kanduvate seemnete jt sigivormidega. Teeservad võivad kujuneda ka peamisteks metsatulekahjude tekkeallikateks. Hispaanias nt sai 2000. aastal enam kui 24% metsatulekahjudest alguse teeservadelt (enamasti sinna visatud sigarettidest).

Teed ja raudteed kujunevad tihti ka ebasoovitavate liikide levikukoridorideks. Saarte ühendamine sildadega võib soodustada näiteks seni sealsest ökosüsteemist puudunud röövlomade, nagu mink, nügised ja rebane, saartele jõudmise, mis võib tuua kaasa kohaliku, seni isoleeritud linnustiku hävimise või olulise vähenemise.

Teeservadel on harva sama suur väärtus kui looduslikel liikumiskoridoridel, kuna sealsed



elupaigatingimused pole enamasti kogu koridori ulatuses samad. Teeristid tõstavad piki teekoridori nendeni jõudvate loomade seas õnnetuseriski. Laiad, lagedaks raiutud teeservad piirkonnale mitteomase taimestikuga reeglina kasvavad elupaikade isolatsiooni ja tugevdavad barjääriefekti.

**Joonis 9.** Teeservade koridorifunktsioon erinevatel maastikel (*COST 341. Habitat Fragmentation... 2003, joonis 3.9*).

A. Avatud, põllumajandus- vms kultuurmaastikul võivad taimestunud teeservad moodustada loomadele väärtusliku liikumiskoridori piki teed.

B. Loodusmaastikul kujutavad avatud ja rohurikkad teeservad endast uut piirpinda, mis võib saada teeületusel metsaliikidele lisatõkkeks, aga avamaastiku ja mosaiikse maastiku liikidele teekoridoriks või koguni uueks elupaigaks.

C. Teeservad võivad toimida suunajatena liikide levikul uutesse või taasasustatavatesse elupaikadesse, seda ka tulnukliikidele.

Teeservade kujundamine ja hooldamine on sealse elustiku kujunemisele väga olulise mõjuga. Teeservade ja teede hooldustegevused, mis otseselt mõjutavad elustikku, on: puude ja põõsaste pügamine, niitmine, kraavide puhastamine, truupide, sildade, tunnelite, tarade, loomaläbipääsude jms ehituslike meetmete hooldamine. Loodushoidliku teehoolduse hulka kuuluvad sellised võtted nagu õige teeserva niitmise ajastus, mis järgib tavalise heinamaa loodussõbraliku hoolduse ajastust; vaid alale iseloomulike looduslike põõsa- ja puuliikide istutamine; häirimise minimeerimine sigimisperioodil ning herbitsiidide ja pestitsiidide kasutamisest hoidumine. Loodushoidlik teeservahooldus võib kohalikku elurikkust oluliselt tõsta, aga ilma läbimõeldud planeerimiseta suurendada ka liiklusõnnetuste arvu või luua ökoloogilisi lõkse. Seetõttu on väga oluline, et hooldustegevusi planeeritaks iga piirkonna iseärasusi eraldi vaadeldes.



**Joonis 10.** Väljavõte Eesti Maa-ameti avalikust kaardiserverist. Ortofotol on näha Jägala ristmik Narva maanteel ja tumedalt metsamaastiku ribad. Selgelt eristub, et Jägala jõe äärne kahetasandiline ristmik asub keset Jägala jõeäärset metsakoridori ja sellega on otsene konflikt sel alal loodud. Seevastu parempoolne laiem metsakoridor on küll liikumiseks vaba, aga lõigatud nii laia, kaheniidilise maantee kui ka sellega palalleelse kõrgepingeliiniga. Vooluveekogu puudumise tõttu sobib see koridor ka palju vähematele liikidele kui jõeäärne.

#### 1.1.6. Kaudsed ökoloogilised mõjud

Maakasutusmuutused, inimasustuse mustrite muutus ja tööstusmaastiku areng, mis järgneb transpordi infrastruktuuri rajamisele, kujutavad endast kaudset mõju piirkonna elusloodusele. Uued asulad ja ehitusalad järgnevad sageli uute riiklike või regionaalsete teede rajamisele, ning neile järgnevad kohalikud juurdepääsuteed ja kogujateed. Selline kaudne mõju jääb enamasti väljapoole transpordi sektori planeerimisvastutust, aga kindlasti tuleb seda strateegilise keskkonnamõju hindamise ja keskkonnamõju hindamise protsessides ette näha ja arvestada. Aladel, kus teisese teedevõrgustiku areng piki olemasolevaid teid on suureks ohuks tähtsatele elustiku kaitse tegevustele, tuleb kindlasti ette võtta liikluse rahustamise meetmeid ja vajadusel planeerida ümber ka teisene teedevõrk. Üks peamisi transpordi infrastruktuuri

arendamisest tulenevaid kaudseid ohte elusloodusele on inimese juurdepääsu ja häirimise kasv. Probleemi leevendusena ei näe seetõttu nii mõnedki tänapäevased projektlahendused enam ette puhketaskuid ja parklaid selliste tundlike loodusalade läheduses nagu rannikumärgalad kui olulised veelindude koondumispaigad. Kui teedevõrgustik on juba rajatud, on äärmiselt keeruline piirata inimese juurdepääsu ümbruskonda, isegi kui see on määratletud kõrge looduskaitse väärtusega alaks. Seetõttu on väga oluline määratleda inimese ligipääsu kasvu ohjeldavaid meetmeid juba transpordi infrastruktuuri planeerimise varases faasis ja rakendada neid koos infrastruktuuri arendamisega.

## 1.2. Soome ja muu Euroopa kogemused loomaläbipääsude rajamisel

**Soomes** juhtub aastas keskmiselt 2800–3000 liiklusõnnetust põtradega ja 2200–2600 metskitsedega. Enamik metslooma osaluselise liiklusõnnetusi, mis on lõppenud inimese surma või kehavigastusega, on sellised, kus otsa on sõidetud põdrale, kuid on ka selliseid, kus õnnetusse sattunud liikideks on jäneseid, oravad või koprad.

Rajatud ja planeeritud ülepääsud. Vahelduvast reljeefist tingituna on Soomes ehitatud hulgaliselt sildu. Tiheda järvestiku tõttu kulgeb enamus neist pikalt üle veekogude, ületades laiu järvi. Enamasti on seejuures silla otstesse rajatud pikalt järve ulatuvad teetammid. Paiguti on pikkade sildade asemel kogu ulatuses rajatud teetamme, mille korral võimaldab veevahetust vaid kitsas sillaosa tammi keskel. Ka maismaal on orgude ületuseks rajatud tihti kõrge teetamm, milles tihtipeale ei ole mingit läbipääsu. Ojade ja väiksemate jõgede ristumised on enamasti lahendatud ühe või kahe kõrvutise teetruubiga. Kõik need rajatised on aga loomastiku liikumise tagamise osas nn halvad näited, sest ei paku mingit leevendust ära lõigatud liikumisteedel.

Positiivne näide on aga Mäntsäläs, riigi põhimaanteel, kus kiirtee ületab sügavat Ohkolanjõe jõeorgu. Sellel Puronlaakso nimelisel alal on looduskaitseala, mis on ka Natura 2000 võrgustiku osa. Viimasest tulenevate nõuete ja ala geotehniliste tingimuste tõttu ei saanud rajada kõrget teetammi, vaid tee viidi viaduktina üle oru. Nii säilitati praktiliselt kõikide loomaliikide takistamatu liikumine jõeorus. Hiljem rajati viaduktina ka teine kiirteeniit ja lähedale on planeeritud veel ühe viadukti rajamine.

1990ndatel hakati rajama maastikele, kus topograafilised erinevused olid suured, ka pikemaid viadukte. Sillad üle veekogude sobitati rohkem maastikku ja loobuti teetammidest. Esimesed loomadele sobivad sillad rajati riigi põhimaanteele nr. 1 Piikkiösse, kus tuli võimsate maastikuvormide tõttu viia üle Hepojoki jõeoru 395 m pikkune viadukt.

Esimesed loomatunnelid ehitati Soomes 1990ndate lõpus riigimaanteele E18. Kiirtee oli planeeritud Koskenkylä ja Loviisa asulate vahelisele alale ja keskkonnamõjude hindamine nõudis loomastikule leevendusmeetmete rajamist. Põllumajandus- ja metsandustegevuse jaoks rajati kiirtee lõigule kokku 10 teetunnelit, millest üks kujutab endast 165 meetri pikkust viadukti üle soostunud ala, kus oli ohtralt vanu põdraradasid. Viadukti kutsutakse Suure põdrasilla läbipääsuks ja lisaks sellele rajati kolm väiksemat põtradele mõeldud läbipääsu, mis on tavalistest teetunnelitest laiemad. Ehitus valmis 1998. aastal ja kohe, kui tee kasutusse läks, alustati ka seirega. Uue aastatuhande alguses rajati riigimaanteele E12 Kalvolasse tavalisest laiem (10 meetri laiune) tunnel, võimaldamaks sobivas kohas loomade läbipääsu. Samale teele rajati Lempäälä piirkonda ka sama suur ülepääsusild. Sillal on piirdena kasutatud loomatara ja ühes servas viib üle silla kohalik pinnaste ning teises kõrghaljastatud elupaigaihendus.



Riigimaanteele E18 (Turu-Helsingi vahel) Muurala-Lohjanharju piirkonda on planeeritud mitu loomade läbipääsu hõlbustavat tunnelit, kaljutunnelit ja silda. Lohja lähiste, Nälköönlammele on rajatud ka esimene Soome ökodukt, mis koosneb kahest betoonkaarest. Ökodukti laius suudmeis on 60 meetrit ja keskkohas 15 meetrit. Lohjast lääne poole on planeeritud 50 km pikkusele lõigule kokku 25 erinevat loomaläbipääsu. Alal on kasutusel laiendatud teetunnelleid, pikki viadukte, ökodukt, mitu pikka kaljutunnelit (sh 2500 m pikkune Karnaisten tunnel).

Riigimaantee E75 (Lahti ja Heinola vahel) ehitatakse ümber endine kõrge teetamm, mis sulges 15 meetri kõrguselt Seestanjoki jõeoru. Vesi oli suunatud läbi orupõhja paigutatud kaksiktruubi. Uue lahendusena rajatakse teetammi asemele pikk viadukt, mis võimaldab taastada piki jõeorgu toimuva liikumise nii loomadele kui inimestele.

Riigimaantee nr 4, Vierumäest põhjas ehitati ökoduktiks ümber kitsas kiirteest ülepääsusild, liites selle kõrvale teise samasuguse, kattes need pinnase ja taimestikuga ning lisades loomatarad. Seda ökodukti tahetakse kasutada koos põllumajandus- ja metsanduskasutuses oleva kohaliku tee ülepääsuga ning kergliiklusteega inimeste puhkeotstarbeks.

Riigimaantee E18 seire Pernajas. Riigimaanteele nr 7 (Koskenkylä ja Loviisa vahele) rajati 1996–1998 uus kiirtee. Sellele rajati põllumajandus- ja metsandusotstarbeks 11 teetunnelit ja kaks viadukti. Tee varustati loomataraga ja loomade läbipääsu hõlbustamiseks laiendati kolm standardset teetunnelit ülalt 23 meetri laiusteks. Üks rajatud läbipääsudest oli 165 meetri pikkune viadukt üle soise ala, kus liikusid loomad. Seire näitas, et loomad kasutasid liikumiseks kõiki seiratud läbipääse.

Seire eesmärgiks oli selgitada uue kiirtee mõju Pernaja piirkonna elustikule. Uuringus jälgiti suuri ja keskmisi imetajaid, sh sõralisi ja teisi jahiulukeid. Elustikuseiret alustati juba enne ehitust, mil kaardistati piirkonnas elutsevad liigid ja määratleti sõraliste käigurajad. Ehituse ajal seirati elustikumutusi (Väre, 1999). Suure põdraviadukti, väiksemate põdratunnelite ja teiste teetunnelite seirega alustati novembris 1998, mil tee avati liikluseks. Teemuldesse paigutati lisaks kokku 15 väikeulukitunnelit, mida aga regulaarselt ei seiratud.

Seire tulemustest (Väre, 2002) selgub, et kolme seireaasta jooksul on läbipääse kasutatavate loomade arv järjest kasvanud. Esimesest seireaastast (1999) teiseni (2000) kasvas läbipääse kasutatavate põtrade arv 47% ja edasi aeglasemas tempos. Muude jahiulukite lumikattel seiratud jäljeradade arv kasvas teisel aastal 16%, kuid kolmandal aastal vähenes.

**Tabel 3.** Ulukiläbipääsud (sillad ja tunnelid) ja nende kasutatavus loomade poolt Soomes 1999-2001. (*Eläinten kulkujärjestelyt tiealueen poikki. Seija Väre, Marjaana Huhta, Anne Martin. Tiedhallinnon selvityksiä 36/2003*).

	1999	2000	2001	Kokku
<b>Kõik läbipääsud kokku</b>	441	548	541	1530
<b>Põtrade tunnelid</b>	296	435	449	1180
<b>Teiste ulukite läbipääsud</b>	145	113	92	350
<b>Põdrad/kõik ulukid/nädal</b>	5,7/8,4	8,4/10,5	8,6/10,1	
<b>Jäljeradasid tunnelites ja ümbruskonnas kokku</b>	833	718	602	2153

Loomaliigid, kes tunneleid ja viadukti kasutasid, olid põder, ilves, rebane, valgejänes, halljänes, mäger, kährik, kärp, nirk, metsnugis ja orav. Piirkonnas registreeriti juhukülalistena veel hunt, pruunkaru, metssiga ja metskits, aga nende jälgi tunneleis ei leitud. Loomade jaoks rajatud läbipääsud osutusid edukaiks. Põdrad jt jahilukid on kolme aasta jooksul pärast ehitust õppinud läbipääse kasutama. Tunnelid on piirkonna põtradel kujunenud eluala osaks. Tunnelite kaudu on tekkinud põtrade ränderadade korduvkasutuses olev katkematu võrgustik.

Sõraliste ja suurte imetajate jaoks on oluline tunnelite kuju ja mõõtmed. Mida suurem on läbipääs, seda tihemini seda kasutatakse. Põtrade vanale rändeteele rajatud 165 meetrit pika viadukti alune hõlmab 70% kogu Pernaja piirkonna loomade liikumisest. Väiksemates, aga loomade jaoks laiendatud tunnelites oli liikumine kaks kuni kolm korda tihedam kui tavalistes teetunnelites. Väiksemate loomade jaoks pole aga kujust ja mõõtmetest tulenevat olulist kasutuserinevust täheldatud. Neile kehtib printsip, et mida tihedamalt on tunnelid paigutatud (st mida rohkem neid on), seda suurem on läbitavus. Oluline on ka piirkonnas säiliv elupaigaline potentsiaal, mis määratleb liikide spektri, asurkondade elujõulisuse ja seeläbi ka kasutusintensiivsuse. Kuigi Pernajasse rajatud kiirtee jagas kohaliku põdrapopulatsiooni kaheks, toimivad läbipääsud piisavalt, et populatsiooniosade vahel oleks vaba liikumine.

**Hispaania näide loomaläbipääsude kasutusefektiivsuse hindamisest.** Kirde-Hispaanias läbib Katalooniat transpordikoridor C65. Kolmerajaline kiirtee avati liikluseks aastal 1995 ning see oli Hispaanias üks esimesi teid, kuhu olid rajatud loomadele kohandatud tunnelid ja teetruubid. Seireprogramm koostati 1992 ja seiret hakkasid tegema Barcelona Ülikooli eksperdid. See unikaalne seireprogramm oli palju enam kui lihtsalt rutiinne maanteeseire. Seirati 20 kilomeetri pikkust teelõiku, mis läbis kahte olulist mägist metsaala, Montseny ja Guillerias, mis olid planeeritud liita Natura 2000 alade võrgustikuga. Alusuuringutega registreeriti alal kahepaiksete, roomajate ja imetajate liigid ning tehti kindlaks nende koondumiskohad. 29 loomaläbipääsu (sh teetruubid, tunnelid ja ülepääsud) seirati kolmel perioodil pärast tee liiklusele avamist: kuus kuud pärast avamist, aasta pärast avamist ja kaks aastat pärast avamist. Kasutati kolme seiremeetodit: 1. talgiritad pidevalt kuivades tunnelites; 2. fotokaamerad läbipääsudes, mis olid niisked või kus voolas vesi ja 3. videokaamera ühes tunnelis. Iga läbipääs kirjeldati (pikkus, laius, kõrgus, ehitusmaterjal, suudmete mulde või nõlvaku kalle, kaugus ümbruskonna loodusliku taimestikuni, vee olemasolu läbipääsudes või selle suudmetel jne). Vaadeldi ja kirjeldati ka ümbruskonna elupaiku, selgitamaks kasvukohatüüpi, ja koostati tee ristprofiilid koos ümbritseva taimestikuga.

Seirega selgitati iga seireperioodi vältel, kas sihtliigi isend kasutas läbipääsu vähemalt korra. Seireperiood oli reeglina sügisel umbes 10 päeva, kuna see aeg langes tulenevalt noorte isendite hajumisrändest ja jahihooajast kokku imetajate aktiivseima liikumisajaga. Tulemused võimaldasid analüüsida läbipääsude kasutusaktiivsuse erinevust ja selle põhjusi. Esimese kuue kuu jooksul ei kasutanud sihtliigid paljusid läbipääse, aga vaid mõni kuu hiljem oli enamik läbipääse sihtliikide aktiivses kasutuses. Tulemused avaldati aastaaruannetes, mis olid aluseks Hispaania läbipääsujuhendi koostamisele.

**Võõrliikide leviku näiteid.** Oluliseks näiteks võõrliikide kiirest levikust piki transpordikoridore on **Suurbritannias** teeservi pidi levivad rododendronid ning Hispaanias leviv kariloomadele mürgine ristirohu liik (*Senecio inaequidens*). Eestis on tuntuimaks transpordikoridore mööda levivaks invasiivseks võõrtaimeliigiks mürgine ja tõrjutav Sosnovski karuputk, aga ka laialt levinud umbrohi – harilik tõlkjas, rahvakeeli Rakvere raibe.

## 2. Tehniline osa

### 2.1. Transpordi infrastruktuuri loodussõbralik planeerimine

Tasakaalustatud ja loodust säästva transporditegevuse aluseks on põhjalikult läbi mõeldud planeerimine, kus arvestatakse juba ette kõiki võimalikke mõjusid ja leitakse nende vahel tasakaalustatud kompromiss. Arvestades, et inimene rajab transpordi infrastruktuuri selleks, et teha enda paigast paika liikumine mugavamaks, kuid mõjutab seeläbi enamasti negatiivselt teiste elusolendite elu- ja liikumistingimusi, on igati inimlik kui pärast looduselt võtmist antakse vähemalt samaväärses ulatuses ka tagasi.

Esimeseks sammuks jätkusuutlikul planeerimisel on teha koostööd kõigi teiste planeerijatega ja hinnata ka mõjusid koos. Peamine viga, mida teha ei tohi, on näha vaid kitsalt planeeritavat teelõiku, muust keskkonnast ja ümbritsevast välja kistuna. Seega, kui planeeritakse teelõigu ehitust või rekonstruktsiooni, aga samuti igasugust muud ruumikasutust, mis sõltub transpordist ja teedest, tuleb alustada üldpildi koostamisest kogu riigi tasandil. Sama kehtib keskkonnamõjude hindamisel. Ei saa piirduda vaid kohalike mõjudega, hinnata tuleb mõju kogu riigi ulatuses ja mõnel juhul ka rahvusvaheliselt (suurimetajate, nahkhiirte ja lindude rändeteed). Ainult nii on võimalik vältida suunamatut ja stiihilist, loodusega mitte arvestavat arengut ning jõuda jätkusuutliku, vastutustundliku ning mõistlikult tasakaalustatud riikliku planeeringu ja maakasutuse ni.

Printsiibid tasakaalustatud ruumilise planeerimise jaoks:

1. Lihtsaim osa on arvestada välja uue tee rajamiseks või olemasoleva rekonstrueerimiseks otseselt vaja minevad ressursid. Olgu toodud näitena, et ühe kilomeetri Eesti riigimaantee ehitamiseks kulub hinnanguliselt ca 30 000 kuupmeetrit puistematerjale<sup>5</sup>. Seega on Eesti riigimaanteed võrgustik kasutanud ära hetkeseisu saavutamiseks ca pool kuupkilomeetrit puistematerjale, mis enamikus on ilmselt kaevandatud Eestis. Kui see materjalikogus laotada laiali kahe meetri paksuse kihina siis võtaks see enda alla 250 ruutkilomeetri suuruse pindala, mida võib tinglikult pidada hävitatud elupaikadega ala ulatuseks ja mis on umbkaudu sama suur kui Võrtsjärv.
  - a. maapinna ulatus kokku – kogu tee-ehitusega hõlmatav ala, mitte ainult tee laiune lõpptulemus, vaid ka ajutised juurdepääsuteed ja rajatavad ladustusplatsid ning tulevased kogujateed;
  - b. maavarade kogused – liiv, kruus, killustik jne, lisades ka nende kaevanduseks (nt killustiku ja asfaldi tootmiseks) kulutatavad ressursid;
  - c. tee ehituseks kuluvad kütusekogused, kuna kütus on samuti loodusest võetav taastumatu vara;
  - d. inimtööpäevade arv;ja koostada tee rajamiseks kuluvate ressursside koondeelarve.
2. Oluliselt keerulisem on hinnata ehitusega hõlmataval ja mõjutataval alal levivaid looduslikke kooslusi ja elupaiku:
  - a. koosluste ja elupaikade arv
  - b. koosluste ja elupaikade pindala
  - c. koosluste ja elupaikade olulisus kogu riigi võrgustikes

<sup>5</sup> Arvutuse aluseks on võetud I kuni III klassi tee, keskmine laius 15m ja teetammi keskmine kõrgus 2m.

- d. koosluste ja elupaikade liigirikkus, sest läbi vanade liigirikaste metsade või liigirikaste puisniitude tee rajamine on elusloodusele oluliselt suurema mõjuga kui üle monokultuurse põllu
  - e. koosluste ja elupaikade kaitseväärtus
  - f. koosluste ja elupaikade ohustatuse aste
  - g. koosluste ja elupaikade üldine väärtushinnang
3. Veelgi keerulisem on arvestada välja ehitusega tekitatavate mõjude tüübid ja ulatused:
- a. killustamise ulatus
  - b. barjääriefekti ulatus
  - c. potentsiaalne loomaõnnetuste arv
  - d. liiklusrütmide kasv ja ulatus
  - e. füüsikalise-keemilise saaste kasv ja ulatus
  - f. valgusreostuse kasv ja ulatus
  - g. inimastutuse leviku ulatus teekoridoris ja sellega paralleelselt
  - h. võõrliikide potentsiaalne levik teekoridoris

Kahe viimase arvestuse alusel tuleb koostada teeprojekti kulueelarve, arvestades seejuures ökosüsteemi teenuste kvaliteedi vähenemisega seotud kulusid.

On selge et ülal toodud loetelu järgse arvestuse tegemisel on vaja kaasata suurel hulgal erialaeksperte. Planeerimisprintsiibid peavadki olema töö- ja inimressursimahukad. Eks ütleb ka vanasõna – üheksa korda mõõda ja üks kord lõika. Selle järgselt tuleks iga ehitustegevuse puhul korrutada ehitusmaksumus ning ehituse aeg ja ka inimressursi vajadus vähemalt üheksaga, et saada sellele eelneva planeerimise ja mõjude hindamise ning järgneva seire ja hoolduse ressursivajadus, sh maksumus. Tänapäevane praktika kipub aga olema vastupidi, kulutatakse veidi planeerimiseks ja KMH-ks, et siis kordades suuremaid summasid ehitusse investeerida. Seire ja hooldus unustatakse tihtipeale sootuks ära.

Transpordi infrastruktuuri loodussõbraliku planeerimise aluseks on järgmised vajalikud tööetapid ja kaasamisvajadused:

1. **Teelõigu elustiku eeluuring.** Kui puuduvad ohupassid (vt lisa 3), siis tuleb iga teekilomeetri jaoks koostada pass, kui passid on olemas, aga üle 5 aasta vanad, siis tuleb neid uuendada. Kui tegu on uue teelõigu planeerimisega, siis tuleb viia kindlasti läbi elustiku uuring alal ja planeerida meetmeid järjestuses: vältimis-, leevendus-, kompensatsioonimeetmed. Uuringu peavad teostama elustiku eksperdid, kes oskavad määrata liike, teavad nende elupaiku, ohustatust, kaitsestaatust ja oskavad prognoosida mõju neile liikidele ja elupaikadele (kaasamiseks vt lisa 1).
2. **Eeluuringu tulemuste analüüs.** Eelprojekti jaoks vajalike meetmete hindamine eelprojekti KMH käigus, seejuures *NB!!! Mõjud loomastikule peavad omama sama kaalu kui sotsiaal-majanduslikud mõjud kokku, mitte olema hindamisel vaid üks komponent (keskkonnamõju on võrdväärselt hinnatud mõju kõigile keskkonnakomponentidele, mitte vaid inimesele). Alati tuleb lähtuda printsiipidest: olemasoleva, juba looduselt võetud ala rekonstrueerimine on alati odavam kui uue rajamine. Kuludesse tuleb arvestada kõigi ökosüsteemi teenuste kvaliteedi vähenemise hinnad. Selles faasis tuleb kaasata keskkonnaökonoomia eksperte, kes omaksid ökosüsteemi teenuste eelarvestamise oskust ja teadmisi eluslooduse komponentide ökosüsteemsetest seostest. Võimalik, et selleks on vaja luua eraldi töörühm.*

3. **Meetmete integreerimine projektlahendusse.** Insenertehniline töö, mille tulemusena valitakse sobivaimad meetmed, sh kompensatsioonimeetmed ja viiakse need projektlahendusse, arvestades seejuures vähima keskkonnamõju ja suurima arvu liikide leevendamise- ning kompenseerimisega. Kindlasti on vajalik elustikuekspertide kaasamine või kooskõlastus.
4. **Meetmete tehniline täpsustamine tehnilises projektis.** Selles faasis täpustatakse eelprojektiga määratletud meetmete tehnilised lahendused, sh kompensatsioonimeetmete. Kindlasti on vajalik elustikuekspertide kaasamine või kooskõlastus.
5. **Meetmete rajamine** ehituse või rekonstruktsiooni käigus, NB! Väga oluline on ehitusjärelevalve ja kriitiline on järelevalvaja pädevus elustiku osas. Kui see on madal on vaja ka siin elustikueksperthe kaasata.
6. **Meetmete seire.** Lihtsamad seirevõtted on võimalik läbi viia tee hooldajate poolt ja keerulisemad elustikueksperthe poolt. Seire meetodikad ja mahud on vaja ette näha juba eelprojekti faasis.
7. **Meetmete hooldus.** Hooldustööde planeerimisel ja hoolduskava koostamisel on vajalik kooskõlastus elustikueksperthelega. Seire meetodikad ja mahud on vaja ette näha juba eelprojekti faasis.

Praeguses Eesti õigusruumis reguleerivad seoseid elusloodusega transpordi infrastruktuuri planeerimisel, projekteerimisel, ehitamisel, hooldamisel ja kasutamisel enim järgmised seadused:

- Planeerimisseadus
- Ehitusseadus
- Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seadus
- Looduskaitse seadus

Järgnevalt on toodud olulisimad sätted loetletud seadustest, mida selle juhendi järgsetes tegevustes kindlasti arvestada tuleb.

### **Planeerimisseadus**

- § 6. **Üleriigiline planeering** (2) Üleriigilise planeeringu ülesanded on: säästva ja tasakaalustatud ruumilise arengu põhimõtete ja suundumuste määramine; eri tüüpi ökosüsteemide ja maastike säilimist tagava ning asustuse ja majandustegevuse mõjusid tasakaalustava looduslikest ja poollooduslikest kooslustest koosneva süsteemi (edaspidi roheline võrgustik) aluste kujundamine.
- § 7. **Maakonnaplaneering** (3) Maakonnaplaneeringu ülesanded on: säästva ja tasakaalustatud arengu aluste kujundamine ja sidumine ruumilise arenguga ning majandusliku, sotsiaalse, kultuurilise ja looduskeskkonna arengu vajaduste tasakaalustatud arvestamine planeeringu koostamisel; loodusvarade, väärtuslike põllumaade, maastike ja looduskoosluste säilimist ning rohelise võrgustiku toimimist tagavate meetmete kavandamine.
- § 8. **Üldplaneering** (3) Üldplaneeringu ülesanded on: kavandatava ruumilise arenguga kaasneda võivate majanduslike, sotsiaalsete ja kultuuriliste mõjude ning looduskeskkonnale avalduvate mõjude hindamine ning selle alusel säästva ja tasakaalustatud ruumilise arengu tingimuste seadmine; rohelise võrgustiku toimimist tagavate tingimuste seadmine.

Tulenevalt eelnevast peavad kõigi tasemete planeeringud muu hulgas TAGAMA ökosüsteemide ja looduskoosluste säilimise rohelise võrgustiku tasakaalustatud määratlemise ja säilitamise läbi. 2010. aasta seisuga seda meie planeeringutega ei tagata. Killustumisoht ilmneb kõige selgemini teedevõrgu tihenemise, tööstusmaastike ja valglinnastumise laienemise ning metsasuse vähenemisenä. Seega on ulukihoiu meetmed teede planeerimisel rohevõrgustiku tulevase funktsioneerimise tagamises üliolulised.

### Ehitusseadus

- § 3. Ehitisele esitatavad nõuded (1) Ehitis peab olema projekteeritud ja ehitatud hea ehitustava ning ehitamist ja ehitusprojekti käsitlevate õigusaktide kohaselt **ega või tekitada ohtu** inimese elule, tervisele või varale või **keskkonnale**. ... (4) Ehitis ei või ohustada selle kasutajate ega teiste inimeste elu, tervist või vara ega **keskkonda**....
- § 24. Ehitusloa väljastamisest keeldumine Ehitusloa väljastamisest keeldutakse, kui: ... 9) **oluline keskkonnamõju on hindamata** ja keskkonnamõju hindamine on nõutav või kui keskkonnamõju on hinnatud, kuid keskkonnamõju hindamise **aruande kohaselt kaasneks tegevusega oluline keskkonnamõju, mida ei ole võimalik vältida ega leevendada** ...
- § 29. Ehitise omaniku kohustused ja õigused (2) Lisaks käesoleva paragrahvi lõikes 1 nimetatule on ehitise omanik kohustatud: ... 5) tagama, et ehitise ehitamisel **peetakse kinni** maakorralduslikest, tuleohutus-, **keskkonnakaitse- ja muudest õigusaktides sätestatud nõuetest**; ...
- § 59. Ehitusjärelvalve (3) Muinsuskaitse, tervisekaitse, **keskkonnakaitse** ja teiste valdkondade järelvalve teostaja teatab ehitusjärelvalve teostajale ehitisel teostatud **riikliku järelvalve tulemustest**.

Tulenevalt eelnevast peab ehitustegevus olema planeeritud ja läbi viidud nii, et see ei ohustaks keskkonda, sh looduskeskkonda, kooslusi ja ökosüsteeme. Mõjude korral on vajalik neid vältida, leevendada või kompenseerida.

### Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seadus

- § 2. Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnamõju strateegilise hindamise eesmärk Keskkonnamõju hindamise eesmärk on: 1) teha kavandatava tegevuse keskkonnamõju hindamise tulemuste alusel ettepanek kavandatavaks tegevuseks sobivaima lahendusvariandi valikuks, **millega on võimalik vältida või minimeerida keskkonnaseisundi kahjustumist ning edendada säästvat arengut**...
- § 5. Oluline keskkonnamõju Keskkonnamõju on oluline, kui see võib eeldatavalt ületada tegevuskoha keskkonnataluvust, **põhjustada keskkonnas pöördumatuid muutusi** või seada ohtu inimese tervise ja heaolu, kultuuripärandi või vara.
- § 6. Olulise keskkonnamõjuga tegevus (1) Olulise keskkonnamõjuga tegevus on: ... 13) kiirtee, 2100 meetri pikkuse või pikema peamaandumisrajaga lennuvälja, **üle kümne kilomeetri pikkuse nelja sõidurajaga tee püstitamine või ühe või kahe sõidurajaga tee ehitamine vähemalt nelja sõidurajaga teeks**; 14) uue raudteeliini ehitamine või

uue raudteejaama ehitamine, kui ühe rajaga raudteeliini puhul on vähemalt neli jaamateed ja kahe rajaga raudteeliini puhul vähemalt viis jaamateed, olemasoleva raudteejaama laiendamine, kui laiendamise tulemusel on raudteejaamas ühe rajaga raudteeliini puhul vähemalt neli jaamateed ja kahe rajaga raudteeliini puhul vähemalt viis jaamateed, või olemasoleva raudteejaama jaamateede pikendamine pikkuseni vähemalt 1000 meetrit, kui raudteejaamas on ühe rajaga raudteeliini puhul vähemalt neli jaamateed ja kahe rajaga raudteeliini puhul vähemalt viis jaamateed; ... 34) selline tegevus, mille **keskkonnamõju hindamise kohustus** on määratud tegevuse aluseks oleva **strateegilise planeerimisdokumendiga**; ... (2) Kui kavandatav tegevus ei kuulu käesoleva paragrahvi lõikes 1 nimetatute hulka, peab otsustaja andma eelhinnangu selle kohta, kas järgmiste valdkondade tegevusel on oluline keskkonnamõju: ... 10) infrastruktuuri ehitamine või kasutamine...

- § 8. **Arendaja** (1) Keskkonnamõju hindamist korraldab isik, kes kavandab tegevust ja soovib seda ellu viia (edaspidi *arendaja*). (2) Arendaja kannab keskkonnamõju hindamisega seotud kulud.
- § 9. **Otsustaja** Otsustaja on tegevusloa andja.
- § 10. **Keskkonnamõju hindamise järelevalvaja** (1) Kui Vabariigi Valitsus või Keskkonnaministeerium on tegevusloa andja või kui tegevusega eeldatavalt kaasnev oluline keskkonnamõju võib olla riigipiiri ülene, on **keskkonnamõju hindamise järelevalvaja Keskkonnaministeerium**. (2) Käesoleva paragrahvi lõikes 1 nimetatata juhtudel on **keskkonnamõju hindamise järelevalvaja Keskkonnaamet**. (3) Keskkonnamõju hindamise järelevalvaja **ülesanded** on: ... 2) kontrollida keskkonnamõju hindamise programmi vastavust käesoleva seaduse §-s 13 sätestatud nõuetele ning teha otsus keskkonnamõju hindamise programmi heakskiitmise kohta; ... 5) kontrollida keskkonnamõju hindamise menetluse **vastavust õigusaktide nõuetele**; 6) hinnata keskkonnamõju hindamise aruande vastavust heakskiidetud keskkonnamõju hindamise programmile ja käesoleva seaduse §-s 20 sätestatud nõuetele, teha otsus aruande heakskiitmise ning **keskkonnanõuete määramise kohta**; 7) **teavitada** avalikkust keskkonnamõju hindamise aruande heakskiitmisest ning **keskkonnanõuete määramisest**; 8) keskkonnamõju hindamise järelhindamine. ... (4) Keskkonnamõju hindamise programmi heaks kiitnud keskkonnamõju hindamise järelevalvaja täidab järelevalvaja ülesandeid **kuni järelhindamise lõpuni**. ...
- § 13. **Keskkonnamõju hindamise programm** Pärast kavandatava tegevuse keskkonnamõju hindamise algatamise otsuse tegemist koostab ekspert või eksperdirühm eksperdi juhtimisel koos arendajaga keskkonnamõju hindamise programmi, milles esitatakse: 1) **kavandatava tegevuse eesmärk**; 2) kavandatava tegevuse ja **selle reaalsete alternatiivsete võimaluste lühikirjeldus**; 3) teave kavandatava tegevuse ja selle reaalsete alternatiivsete võimaluste **keskkonnamõju hindamise sisu** kohta, sealhulgas teave kavandatava tegevuse ja selle reaalsete alternatiivsete võimaluste **eeldatavate mõjuallikate, mõjuala suuruse ning mõjutatavate keskkonnanelementide kohta**; 4) keskkonnamõju hindamisel kasutatava hindamismetoodika kirjeldus; 5) kavandatava tegevuse ja selle reaalsete alternatiivsete võimaluste keskkonnamõju hindamise ning selle tulemuste avalikustamise ajakava; 6) andmed arendaja kohta ning eksperdi nimi või eksperdirühma koosseis...

- § 20. **Keskkonnamõju hindamise aruanne** (1) Ekspert või eksperdirühm eksperdi juhtimisel koostab, lähtudes heakskiidetud keskkonnamõju hindamise programmist, keskkonnamõju hindamise aruande, milles ta: 1) kirjeldab kavandatava tegevuse **eesmärki ja vajadust**; 2) esitab kavandatava tegevuse ja selle **reaalsete alternatiivsete võimaluste** kirjelduse; 3) esitab kavandatava tegevuse ja selle reaalselt alternatiivsete võimalustega eeldatavalt **mõjutatava keskkonna kirjelduse ning hindab selle piirkonna keskkonnaseisundit**; 4) hindab kavandatava tegevuse ja selle reaalselt alternatiivsete võimalustega eeldatavalt **kaasnevaid tagajärgi**, nagu vee, pinnase või õhu saastatus, jäämeteke, müra, vibratsioon, valgus, soojus, kiirgus või lõhn; 5) esitab kavandatava tegevuse ja selle reaalselt alternatiivsete võimalustega eeldatavalt kaasneva keskkonnamõju **prognoosimeetodi kirjelduse**; 6) analüüsib kavandatava tegevuse ja selle reaalselt alternatiivsete võimalustega eeldatavalt kaasnevat keskkonnamõju, **sealhulgas kaudset mõju ning teiste tegevusliikidega koosmõju keskkonnaseisundile, sealhulgas mõju inimese tervisele, heaolule ja varale, taimedele, loomadele, pinnasele, maastikule, maavarale, vee ja õhu kvaliteedile, kliimale, kaitstavatele loodusobjektidele, sealhulgas Natura 2000 võrgustiku alale, selle kaitse-eesmärkidele ja terviklikkusele**, ja kultuuripärandile, ning käesolevas punktis nimetatud tegurite vastastikust mõju; 7) hindab keskkonnamõju eeldatavat toimet ning **kirjeldab kaasneva negatiivse keskkonnamõju vältimise või minimeerimise meetmeid ning hindab nende kasutamise eeldatavat efektiivsust**; 7<sup>1</sup>) annab vajaduse korral ülevaate kavandatava tegevusega eeldatavalt kaasnevast olulisest keskkonnamõjust põhjustatava **võimaliku kahju reaalselt hüvitusmeetmetest** looduskaitseaduse § 70<sup>1</sup> mõistes, samuti hinnangu nende meetmete tõhususele ja vajalikule rakendusmahule; 7<sup>2</sup>) lähtudes kavandatava tegevuse ja selle reaalselt alternatiivsete võimaluste keskkonnamõju hindamise tulemustest **teeb põhjendatud ettepaneku keskkonnaseire tingimuste seadmiseks**; 8) hindab loodusvara kasutamise otstarbekust ning kavandatava tegevuse ja selle reaalselt alternatiivsete võimaluste **vastavust säästva arengu põhimõtetele**; 9) **võrdleb** kavandatavat tegevust erinevate reaalselt alternatiivsete võimalustega ning annab nende **paremusjärjestuse, lähtudes** kavandatava tegevuse ja selle reaalselt alternatiivsete võimaluste **keskkonnamõjust ja hüvedest**; ... 14) käsitleb aruande kohta **esitatud ettepanekuid, vastuväiteid ja küsimusi, mille koopiad lisab aruandele**, ning esitab ettepanekute, vastuväidete ja küsimuste esitajatele saadetud kirjade koopiad, **milles selgitatakse aruande kohta esitatud ettepanekute ning vastuväidete arvestamist, põhjendatakse arvestamata jätmist ning vastatakse küsimustele**; 15) käsitleb aruande avaliku arutelu protokollid, mille koopiad lisab aruandele; 16) käsitleb kavandatava tegevuse ja selle reaalselt alternatiivsete võimaluste **ala skeemi ja kaarti**, mille lisab aruandele; 17) käsitleb vajaduse korral muid lisasid. (2) Keskkonnaminister võib vajaduse korral määrusega kehtestada keskkonnamõju hindamise aruandele esitatavad täpsustatud nõuded. (3) Keskkonnamõju hindamisel tuleb arvesse võtta üldtunnustatud keskkonnamõju hindamise alaseid teadmisi ja hindamismetoodikat. ...
- § 24. **Tegevusloa andmine ja selle andmisest keeldumine** (1) Otsustaja peab tegevusloa andmise või sellest keeldumise otsuse tegemisel **arvestama keskkonnamõju hindamise tulemusi ja aruandele lisatud keskkonnanõudeid**. (2) Kui otsustaja tegevusloa andmise või sellest keeldumise otsuse tegemisel keskkonnamõju hindamise tulemusi või aruandele lisatud keskkonnanõudeid ei arvesta, peab ta tegevusloa andmise või sellest keeldumise otsuses andma  **motiveeritud põhjenduse**. (3) Tegevusluba ei anta, kui arendajal ei ole võimalik määratud keskkonnanõudeid täita.



- § 25. **Keskkonnamõju hindamise järelhindamine** (1) Keskkonnamõju hindamise järelevalvaja teostab **keskkonnaseire tulemuste** alusel keskkonnamõju hindamise järelhindamist. (2) Otsustaja on kohustatud **30 päeva jooksul** keskkonnaseire tulemuste saamisest arvates need edastama keskkonnamõju hindamise järelevalvajale järelhindamise teostamiseks. (3) **Kui järelhindamise käigus selgub, et keskkonnaseire tulemused ei vasta õigusaktides või tegevusloas sätestatud nõuetele, muudab otsustaja keskkonnamõju hindamise järelevalvaja ettepaneku alusel tegevusloa tingimusi. ...**
  
- § 29. **Natura 2000 võrgustiku ala mõjutava tegevuse keskkonnamõju hindamise erisus** (1) Kui kavandatav tegevus võib eeldatavalt **oluliselt mõjutada Natura 2000 võrgustiku ala**: 1) peab keskkonnamõju hindamisel eelkõige **arvestama ala kaitse eesmärki**; 2) saadab keskkonnamõju hindamise järelevalvaja nimetatud kaitstava loodusobjekti valitsejale kooskõlastamiseks keskkonnamõju hindamise aruande ning aruande heakskiitmise ja keskkonnanõuete määramise otsuse eelnõu. (2) Tegevusloa võib anda, **kui seda lubab Natura 2000 võrgustiku ala kaitsekord** ning otsustaja on veendunud, **et kavandatav tegevus ei mõju kahjulikult selle Natura 2000 võrgustiku ala terviklikkusele ega mõjuta negatiivselt selle ala kaitse eesmärki**. (3) Kui hoolimata kavandatava tegevuse eeldatavalt olulisest negatiivsest mõjust Natura 2000 võrgustiku alale on see tegevus alternatiivsete lahenduste puudumisel siiski vajalik avalikkuse jaoks esmatähtsatel ja erakordselt tungivatel põhjustel, sealhulgas sotsiaalset või majanduslikku laadi põhjustel, võib tegevusloa anda Vabariigi Valitsuse nõusolekul. Loa andmisel **tuleb seada kohustus hüvitusmeetmete rakendamiseks**. Keskkonnaministeerium teavitab Euroopa Komisjoni vastuvõetud hüvitusmeetmetest viivitamatult pärast loa andmist. Loas määratud **tegevust ei tohi alustada enne hüvitusmeetmete rakendamist**. (4) Kui kavandatav tegevus eeldatavalt mõjutab Natura 2000 võrgustiku alal esinevat nõukogu direktiivi 92/43/EMÜ looduslike elupaikade ning loodusliku loomastiku ja taimestiku kaitse kohta (EÜT L 206, 22.07.1992, lk 7–50) tähenduses esmatähtsat looduslikku elupaigatüüpi või esmatähtsat liiki, võib Vabariigi Valitsus anda nõusoleku **ainult juhul, kui kavandatav tegevus on seotud inimese tervisega, elanikkonna ohutusega või olulise soodsa mõjuga keskkonnaseisundile**. Teiste avalikkuse jaoks esmatähtsate põhjuste korral võib loa anda ainult pärast Euroopa Komisjonilt arvamuse saamist.

**Tulenevalt eelnevast tuleb transpordi infrastruktuuri planeerimisel ja ehitusel kindlasti alati läbida keskkonnamõju hindamise (KMH) protsess, kuna tegemist on olulist keskkonnamõju omava inimtegevusega. KMH käigus tuleb alati hinnata mõjusid elusloodusele, kuna mainitud oluline keskkonnamõju toimib just seal. KMH peab alati pakkuma välja ka vajalikud vältimis-, leevendus- ja kompensatsioonimeetmed.**

### Looduskaitseeadus

- § 46. **Liikide kaitsekategooriad**
  - o **I kaitsekategooriasse arvatakse:**
    - 1) liigid, mis on Eestis haruldased, esinevad väga piiratud alal, vähestes elupaikades, isoleeritult või väga hajusate asurkondadena;
    - 2) liigid, mis on hävimisohus, mille arvukus on inimtegevuse mõjul vähenenud, elupaigad ja kasvukohad rikutud kriitilise piirini ja väljasuremine Eesti looduses on ohutegurite toime jätkumisel väga tõenäoline.

- **II kaitsekategooriasse arvatakse:**
  - 1) liigid, mis on ohustatud, kuna nende arvukus on väike või väheneb ning levik Eestis väheneb ülekasutamise, elupaikade hävimise või rikkumise tagajärjel;
  - 2) liigid, mis võivad olemasolevate keskkonnategurite toime jätkumisel sattuda hävimisohtu.
- **III kaitsekategooriasse arvatakse:**
  - 1) liigid, mille arvukust ohustab elupaikade ja kasvukohtade hävimine või rikkumine ja mille arvukus on vähenenud sedavõrd, et ohutegurite toime jätkumisel võivad nad sattuda ohustatud liikide hulka;
  - 2) liigid, mis kuulusid I või II kaitsekategooriasse, kuid on vajalike kaitseabinõude rakendamise tõttu väljaspool hävimisohtu.
- **§ 52. Rändeteede kaitse**
  - (1) Ehitamisel tuleb tagada kaitsealuste liikide isenditele võimalikult ohutud elu- ja liikumistingimused.
  - (2) Majandus- ja kommunikatsiooniministril on õigus kehtestada keskkonnaministri ettepanekul ajutisi liiklemispiiranguid loomade rändeteede kaitseks.

Lisaks, olles Euroopa Liidu täieõiguslik liige, peame järgima ELi direktiive. Euroopa Liidu loodusdirektiivi (Euroopa Nõukogu direktiiv 92/43/EMÜ looduslike elupaikade ning loodusliku taimestiku ja loomastiku kaitse kohta) ja linnudirektiivi (Euroopa Nõukogu direktiiv 79/409/EMÜ loodusliku linnustiku kaitse kohta) põhieesmärgiks on seada ELi liikmesriikides sisse sidus looduskaitsealuste alade võrgustik (Natura 2000). Võrgustik peab tagama direktiivide lisades loetletud liikide ja elupaikade kaitse ning nende säilimise elujõulistena. Nende direktiivide täitmine toetab otseselt eluslooduse mitmekesisuse vähenemise peatamise saavutamist.

### **ELi Loodusdirektiiv**

- Lisa II: ELi tähtsusega liigid, kes vajavad ranget kaitset läbi Natura 2000 alade määramise. **NB! Mitte vaid Natura 2000 alad ei kaitse liike, vaid tagatud peab olema nende alade vaheline sidusus! Eestis on selleks koostatud maakondlikud rohevõrgustiku teemaplaneeringud, mille ristumiskohad maanteedega ei ole juhuslikud, ja just need kohad, mis ühendavad omavahel Natura 2000 alasid vajavad ennekõike leevendusmeetmeid.**
- Lisa IV: ELi tähtsusega liigid, kes vajavad ranget kaitset loodusliku levila piires.

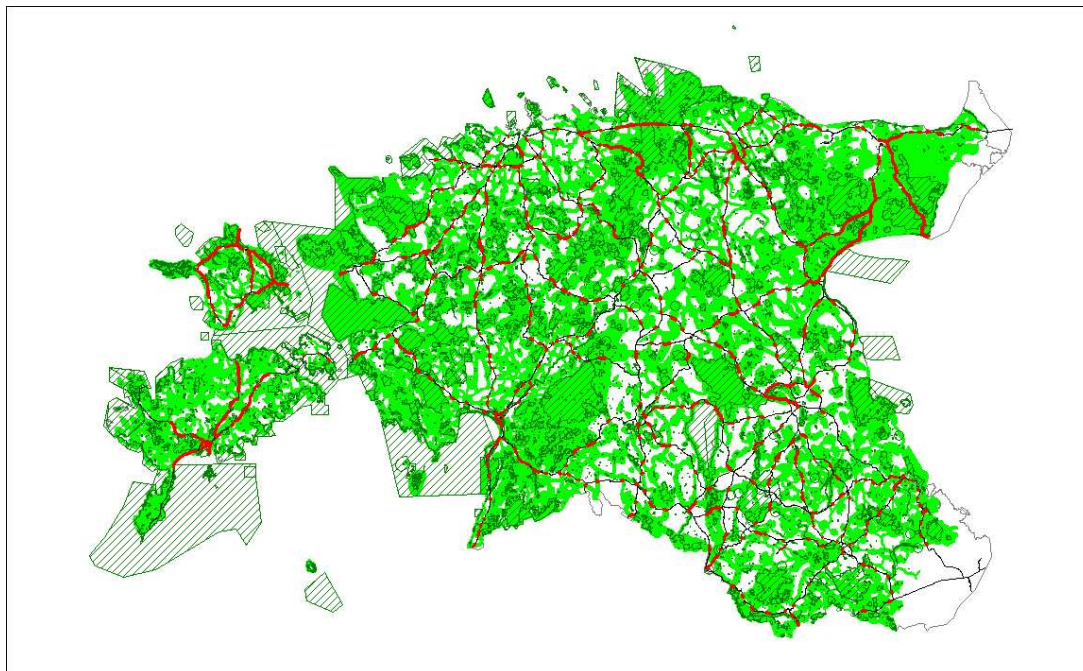
**Euroopa ühenduste nõukogu direktiivi 85/337/EMÜ teatavate riiklike ja eraprojektide keskkonnamõju hindamise kohta ja direktiivi 97/11/EÜ (millega muudetakse direktiivi 85/337/EMÜ) artikli 2** kohaselt võtavad liikmesriigid kasutusele kõik vajalikud meetmed tagamaks, et enne loa andmist hinnatakse muu hulgas oma laadi, mahu või asukoha tõttu keskkonda oluliselt mõjutada võivaid projekte. Sellised projektid on määratletud artiklis 4 ja direktiivi lisa II p 10 – infrastruktuuri projektid, d) teede, sadamate, kaasa arvatud kalasadamad, ja lennuväljade ehitamine.

- Artikkel 3 kohaselt täpsustakse keskkonnamõju hindamisel projekti otsene ja kaudne mõju muu hulgas inimestele, loomastikule ja taimeistikule ning kirjeldatakse ja hinnatakse neid sobival viisil ning asjaolude ja artiklite 4–11 kohaselt.
- Artikkel 5 lõige 2 järgi peab arendaja keskkonnamõju hindamisel esitama teavet muu hulgas olulise kahjuliku mõju vältimiseks, vähendamiseks ja võimaluse korral kõrvaldamiseks ettenähtud meetmete kirjeldust.

### **Ühtekuuluvusfondi kasutamise kavast:**

- Transpordi infrastruktuuri keskkonnamõju hindamine katab biosfääriga (taimestik, linnustik, loomastik, kalad), hüdrofääriga (põhjavesi, mered) ja atmosfääriga (õhusaaste) seotud aspekte, mille tähtsus sõltub projekti tehnilistest lahendustest.
- Keskkonnamõju hindamisel arvestatakse riiklikke keskkonnapoliitika üldpõhimõtteid:
  - garanteerida Eestile omaste looma- ja taimeliikide elujõulisus, looduslike koosluste ja maastike püsivus;
  - teha keskkonnakaitset puudutavaid otsuseid kvaliteetse, kõigile kättesaadava ja kontrollitava informatsiooni põhjal, mis vastab Eesti õigusaktidele ja ratifitseeritud rahvusvahelistele konventsioonidele.

**Tulenevalt eelnevast tuleb transpordi infrastruktuuri planeerimisel ja ehitusel alati hinnata mõjusid kaitsealustele objektidele, sh kaitsealustele liikidele ja elupaikadele ning rohelinele võrgustikule. KMH-ga tuleb lahendada nende mõjude vältimine, leevendamine või kompenseerimine.**



**Joonis 11.** Eesti maakonna tasandi rohevõrgustiku planeering (kaardil täisroheline) koos põhi- ja tugimaanteede ristumiskohtades tekkivate potentsiaalsete konfliktaladega (kaardil punasega), kus tuleb planeerimisel erilist tähelepanu pöörata leevendus- või kompensatsioonimeetmetele (viirutatud alad on kaitstavad loodusobjektid).

**Põhiprintsiip infrastruktuuri loodussõbralikul planeerimisel on alati esimesel võimalusel hoiduda mõjude tekitamisest. Esmalt tuleb selleks hinnata kriitiliselt uue infrastruktuuri rajamise vajadust ja kus see pole eluliselt tähtis, seal selle planeerimisest hoiduda. Kui infrastruktuuri rajamine on siiski eluliselt mõõdapääsmatu, tuleb keskkonnamõju hindamise tulemustele tuginedes valida väikseima mõjuga alternatiiv.**

**MÕJUDE VÄLTIMINE – MÕJUDE LEEVENDAMINE – MÕJUDE KOMPENSEERIMINE**

**Joonis 12.** Alati tuleb inimtegevuse planeerimisel eelistada mõjude vältimist leevendusele ja kompenseerimisele. Kui vältida ei ole võimalik, siis tuleb leevendada, ja kui see pole piisavas mahus võimalik, tuleb kompenseerida (*COST 341. Habitat Fragmentation... 2003 järgi*).

**Mõjude vältimine.** Tundlike elupaikade jaoks võib planeeritud infrastruktuurist loobumine olla ainsaks lahenduseks, mis aitab vältida nende killustumisest tekkivat hävitavat ökoloogilist mõju. Infrastruktuuri koridori paigutuse kohandamine mööda tundlikest elupaikadest, ruumi- ja pinnase kasutuse vähendamine teekoridoris või ümbritsevate elupaikade häirimise vähendamine küll leevendavad mõjusid, aga ei väldi täielikult killustumist. Killustamise vältimisega kui esmase meetmega tuleb arvestada kõigis järgmistes tegevustes:

- Uue infrastruktuuri planeerimisel, projekteerimisel, ehitusel ja hooldamisel ning samuti olemasoleva tee või raudtee rekonstrueerimisel ja sulgemisel.
- Laiaulatuslikul huvirühmade kaasamisel ja asjakohase andmestiku koondamisel KMH ja SMH protsessides, seda juba esmases, so andmekogumise faasis.
- Asjaomaste ametkondade ja organisatsioonide koostöös.
- Kohustuses, integreeritud, multidistsiplinaarse lähenemise järele planeerimisel olukorras, kus arengukavade hindamisel tuleb arvestada kõigi mõjutatud huvidega.

**Mõjude leevendamine.** Transpordi infrastruktuurist tulenevat barjääriefekti on võimalik leevendada selliste meetmetega, nagu ülepääsud ja tunnelid, mis on maastiku läbitavuse suurendamiseks mõeldud sihtotstarbelised loomaläbipääsud või läbipääsudena toimivaiks kohandatud muud insener-tehnilised lahendused.

Leevendusmeetmetega seotud võtmeküsimused on:

1. mis on probleem ja kus see paikneb?
2. milline on sobivaim meede selle probleemi lahendamiseks?
3. milline tehniline lahendus sobib kõige paremini probleemi lahendamiseks?

**Mõjude kompenseerimine.** Kui killustumist ei ole võimalik vältida ja leevendusmeetmed ei kompenseeri elupaiga kadu, kahjustumist või selle kvaliteedi langust, tuleb infrastruktuuri planeerimisest tulenevat kahju tasakaalustada kahjustatud elupaikade sobivas kohas (taas)loomise abil. Elupaikade loomise eesmärk on anda sihtliikidele tagasi samas ulatuses ja kvaliteedis elupaigad, mis infrastruktuuri rajamisega kahjustatakse või hävitatakse.

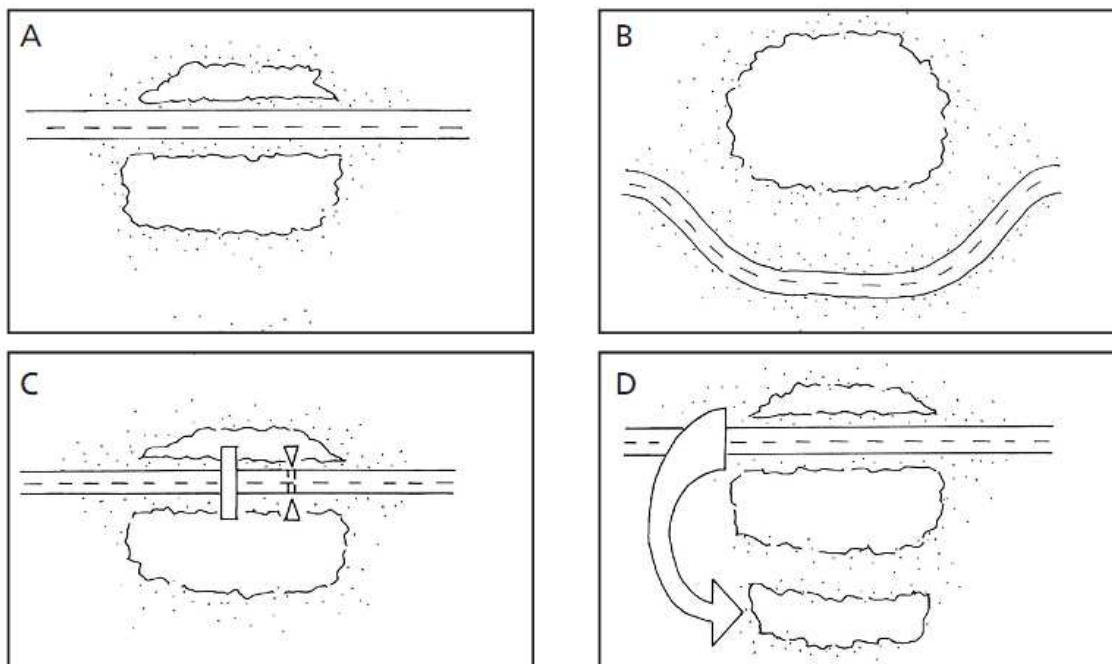
**Seire.** Kõigi eespool loetletud meetmete (vältimise, leevendamise ja kompenseerimise) jaoks on vaja rakendada järelevalvet ning seiret, et tagada nende eesmärgipärane toimimine, dokumenteerida muudatuste mõju ja saada uut teavet paremateks lahendusteks tulevikus.

**KMH.** Kui uue infrastruktuuri rajamine on möödapääsmatu või olemasoleva rekonstrueerimise mõju ulatus on uue rajamisega võrreldava suurusega, tuleb igal juhul viia läbi keskkonnamõjude hindamine. Seejuures on äärmiselt oluline hinnata mõjusid elusloodusele ja ökosüsteemi teenuste tagamisele. Alternatiivide kaalumisel ei tohi kallutada hindamismetoodikat sotsiaalmajanduslike mõjude poole vaid mõjud elusloodusele ja ökosüsteemi teenustele peavad saama hinnatud eelnevalt mainitutega võrdväärse kaaluga.

Üldine alusprintsip looduskeskkonda planeerimise ja projekteerimise puhul ütleb, et **mõjude vältimine on alati parem kui taastamine**, enamasti ka odavam, seda ka elupaikade killustumise jaoks. Kui vältimine on võimatu/teostamatu, tuleb rakendada leevendusmeetmeid kui projekti sidusaid osi. Kui leevendusmeetmed omakorda ei ole piisavad ja negatiivsed mõjud säilivad, tuleb rakendada kompensatsioonimeetmeid. Neid printsiipe tuleb järgida mitte ainult uute teede planeerimisel, vaid ka olemasolevate rekonstrueerimisel.

Olulise optimeerimisprintsibiina infrastruktuuri planeerimisel on säästlik nii palju kui võimalik kasutada samu koridore, kombineerides nt maanteid ja raudteid, aga ka elektriliine ja gaasitrasse samas koridoris, juba loodusliku ilme suhtes rikutud maastikul üksteisele võimalikult lähedal (või ka üksteise kohal). Seeläbi tekitatakse vaid üks barjäär ja selle leevendamine on lihtsam. Samas võib selline laiem (või kõrgem) koridor muutuda mõnele tundlikumale liigile liialt tugevaks barjääriks. On näiteid, kus selline koondatud transpordikoridor kujunes oluliseks barjääriks, killustades mäestikuelupaiku ja isoleerides põhjapõdrapopulatsioone. Samas tuleb arvestada, et kui rööpsed infrastruktuurid ei ole paigutatud lähestikku samasse koridori, tekivad nende vahele suletud tsoonid, kus kohalik elurikkus vaesestub ja hävineb.

## 2.2. Vältimis-, leevendus-, kompenseerimismeetmed



**Joonis 13.** Põhimõtteline skeem. A. Killustumine; B. Vältimine; C. Leevendamine; D. Kompenseerimine (COST 341. *Habitat Fragmentation...* 2003, joonis 4.1).

**Tabel 4.** Leevendusmeetmete jaotus funktsioonide järgi.

<b>Leevendusmeetmete tüübid</b>				
<b>Eesmärk: luua ühendused</b>		<b>Eesmärk: vähendada hukkumist</b>		
<b>Üle tee</b>	<b>Tee alt</b>	<b>Erimeetmed</b>	<b>Elupaiga kohandamine</b>	<b>Infrastruktuuri kohandamine</b>
Ökoduktid ja maastikuühendused	Viaduktid ja sillapikendused	Loomatarad	Lagedaks raiumine	Müratõkked
Kombineeritud ökodukt-viaduktid	Suurtunnelid ja kombineeritud suurtunnelid	Tehislikud peletusained	Taimestiku istutamine	Äärekivi kohandamine
Kõisteed	Väiketunnelid ja kombineeritud väiketunnelid	Hoiatusmärgid ja süsteemid sensoritega		Drenaažisüsteemi kohandamine
Tarakatkestused	Kombineeritud väikesillad			Tee laiuse kohandamine
	Kalatrüübid			Tehisvalgustuse kohandamine
	Konnatunnelid			Loomade pääsud veeteedel

Niisiis jaotuvad rakendatavad leevendusmeetmed kahte suurde rühma:

- Meetmed, mis otseselt vähendavad killustatust, luues ühendusi infrastruktuuriga killustatud elupaikade vahele, nagu loomade läbipääsud (ülepääsud ja tunnelid).
- Meetmed, mis tõstavad liiklusohutust ja vähendavad loomade hukkumist teedel ning seeläbi mõju nende populatsioonidele.

Praktikas ähmastub tihti nende kahe meetmetüübi vaheline piir ja seetõttu võib nii mõnelgi juhul rakendatud meede mõjuda hoopis negatiivselt. Selle parimaks näiteks on laialt levinud arusaam, et pelgalt loomatara rajamine lahendab liiklusohutuse probleemi. Tegelikuses, kui loomatara ei ole planeeritud õigesti paikadesse ja varustatud piisavalt sagedaste läbipääsudega, tõstetakse oluliselt barjääriefekti ja killustatust. Tõuseb ka liiklusohu teel, kuna suurulukid (eriti põder ja pruunkaru) hüppavad lihtsalt loomatara maha. Lisaks võivad ulukid teele sattuda tarade avatud otstest ja tarade vahel šokiseisundis liiklusohu mitmekordseks tõsta. Samuti kaevavad koerlased end tihti tara alt läbi (kogukamad liigid, nagu hunt) või tulevad kõrge lumikatte korral tarasilmast läbi (väiksemad liigid, nagu rebane ja kährik). Loomatara on kõige viimane ja meeletlikum, kõige liiklusohutlikum ning elurikkusele kõige kahjulikum meede, mis mõnedel puhkudel võib siiski ka vähendada metsloomade hukkumist teedel. Seega saab loomatara käsitleda leevendusmeetmena vaid kombinatsioonis loomade läbipääsudega ning paraja sageduse ja ehitusega tagasipääsukohtadega tara ulatuses, mis kompenseerivad osaliselt tara negatiivset barjääriefekti.

### **2.2.1. Loomaläbipääsud kui maastiku läbilaskvuse oluline osa**

Loomaläbipääse ja teisi loomade teeületust hõlbustavaid vahendeid ei tohi kunagi vaadelda teeprojektidest ja planeeringutest lahus. On väga oluline, et nende planeerimisel järgitakse maastiku läbilaskvuse põhimõtet, et säilitada loodusmaastike sidusus inimese rajatud ja asustatud kultuurmaastikes. Loomaläbipääsud on sellisel sidusal ja tasakaalustatud maastikul väikesed, kuid olulised elemendid, mille olemasolu, sobivus ja kasutatavus on elurikkuse

püsimiseks eluliselt esmavajalik. Veelgi enam, läbilaskvuse põhimõtet tuleks rakendada kõigi teede ja raudteede projekteerimisel. Kõik ühendavad elemendid, nagu tunnelid, viaduktid, eritasandilised teed, kraavide, ojade ja jõgede sillad ning loomaläbipääsud peaksid olema projekteerimise tarvis rakendusvalmis, et sobivaim lahendus õigel hetkel läbilaskvuse tagamise kaasata. Kõigi nende elementide abil tuleks planeerida ja projekteerida selline tasakaalustatud võrgustik, mis tagaks võimalikult võrdväärse läbilaskvuse kõigile elusolenditele. Leevendusmeetmeid on kindlasti vaja rakendada siis, kui transpordi infrastruktuur poolitab olulisi elupaigalaid, tekitab barjääri kujunenud rändeteedele ja väljakujunenud liigiomastele käiguradadele, ning kui mõjude vältimine teetrassi mujale viimisega ei ole võimalik.

**Loomaläbipääsud on vajalikud järgmistel juhtudel:**

- Tee või raudtee rajamine viib elupaikade, koosluste või liikide olulise kahjustamise või kadumiseni.
- Tee või raudtee rajamine mõjutab barjääriefekti ja maanteel hukkumise suhtes eriti tundlikke liike.
- Rajatav infrastruktuur mõjutab oluliselt üldist maastiku läbilaskvust, sh elupaikade sidusust laiemal alal.
- Loomaläbipääsud on sobivaim lahendus barjääriefekti leevendamiseks.
- Muud, vähem kulukad meetmed ei ole olukorra leevendamiseks piisavad.
- Tee või raudtee on kogu pikkuses tarastatuna loomadele ületamatuks killustavaks tõkkeks elupaikade vahel.

### **2.2.2. Loomaläbipääsude valik**

#### **Läbipääsude tüübid**

Läbipääsutüübi valik eeldab arvestamist ümbritseva maastiku, olemasolevate elupaikade ja liikidega, kellele läbipääs ennekõike rajatakse. Seejuures tuleb KMH käigus selgitada teega mõjutatava elupaiga ja liigi, seega ka tee mõju olulisus nii kohalikul, regionaalsel, riiklikul kui ka rahvusvahelisel tasandil. **Üldjoontes, mida olulisem on sihtliigile elupaikade sidusus, seda põhjalikumad olgu rakendatavad leevendusmeetmed.** Kui infrastruktuur lõikab näiteks suurimetajate rahvusvahelise tähtsusega liikumiskoridori ja selle lõikamist ei saa ära hoida, võib tõenäoliselt ainsaks lahenduseks, mis koridori sidusust säilitab, olla lai maastikuühendus. Ja vastupidiselt võib väike kohandatud sild olla lahenduseks kohalikul tasemel olulise konnade rändekoridori ja seeläbi kohaliku asurkonna säilitamiseks. Praktikas aga piisab harva vaid ühest meetmest, et elupaikade killustumist efektiivselt leevendada. Enamasti on erinevaid meetmeid vaja üksteisega kombineerida, eriti kui need on suunatud konkreetsete alade või kogu planeeritava-rekonstrueeritava infrastruktuuri mõjude leevendamisele. Seejuures tuleb pidada silmas kõige tähtsamat – mitte mõnd valitud liiki, vaid isereguleeruvate looduskoosluste ja neist moodustuvate loodusmaastike kui tervikute püsijäämist.

#### **Ülepääsud või tunnelid**

Suuresti sõltub see valik maastiku eripärast. Künklikul alal on enamasti ühtviisi lihtne leida võimalusi nii ülepääsude kui tunnelite jaoks. Seevastu tasasel alal, kus veerežiim seda lubab, on tihtipeale lihtsam rajada tunnelid. Ülepääsude puhul on tunduvalt lihtsam rajada vajalikke mikroelupaiku. Seetõttu kasutab ülepääsuid ka tunduvalt suurem hulk liike. Samas on tingimused ülepääsudel enamasti kuivad ja tunnelid seetõttu paremad lahendused neile

liikidele, kes vajavad märga keskkonda. Valik sõltub ennekõike aga ümbritsevatest elupaikadest, mida ülepääs ühendab. Seire on näidanud, et aladel, kus ülepääsud ja tunnelid asuvad lähestikku, eelistavad nt põder ja hirv siiski ülepääsu tunnelile. Seevastu sobib uruloomadele (rebane, mäger jne) tunnel sageli rohkem kui ülepääs.

**Tabel 5.** Läbipääsutüübi valik sõltuvalt ala/liigi/koridori tähtsusest.

Läbipääsutüübi valik sõltuvalt ala/liikumiskoridori looduskaitsest tähtsusest. Mida tähtsam on ala/populatsioon/koridor, seda täpsem ja suurem peab olema läbipääs.		
Looduskaitseline tähtsus: <i>kõrge</i> - riikliku tähtsusega ala või liik; - rahvusvahelise või riikliku tähtsusega koridor	Looduskaitseline tähtsus: <i>keskmine</i> - regionaalse/kohaliku tähtsusega ala või liik; - regionaalse/kohaliku tähtsusega koridor	Looduskaitseline tähtsus: <i>madal</i> - looduslik ala: mets, põllumajandusala, mitteproduktiivne ala
Valik:	Valik:	Valik:
Läbipääsud: - spetsiifilised või ühiskasutatavad; - keskmiste või suurte mõõtudega; kombineerimine, et tagada maksimaalne läbilaskvus	Läbipääsud: - ühiskasutatavad; - keskmiste või suurte mõõtudega; kombineerimine, et tagada maksimaalne läbilaskvus	Kohandatud struktuurid, et tagada üldine läbilaskvus

### **Sihtliigid**

Loomaläbipääsude sihtliikideks võivad olla kõik alal elavad pärismaised looduslikud liigid. Sihtliikideks ei tohiks olla võõrliigid ega kodu- ja lemmikloomad, kuna nad ei kuulu ala looduslikku ökosüsteemi ja nende levikut ei tohiks soodustada. Praktikas tähtsustatakse kõige enam kohaliku või regionaalse tähtsusega ja infrastruktuurist mõjutatud liike. Sihtliikide määratlemine planeerimisprotsessis on äärmiselt oluline, kuna nende liikumismustritest ja elupaikadest sõltub suuresti leevendusmeetmete paigutus, mis võib planeeringus mõndagi muuta. Sihtliigi määratlemine on oluline ka leevendusmeetmete toimimise seire planeerimiseks. Kuigi sihtliigi määratlemine on oluline läbipääsude vajaduse ja asukoha määratlemisel, peaks läbipääsutüüp sobima suurimale hulgale alal olulistele liikidele. Näiteks peaks hirvlaste elupaikade ühendamiseks ehitatud ülepääs moodustama elupaigatühenduse ka selgrootute ja väikeste selgroogsete (nt sisalikud ja hiired) asurkondadele. Praktika näitab, et eri läbipääsutüübid on liigiti erinevalt eelistatud. Tabel 6 annab ülevaate loomaliikide ja liigirühmade läbipääsutüübi-eelistustest.



**Tabel 6.** Erinevate läbipääsutüüpide sobivus Eestis esinevatele pärismaistele liikidele või liigirühmadele.

Leevendusmeede Loomaliik	maastiku- ühendus	öko- dukt	kombineeritud öko-viadukt	kõistee	viadukt	sillapi- kendus	suur- tunnel	kombin. suurtunnel	väike- tunnel	kombin. väikesild	konna- tunnel	tara- katkestus
põder	+	+	-	-	+	+	0	-	-	-	-	+
hirv	+	+	-	-	+	+	0	-	-	-	-	+
metskits	+	+	0	-	+	+	+	0	-	-	-	+
metssiga	+	+	0	-	+	+	+	0	-	-	-	+
karu	+	+	0	-	+	+	0	0	-	-	-	+
ilves	+	+	0	-	+	+	+	0	0	-	-	+
hunt	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	-	+
rebane	+	+	+	-	+	+	+	+	+	0	-	+
kährrik	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+
mäger	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	?
saarmas	0	0	0	-	+	+	+	+	+	+	-	?
kobras	-	-	-	-	+	+	-	?	-	?	-	?
mink	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+
tuhkur	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+
nugised (2 liiki)	+	+	+	?	+	+	+	+	+	+	-	+
jänesed (2 liiki)	+	+	0	-	+	+	+	+	-	-	-	+
kärp	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	0
nirk	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	0
orav	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	0
lendorav	+	+	+	+	0	0	-	-	-	-	-	0
siilid (2 liiki)	+	+	+	-	+	+	+	+	0	-	-	0
nahkhiired (12 liiki)	0	0	0	+	+	+	+	+	-	0	-	-
hiired (16 liiki)	+	+	+	-	+	+	+	+	+	0	0	-
mutt	?	?	?	-	+	+	0	0	-	-	-	-
unilased (4 liiki)	+	0	0	?	0	0	-	-	-	-	-	-
konnad (5 liiki)	+	0	0	-	+	+	+	+	0	0	-	-
maod (2 liiki)	+	+	+	-	+	+	0	0	-	?	-	-
sisalikud (3 liiki)	+	+	+	-	+	+	0	0	0	-	-	-
Värvulised	+	+	+	(+)	+	+	0	0	-	-	-	-
selgrootud (kuiv)	+	+	+	-	+	+	0	0	0	-	-	-
selgrootud (niiske)	0	0	0	-	+	+	0	0	0	0	0	-
+	sobivaim											
0	sobitatav											
-	mittesobiv											
?	sobivus teadmata											

### 2.2.3. Sõralised



**Foto 3.** Pöder, Eesti metsade suurim sõraline. *Foto allikas: EJS koolitusmaterjalid 2009.*

#### **Liigid Eestis:**

<b>Liik</b>	<b>Teaduslik nimi</b>	<b>Ohustatus</b>	<b>Kaitse, staatus</b>	<b>Arvukus 2010*</b>
Pöder	<i>Alces alces</i>	ohuväline	Jahiuluk	11 700
Punahirv	<i>Cervus elaphus</i>	ohuväline	Jahiuluk	2 800
Metskits	<i>Capreolus capreolus</i>	ohuväline	Jahiuluk	48 000**
Metssiga	<i>Sus scrofa</i>	ohuväline	Jahiuluk	30 000

\* jahimeeste hinnang 2010; \*\* tabelis tugevalt alaloendatud arvukus

#### **Mõõdud ja toit:**

<b>Liik</b>	<b>Kõrgus (cm)</b>	<b>Pikkus (cm)</b>	<b>Kaal (kg)</b>	<b>Toit</b>
Pöder	< 200	200–290	100–300 (600)	taimed, 15–40 kg päevas
Punahirv	< 150	< 230	100–150	taimed, 8–10 kg päevas
Metskits	< 90	100–125	20–30	taimed, 2,5–7,5 kg päevas
Metssiga	> 100	110–200	70–250(350)	Sega, 5–6 kg päevas

**Liikuvus:**

<b>Liik</b>	<b>Ööpäevane aktiivsus, elupaik</b>	<b>Aastaringne aktiivsus</b>	<b>Jooksuaeg</b>	<b>Noorloomade ränne</b>
Pöder	Suvel liikuvam videvikus ja öösel, talvel ööpäev läbi, puhkepausidega	Sesoonränne või elupaiga-vahetus kevadel-suve algul ja sügisel, mil liikuvaim	september-oktoober	Kevadel ja suve algul, aastased, peamiselt pullid
Punahirv	Suvel liikuvam videvikus ja öösel, talvel ööpäev läbi, puhkepausidega	Sesoonränne või elupaiga-vahetus kevadel ja sügisel, liikuvus varieeruv, suurim jooksuajal	september-oktoober	Kevadel, 2-aastased, peamiselt pullid
Metskits	Ööpäev läbi, kuid peamiselt videvikutundidel, puhkepausidega;	elupaiga-vahetus kevadel ja sügisel, aktiivsuse tõus kevadel, jooksuajal ja sügisel, mil eluviis muutub	Juuli-augusti keskpaik	Aastased, kevadsuvel
Metssiga	Öösel ja videvikus, väga liikuv, sageli avamaastikes ja metsaservades, veekogude kaldaaladel	Vahelduv, sõltuv ulukihooldest ja häirimisest, aktiivsemad jooksuajal	November-jaanuar, isendite väga hea või halva seisundi puhul hajuvam	Suguküpsiks saanud noored kuldid

**Elupaigad:**

<b>Liik</b>	<b>Elupaigad</b>
Pöder	Suvel soostunud lodumetsad ja lehtpuunoorendikud, pajustikud, uuenevad raiesmikud; talvel soode servaalad, kuivemad sega- ja männimetsad, avamaastikus teistest sõralistest harvemini, talvel teedel soola lakkumas
Punahirv	mosaiikne, rikka alusmetsaga leht- ja segamets, raiesmikud, võsastuvad heinamaad, metsaservad, toitub sageli avamaastikus
Metskits	Suvel liigestatud kultuurmaistu, põldudevahelised metsatukad, metsaservad, välud ja raiesmikud; talvel kuivemad, rikkaliku puhmarindega sega- ja männimetsad; avamaastikus sage - põldudel, vahel aedades, talvel teedel soola lakkumas
Metssiga	Aastaringi niiske leht- ja segamets, lodud ja sooservad, veekogude kaldad, mosaiikne kultuurmaistu, põldudega piirnevad metsaservad, headeks varjekohtadeks noored kuusetihnikud;

Ohtlikemad ajad sõraliste aastaringis seoses maanteeliiklusega on:

- Põtrade ja hirvede sügisene jooksuaeg septembris-oktoobris.
- Metskitsede suvine jooksuaeg juulis-augustis.
- Metssigade sügistalvine jooksuaeg.
- Põdralehmade poegimisaeg maikuuks. Veel kogenematud eelmise aasta vasikad jäävad omapäi ja võivad maailma avastades sattuda ka maanteede äärde liiklust uudistama.
- Kevadsuvi, mil noored iseseisvuvad metskitsed aktiivselt uusi eluallasid otsivad.
- Pika hämarikuajaga varahommikud ja õhtud maist septembrini (paar tundi enne kuni paar tundi pärast päikesetõusu; paar tundi enne kuni paar tundi pärast loojangut). Suvel kulub aeg toitumisele, et karva vahetada, sarvi või järglasi kasvatada, koguda talve üleelamiseks vajalik rasvavaru. Aktiivsust suurendab jooksuaeg – metskitsedel juulis-augustis, põdral ja punahirvel septembris-oktoobris, metssigadel aasta lõpus.
- Kellaaja nihutamine kevadel-sügisel on riskitegur, mis inimese ja ulukite aktiivsusaegade katvust ja kohtumisvõimalusi suurendab: kevadel alustab inimene tunni võrra varem, sügisõhtuil väsinuna, halvemas nähtavuses tunni võrra hiljem. Valgusperioodist mõjutatud loomad on sügisel ja talvel aktiivsed hommikul hiljem ja õhtul varem kui suvepoolaastal; kõrgaktiivsuse pidev muutus kajastub selgelt ka ulukiõnnetuste statistikas.
- Ilmastiku mõju: pehmeil vihma-uduga talvapäevil ja ööl liiguvad sõralised rohkem kui selge taeva ja pakasega; tugev tuul jälle sunnib otsima paremat varjet ja vältima kõrget metsa. Sügisene pimedate aja pikenemine koos sademetega halvendab liiklusolusid sedavõrd, et ulukile otsasõidu risk kordades suureneb.
- Suvel-sügisel uduste ja vihmaste ilmadega võivad metskitsed, aga ka põdrad olla aktiivsed just valgela ajal, selge ilma korral pigem hämarikus ja pimedas.
- Metssigade põldudel toitumas käimine sageneb kevadel pärast kartulipanekut, juulis teraviljade piimküpsuse saabumisel ja septembris saagi valmimisest koristamiseni; käigurajad võivad ristuda teedega.
- Ühisjahtide aeg oktoobrist jaanuari-veebruari, tavaliselt puhkepäeviti: ulukid aetakse ajujahtides liikvele ja võivad sagedamini teid ületada, samas jätkub hirve ja põdra ning leiab aset metssea jooksuaeg.

Põtrade aktiivsuses on selge ajarütm. Talvel liigutakse võimalikult vähe. Aprilli keskpaika, aasta 15. nädalasse jääb siirdumine suvistesse elupaikadesse. Jaanipäeva paiku noored kogenematud põdrad iseseisvuvad ja püüavad leida uue eluala, sattudes inimasulaisse ja maanteedele. Suvel vaibuv põtrade liikumisaktiivsus suureneb sügisel taas. Talvitumisaikadesse liikumise signaali annavad püsiva lumikatte tekkimine ja esimesed pakased. Eluala tervikuna võib jääda samaks, kuid muutuda võivad toitumis- ja varjekohad: pajustikest ja luhtadelt võidakse kolida raiesmike ja okaspuunoorendike ümbrusse, kuid okaspuude defitsiidi või hea varje korral pajustikest ei lahkuta. Talviste ja suviste elualade vahelisel liikumisel on märgatud, et kevadel liigutakse edelasse-lõunasse, Eesti lääneosas rannikuluhtade suunas (Matsalu), sügisel loodesse-põhja, ranniku lähedastesse madalama lumikattega männikuisse (Lahemaa-Kunda piirkond). Põhjamaadele omane taimekasvu algusega seotud sesoonränne väljendub meil vaheldusrikkais elupaikades nõrgemini. Liikumist mõjutab ilmastik: suvekuumuses püsivad põdrad veekogude ja kopratammide ligi, jahedamate ja niiskemate ilmadega on liikuvamad. Talvel käredate pakasega ja lumesajus püsib põder samuti paigal ja pehmete sombuste ilmadega võib olla liikvel. Autentseid uurimistulmusi põtrade siirete, liikuvuse ja liikumiskoridoride kohta on Eestis napilt, üldpildis annavad tooni juhuvaatlused ja liiklusõnnetuste sageduse muutused kuude, kellaegade ja piirkondade lõikes.

Sõraliste elupaigad:

- Metsamassiivid ja nende servad.
- Metskitse jaoks liigestatud maastik, milles metsatukad ja metsaservad vahelduvad põldude ja heinamaadega.
- Põtrade ja metssigade tavapärased käigurajad, elupaigavahetuste ja sesoonse rände rajad, mis konservatiivsuse tõttu ei pruugi olla alati metsamassiivis; isegi kui mets on maha võetud, kiputakse sama rada edasi kasutama.
- Rabade ja soode servaalad, eriti alad, kus liigniiske pinnas vaheldub kuivade ja kandvate seljandike ja soosaartega.
- Metsasihtide-metsateede lähikond, kus servaefekti läbi kasvab lopsakam taimestik.
- Uuenevad raiesmikud, perioodiliselt tagasi lõigatavad elektriliinide alused lehtpuunoorendikud toitumiskohtadena.
- Talvel metsavahelised soolatavad teelõigud.
- Metssigadel viljapõllud tera loomisest kuni viljakoristuseni.

Maastikuelemendid ja olukorrad, mis halvendavad nähtavust, soodustavad loomade teele sattumist ja seega tuleks teeplaneerimisel vältida või tähele panna:

- põõsarindega varjutatud metsaalune, eriti kurvilisel teel, kus külgnähtavus on halb - ei tohi olla teele liiga lähedal;
- võsa teeäärseis kraavides – lubamatu, pakub toitu ja varjet, halvendab külgnähtavust;
- tee ristumine puisturibadega, mille vahele jäävad heinamaasiilud, eriti kui need heinamaa- ja puisturibad paiknevad mõlemal pool teed – vältida tee sellist projekteerimist, kuna tegemist on heade elupaikadega, kus ulukiõnnetuste oht mitmekordistub; otsesne rohekoridor, mida ei õnnestu vältida, tuleb leevendusmeetmeid ja tähistust kasutades turvata;
- jõgede lammihainamaade ümbrus - siin peab tee kulgema lammiala serval jõest eemal ja olema põhjendatud juhtudel (ulukite tegelik tihedus ja kokkupõrkeoht kõrge) tarastatud.

#### Peamised vältimismeetmed

Otsesed:

- Vältida suurte metsamassiivide lõikamist.
- Vältida rabaservi ja nende lõikamist.
- Vältida jõgede lammialasid.
- Vältida põtrade sesoonsiirde ja -rände koridore.

Täiendavad:

- Ulukite söötiskohti ja soolakuid mitte planeerida maanteede lähedusse vaid maanteest eemale.
- Teede lähedased talvised raied tähistada raiele ja ka ulukeile osutavate ajutiste liiklusmärkidega; NB, metsavarujal tänini ulukiohule osutamise ettekirjutus puudub.

#### Peamised leevendusmeetmed

**Maastikuühendus ja ökodukt.** Põder kogult suurima ja kõrgejalgseima ulukina põhjustab liiklusõnnetusse sattununa suurima kahju, sest tõenäosus sõiduki esiklaas purustada ja katus sisse muljuda või koguni vigastatuna autosse prantsatada on põdra kui massiivse ja kõrgejalgse liigi puhul suurim. Otsasõit lõpeb enamasti nii põdra enda kui mootorsõidukis

sõitnute raskete kehavigastuste või surmaga. Seepärast on olulisim põtrade teele sattumist vältida. Kogukat, liikuvat ja konservatiivse elulaadiga looma ei peata paljudel juhtudel ka loomatara. Ta võib sellest üle või läbi tulla. Põdra liikuv eluviis tuleneb suuresti toiduvajadusest ja –otsinguist. Ainuüksi talvel, mil toiduvajadus on poole väiksem kui suvel, tuleb päevas süüa mitu tuhat puuvõrset, mille hankimine eeldab paljudelt puudelt-põõsastelt iga päev mõne võrse kärpimist. Eelistatud oksatoitu leiab ta metsas raiesmikelt, veekogude kaldailt, võsastunud heinamaadelt, tee- ja sooservadest ja mujalt. Lagedale tuleb loom verd imevate putukate eest põgenedes, heinamaadelt, kraaviservadest või põllult meelitoitu leides. Põhjuseks võib olla ka aegade jooksul kujunenud sesoonse rändetee läbimine, jooksuaeg või iseseisvat elu alustavate noorloomade siirdumine vabasse elupaika.

Ehkki Eestis pole sesoonränded nii tavapärased nagu Põhjamaades metsa ja tundra piiril, tagab maastikuühendus või ökodukt ülaltoodud põhjustel ja Põhjamaade praktika kohaselt põtradele ohutuima teeületuse siingi. Eesti tingimustes on põtrade jaotumus piirkonniti suhteliselt ühtlane ja põhjus pikkadeks sesoonseteks ränneteks üldjuhul nõrk või puudub. Liikuvust mõjutab ka erinev käitumistüüp. Võib kohata nii paikseid, möödukaid kui väga liikuvaid isendeid. Seega on populatsiooni sisesed ühendused rohekoridoride näol siingi vajalikud. Enamasti määrab põtrade paiknemise toidu ja varje olemasolu ning stressifaktorite mõju, näiteks häirimine, kiskjad, verd imevad putukad. Piisava toiduga varustatud loom võib rahulikus olukorras olla väga paikne, kuid jooksuajal partnerit otsides või jahiajal häirituna läbida talle tuntud radu lühikese ajaga 5–10 km; meile ülekäigukohtadena tuntud teeületuskohad on siin riskantseimad nõelasilmad. Liikuvus kulutab rohkelt energiat. Et taastuda, vajatakse toitu, mille hankimiseks peab omakorda liikuma. Põgenemine kulutab energiat kordades rohkem kui rahulik paigalolek. Jooksuajale järgneb pullide, vahel ka lehmade salkadesse koondumine ja siirdumine talvitumispaika. Väiksem või suurem taoline salk üksteise jälgedes astuvaid põtru siirdub vahel ühest metsast teise, näiteks mandrilt mere või mere äärest mandri suunas. Liikumist vallandav põhjus võib olla lumi, külm vmt, vahel ka kiskjate surve. Teekond võib kulgeda mööda metsatukkade jada kahe suurema metsamassiivi vahel. Taolistel siiretel on maastikuühendus põtradele väga oluline.

Maastikuühenduse ja ökodukti poolt liikluse isoleeriva toime vastumeetmena kõnelevad järgmised argumendid:

- paigutatuna keset eri aastaegadele omaseid elupaiku pakub ohutut ühendust paljudele isenditele, aidates vältida isolatsiooni ning toetades seeläbi asurkonnale omase soolis-vanuselise ja territoriaalstruktuuri, seega ka geneetilise mitmekesisuse säilimist;
- säilitab liigiomase paiknemise ja eluviisi, ohustamata loomade ja liiklejate elu;
- väldib asjatut hukkumist, täiendavat stressi, toiduvajaduse kasvu, vähendab metsamajandusele tekitatavat kahju;
- loob ohutu ülepääsuvõimaluse ka teistele liikidele;
- võib kujundada isendite käitumist selliselt, et maastikuühendusi ja ökodukte hakkab emasloomi jäljendades kasutama ka nende järglaskond.

Maastikuühenduse rajamisel põtrade jaoks tuleb jälgida et:

- see ei paikneks lagedal, vaid ühendaks põtradele omaseid elupaiku ja meelsasti kasutatavaid nn ülekäigukohti;
- see paigutatakse seireandmeile tuginedes teelõigule, kus põtrade jäljerajad enim koonduvad, kus on senini olnud põtrade teeületuskoht ja kus seetõttu võib olla toimunud liiklusõnnetusi põtradega;

- seda ääristaksid vähemalt kahe meetri (soovitavalt isegi 2,5 m) kõrgused müra- ja valgustõkkeseinad, mis välistaksid maastikuühendust läbivate põtrade häirimise liiklusräst ja valgusest;
- see saaks võimalikult kiiresti ümbritseva taimestikuga sarnase taimkatte, sulandudes teed ümbritsevaisse elupaikadesse;
- selle suudmete ja keskosa pinnakõrguste vahe ei ületaks põdra silmade kõrgust, ehk 2 meetrit; erijuhul, kui tegu on nt maastikuühendusega spetsiaalselt sesoonse rände tarvis, võib see kõrguste vahe olla ka kuni 3 meetrit, kuna liikumistung summutab ohutaju; tingimuseks on, et mõlemalt poolt lähenedes peab ühenduse suudme juurest 2 meetri kõrguselt paistma vähemalt pool ees paikneva metsa kõrgusest;
- mõne aasta vältel käikuandmisest vältida rajatise vahetus naabruses ja ümbruses metsa uuendades lageraiet, asendades selle muu raiega, mis ei põhjusta nii järskede muutusi elupaikades ja ulukite paiknemises; probleem võib tekkida nii rajatiste vahetus naabruses kui sidusa metsamassiivi või rohekoridori puhul, kus samuti on soovitatav vältida ulatuslike tühimike tekitamist, hajutades uuendamise ühelt-kahelt 5-10 aastale; metsa uuendamine loob uusi toitumisvõimalusi ega ole seega ulukeile ohuks.

**Viadukt.** Positiivse viaduktinäitena üle põdraradade toimib Soomes riigimaanteele E18 (7) Pernajasse, Koskenkylä ja Loviisa vahele aastatel 1996–1998 rajatud 165 meetri pikkune postidele tõstetud kiirtee. Viadukt tehti raudbetoonist. Kolme ehitusjärgse aasta jooksul läbipääsu kasutavate loomade arv aina kasvas. Viadukti alust ala kasutas läbipääsuna 70% alal liikunud loomadest. Põtrade ja teiste suurulukite osas täheldati, et mida suuremate mõõtmetega oli läbipääs, seda aktiivsemalt seda kasutati.

**Sillapikendus.** Põtrade puhul on oluline jälgida et rajatav läbipääs oleks küllaldase laiuse ja kõrgusega, muidu loom ei võta seda omaks. Aktuaalne juhul, kui sillaga lõigati läbi tavapärase põdrarada piki veekogu kaldaala. Oluline on, et pikendus jääks veekogu sellele kaldale, mis on põtrade jaoks olulisem, nt üks kallas asustatud, lage, teine pajustikuga, hea suvine karjamaa, ühenduses metsamassiiviga või liikumiskoridoriga – st pikenduseks sobib paremini sillapool, mis lõikab sobivaid elupaiku.

**Suurunnel.** Rajamisel on oluline teada, et põder kasutab taolisi harva; nõuded: paikneb täpselt põtrade käiguradade koondumiskohas, läbi tunneli paistab mets nn vertikaalse joonestikuna või mets silmapiiril, tunnelil on piisav kõrgus, tunneli ees on põdra elupaigale omane taimestik, tunneli taga paistmas elupaik, tunnelis on loomade lõhnajalg..

**Tarakatkestus.** Rajamisel põtradele on oluline jälgida et see jääks tavapärasesse teeületuskohta; põtru on vaja sundida teed ületama RISTI, siis ei teki tarade vahele jäämise ohtu; tara teepoolselt küljelt tuleb tagada ühesuunalised väljapääsud.

**Tara.** Loomatara rajatakse suurte sõraliste ja teiste suurte imetajate teelepääsu takistamiseks, aga samuti suunamaks loomi taradega alati kombineeritud läbipääsudesse. Arvestades oluliselt kasvanud liiklussagedust ja piirkiirusi ning sõidukite õhutakistuse vähenemisest või summutite tõhususest tulenevat müra vähenemist, tuleb tänapäeval rajada loomatara reeglina kõigile uutele teelõikudele ja ka enamikule rekonstrueeritavaist lõikudest, kombineerides seda alati vajalike läbipääsudega.

Loomatara kõrgus on 220–250 cm. See koosneb 200 cm-se sammuga aiapostidele kinnitatud kootud või keevitatud võrgust ja võrgu ülaserava kinnitatud ühest või kahest lisatraadist. Tara suunab loomade liikumist. Vasikad ja tiined põdralehmad üle tara ei pääse, aga täiskasvanud

põdrapull hüppab soovi korral tarast üle. Suurekaaluline loom võib tara ka tahtlikult või kogemata purustada ja pääseda nii teelale. Ülehüpete vähendamiseks on Soomes kasutusel tara ülaseri paigutatud ca' 15 cm laiune plastriba. Juba selle rõhne asetus tugevdab loomadele antavat signaali takistusest, ajendades neid mitte tara ületama vaid sellest hoiduma (K. Nygrén, seminariretketähekanne). Ristmikealal jäävad tarasse paratamatult katkestused sobimatutes kohtades, mis suurendavad loomade tee sattumise riski. Seetõttu saab tarastada vaid selliseid liiklussõlmi, kus väiksemaid mahasõite ei ole või on need võimalik sulgeda väravatega. Alati tuleb loomataru rajada kombineeritult läbipääsuga, et loomadel oleks võimalus ohutult teed ületada. Loomatarude praktiline kogemus Soomes näitab, et eriti just valgesabahirved ja metskitsed leiavad aja jooksul tara nõrgad kohad ja ületuspaigad. Väljakujunenud teeületuskohti on hiljem raskem muuta kui tee rajamisel uusi soodsaid harjumusi kinnistada.

**Reflektorid.** Loomade maanteedest eemale peletamiseks on mõnel pool kasutusel reflektorid, mis kujutavad endast maast teatud kõrgusele ja autotulede suhtes teatud nurga alla tee läheduses olevaile vaiadele kinnitatud peeglite rida maanteelõigu ääres. Öine autotulede vihk peegeldub maanteest eemale ning uuringute kohaselt peletab seeläbi loomi teest eemale. Valgussignaalid iseenesest veel ei garanteeri, et ulukid teele ei tule.

**Viled.** Auto külge paigutatuna viled tekitavad liikumisel teatud kiirusest alates teatud kõrgusega heli, mis katsetulemuste põhjal peaks toimima loomi peletavalt. Toimiv vile tagab heal juhul individuaalse kaitse, kuid selles ei saa kunagi täiesti kindel olla. On küllalt juhtumeid, kus nt kassid, linnud jt vilele üldse ei reageeri. Uluk võib olla stressiallikast häiritud, mistõttu hirm vile heli ees on alla surutud. Vile toime sõltuvus liiklustihedusest ja ulukiliigist on ebaselge ja üldistatud andmeid vilede toimest raske leida. Ükski tootja ei anna vile toimimise garantiid. Pole kuigi usutav, et vile peletaks kõiki ulukeid liigist, aastaajast ja seisundist hoolimata. Seega on teevööndis paiknevad statsionaarsed rajatised kindlasti püsivama ja säästlikuma mõjuga ning nende toime paremini seiratav.

**Soolakud.** Kui reflektoritega püütakse looma maanteest eemale peletada, siis soolakud on meetmeks, kuidas looma maanteest eemale meelitada. Talvel on soolakute suunav mõju ulukeile küsitav. Võimalikke põhjusi on mitu. Esiteks asjaolu, et soola saab ka soolatatavalt maanteelt. Teiseks – talvel, välja arvatud kevadtalv (ja kevad) soolavajadus väheneb, nagu ka toidutarve üldse. See on talve üleelamiseks vajalik kohastumus, milles valgusperioodi lühenedes seede-elundkond aheneb, toiduvajadus väheneb, iga loom püüab liikuda ja energiat kulutada võimalikult vähe; alles vastu kevadet, koos päeva pikenemisega, sarvekasvu algusega isastel hirvlastel ja loodete kiireneva arenguga emastel toidutarve suureneb märgatavalt. Loomad hakkavad valmistuma poegimiseks, karvavahetuseks, arenguks ja suviseks energia talletamiseks, et taas talv üle elada.

Siiski paigutatakse maanteest eemale suunduvalt sobivasse elupaikadesse soolakuid, meelitamaks loomi maantee piirkonnast ära. Põtrade jaoks on ökoloogiliselt põhjendatud rajada üks soolak ca 300 hektari elupaikade kohta, mis aitab vähendada koondumist, asjatuid liikumisi, metsakahjustusi, ja tagab ühtlasi soolavajaduse rahuldamise. Suurim on soolavajadus taimekasvu- ehk vegetatsiooniperioodil. Soolakuid teedele sattumist ära hoidva vahendina ei maksa siiski ei ala- ega ülehinnata. Jahinduses on soolakute rajamine laialt levinud, seepärast maksab sekkuda üksnes konkreetseil juhtudel: uurides, kus soolakud teede suhtes paiknevad, soovitates neid mõnda olulisse piirkonda lisaks, nt mõlemale poole teed rajada või ulukiõnnetuste piirkondadest eemale viia.



**Lõhnad.** On tehtud palju katseid nii loomade peibutamiseks kui peletamiseks, eriti metsa- ja põllumajanduse huvisid silmas pidades. Teeületustega seoses võiks lõhnade kasutamisel suunava vahendina olla arvatavasti pigem või eelkõige abivahendi roll. Näiteks on lõhnu kasutatud rajatud taradest rohusööjate eemal hoidmiseks. Selleks on sobivad kiskja- või inimlõhnad kõrvuti loomale atraktiivsete lõhnadega selleks, et neid teedest eemale ohutuisse toitumiskohtadesse või hoopis maastikuühenduse, ökodukti, ühesõnaga – ohutu ülepääsu suunas juhatada.

#### Peamised kompenseerimismeetmed

**Soolakud** – tõenäoliselt ei sobi peamiste meetmete hulka. Kui neid rajada, siis maanteest kaugemale ja mõlemale poole teed. Siin on lisaks jahiihendustele oma sõna öelda regionaalsete keskkonnateenistuste jahindusspetsialistidel ja looduskaitsebioloogidel.

**Lisasöötiskohti** mitte planeerida kompenseerimismeetmetena, küll aga tasub kuulata jahimeeste kogemusi lisa söötmise varal ulukite teedest eemal hoidmises. Üks võimalus oleks metssigade aastaringne lisa söötmine; paraku muutub nende eluviis tugevamalt kui looduslike liikide vastupanuvõime seisukohast vastuvõetav; sisuliselt vabapidamine jahindusliku tulu saamise eesmärgil toob kaasa arvukuse ja riskide suurenemise. Kasu ohutuse mõttes on lisa söötmisest seega üksnes siis, kui suurenev juurdekasv kohemaid jahimehe pauna jõuab ja asurkond tervena püsib; seega on lisa söötmisel nii omad plussid kui miinused.



**Foto 4.** Metskitsed on Eestis kõige sagedamini liiklusõnnetusse sattuvad sõralised. *Foto autor Margus Kriisa*

## 2.2.4. Suurkiskjad

### Liigid Eestis:

Liik	Teaduslik nimi	Ohustatus	Kaitse, staatus	Arvukus 2010
Pruunkaru	<i>Ursus arctos</i>	ohuväline	ELi kaitsealune, Eestis jahiuluk	700
Ilves	<i>Lynx lynx</i>	ohuväline	ELi kaitsealune, Eestis jahiuluk	800
Hunt	<i>Canis lupus</i>	ohulähedane	ELi kaitsealune, Eestis jahiuluk	100–200

### Mõõdud ja toit:

Liik	Kõrgus (cm)	Pikkus (cm)	Kaal (kg)	Toit
Pruunkaru	70–120	140–230	70–350	taimne ja loomne (peamiselt raiped)
Ilves	50–70	80–110	15–25	loomne (peamiselt metskits)
Hunt	60–80	110–130	25–50	loomne (peamiselt metskits, metssiga, põder)

### Liikuvus:

Liik	Ööpäevane aktiivsus	Aastaringne aktiivsus	Jooksuaeg	Noorloomade ränne
Pruunkaru	Ehast koiduni, jooksuajal ka päeval	Aprill–november	Mai teine pool–Juuni	Mai lõpust oktoobrini
Ilves	Ehast koiduni	Aastaringne	Märts–aprill	Aprill–november
Hunt	Ehast koiduni, harvem ka päeval	Aastaringne	Veebruar–märts	Aprill–november

### Elupaigad:

Liik	Elupaigad
Pruunkaru	Erinevad metsatüübid, eelistab suuremaid metsamassiive
Ilves	Erinevad metsatüübid, eelistab suuremaid metsamassiive
Hunt	Metsaelupaigad, kuid võib liikuda ka kultuurmaastikus

Ohtlikemad ajad suurkiskjate aastaringis seoses maanteeliiklusega on järgmised:

**Karu.** Aprillis ärkab enamik karudest taliuinakust ja hakkab aktiivselt toitu otsima, mistõttu isendid liiguvad laialt. Mai teisel poolel ja juunis on karul jooksuaeg, mis ajab lisaks isakarudele liikuma ka noored emast eralduvad isendid. Enamik liiklusõnnetusi karudega

juhtubki aprillist juunini. Teine aktiivsem liikumisperiood on augustist oktoobrini, mil karud aktiivselt taliuinaku ettevalmistamiseks toituvad.

**Hunt.** Ligi pool liiklusõnnetustest on juhtunud augustis-septembris, mil hundipesakonnad toiduotsingutel aktiivselt liikuma hakkavad. Teine liikumisaktiivsuse tõus on veebruaris jooksuajal.

**Ilves.** Suurim aktiivsuseperiood on märtsis jooksuajal, mil nad satuvad ka kõige enam maanteed ületama. Noored iseseisvunud ilvesed alustavad oma rännakuid uute elupaikade otsinguteks aprillikuus ning see kestab tavaliselt talve alguseni välja.

Suurkiskjad on territoriaalsed loomad, kes elavad oma kindlal kodualal aastaringelt. Neid territooriume lõikavad sageli maanteed, mistõttu paiksed isendid ületavad maanteed aastaringi ja regulaarselt. Kuna kõigi meie suurkiskjate elupaigad on seotud suurte metsamassiividega, on sellised kohad enamasti seal, kus mõlemale poole maanteed jäävad laialdased loodusmaastikud. Noorloomad võivad hajumisrännetel kasutada ka ebatüüpilisi elupaiku, nagu näiteks kultuurmaastikud.



**Foto 5.**  
Liikluses  
hukkunud  
pruunkaru. Foto  
autor P. Männil

#### Peamised vältimismeetmed

- Vältida suurte metsamassiivide lõikamist.
- Vältida rabaservi ja nende lõikamist.

#### Peamised leevendusmeetmed

Suurkiskjatele sobivad enamasti samas moodsus loomaläbipääsud ja tarad kui sõralistele (vt sõraliste peatükk). Lisaks võivad nii ilves kui ka hunt kasutada erandina ka väikekulukitunneleid kui need on paigutatud sobivalt nende liikumisradadele.

## 2.2.5. Poolveelised imetajad



Foto 6. Kobras on Eesti pool-veelistest imetajatest suurim. Foto autor N. Laanetu.

### Liigid Eestis:

Liik	Teaduslik nimi	Ohustatus	Kaitse, staatus	Arvukus 2010
Saarmas	<i>Lutra lutra</i>	ohuväline	EE III* kategooria	1500–2000
Kobras	<i>Castor fiber</i>	ohuväline	Jahiuluk	18 000–20000
Ondatra	<i>Ondatra zibethicus</i>	hindamata	Jahiuluk, võõrliik	100–500
Mink	<i>Mustela vison</i>	hindamata	Jahiuluk, võõrliik	3000–5000
Euroopa naarits	<i>Mustela lutreola</i>	<b>looduses väljasurnud</b>	EE I kategooria	0–?

\*Siin ja edaspidi näitab EE I kuni III Eesti looduskaitse seaduse järgset kaitsekategooriat.

### Möödud ja toit:

Liik	Pikkus (cm)	Kaal (kg)	Toit
Saarmas	60–90	8–15 (20)	Konnad, kalad, pisiimetajad, veelinnud ja nende pojad, jõevähk, veeputukad jm.
Kobras	80–100	15–25	Kaldaala rohttaimed, lehtpuude koor ja võrsed
Ondatra	25–40	0,9–1,3	Vee- ja kaldateimestik ning loomsest toidust mageveekarbid
Mink	30–45	0,4–1,5	Pisiimetajad, linnud ja linnupojad, konnad, kalad, jõevähk, veeputukad jm.
Euroopa naarits	28–40	0,5–0,9 (1,2)	Pisiimetajad, linnud ja nende pojad, konnad, kalad, jõevähk, veeputukad jm.

**Liikuvus:**

<b>Liik</b>	<b>Ööpäevane aktiivsus</b>	<b>Aastaringne aktiivsus</b>	<b>Jooksuaeg</b>	<b>Noorloomade ränne</b>
Saarmas	Õhtu- ja öötundidel, poegadega liigub ka päeval. Päeval tavaliselt magab varjatud kohtades	Suurim liikumise aktiivsus algab jäälagnemise perioodi järel aprillis	Veebruarist kuni maini sõltuvalt talvetingimustest ja toitumusest	Noorloomad liiguvad koos vanaloomaga tavaliselt kaheaastaseks saamiseni
Kobras	Öise aktiivsusega loom.	Kevadise rände perioodil (aprill–mai) aktiivsed ka valgel ajal	Veebruar–märts	Mai keskpaigast kuni juuni alguseni
Ondatra	Aktiivsusperiood langeb pimedale ajal	Aktiivsus on suurim kevadisel inna- ja rändeperioodil märtsi lõpust kuni mai keskpaigani	Esimene innaperiood on aprill, teine juuni ja kolmas juuli–august	Esimene pesakond sünnib mai lõpus, teine juulis ja kolmas augustis–septembris
Mink	Öise aktiivsusega loom, võib liikuda ka päeval	Suurim kevadisel inna-ajal (märts) ja pesakonna hajumise perioodil juulis–augustis	Märts–aprill	Mai lõpp
Euroopa naarits	Öise aktiivsusega loom	Suurim kevadisel inna- ajal (märts) ja pesakonna hajumise perioodil juulis–augustis	Märts–aprill	Mai lõpp



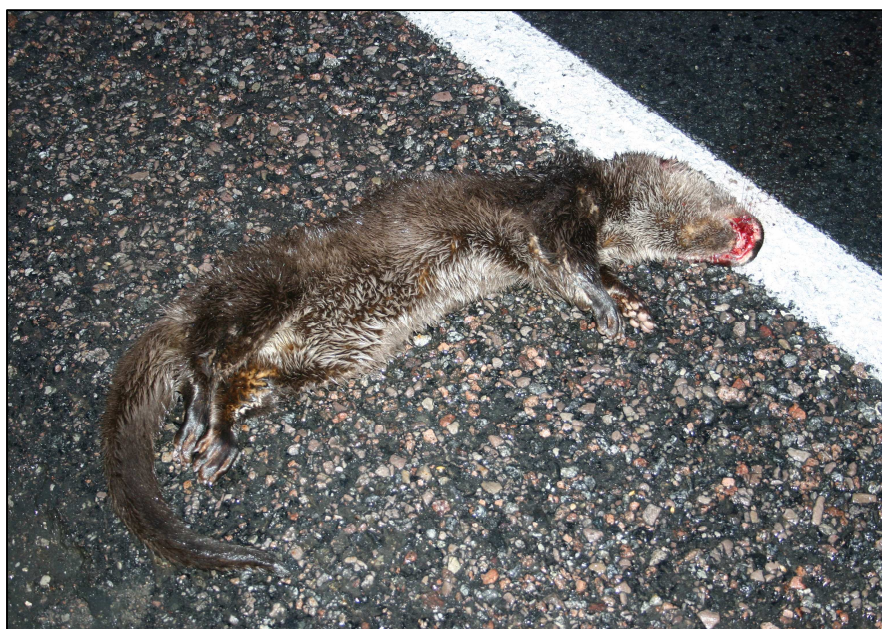
**Foto 7.** Tallinn-Narva mnt-l hukkunud mink. *Foto autor L. Klein.*

**Elupaigad:**

Liik	Elupaigad
Saarmas	Veekogud ja selle kaldaala
Kobras	Veekogud ja selle kaldaala, kraavid, tiigid
Ondatra	Veekogud ja selle kaldaala
Mink	Veekogud ja selle kaldaala, metsakraavid
Euroopa naarits	Veekogud ja selle kaldaala

Maastikuelemendid ja olukorrad, mis soodustavad liigirühma esindajate teele sattumist, ja mida võimalusel tuleks teede võrgustiku planeerimisel vältida:

- Poolveelised imetajad satuvad teedele enamasti uute territooriumide otsingul, kevadisel rändeperioodil, suvel pesakondade hajumise perioodidel, toiduotsingutel teedel hukkunud loomade juurde või kodupiirkonna kasutamise eripäradest tulenevalt.
- Loomade teele tulek on tee-ehitusega tekitatud sundseisund, mille tulemusena on takistatud loomade loomulik ja vaba liikumine looduses.
- Tee klassist ja liiklustihedusest olenevalt võivad kujuneda teed loomapopulatsioonide killustajaks ja põhjustada populatsiooni seisundi halvenemise.
- Poolveeliste imetajate teele sattumise suurim tõenäosus on vooluveekogu ristumiskohas teega.
- Teetammile tõus ja selle ületamine on tingitud enamasti sildade ja teetruupide ehituslikest eripäradest, mis ei arvesta loomade liikumisvajadusi ja -võimalusi läbi teetruupide või sillaaluste.
- Takistuseks on enamasti kiire vool truupides ja sildade all, mis tuleneb truupide suurest kaldenurgast või sillaaluste suurest langusest, mistõttu vooluhulga suurenedes ei suuda loomad ujuda vastuvoolu ning valivad edasi liikumiseks teetammi ületamise võimaluse.



**Foto 8.** Liikluses hukkunud saarmas. *Foto autor N. Laanetu.*

### Peamised vältimismeetmed

- Tuleb vältida teetruupide suure kaldega asetusi – teetruubi kalle ei tohiks ületada 1%.
- Kohtades, kus on vajalik truupidesse setete ladestumise vältimiseks kasutada suuremaid kaldeid, tuleb ehitada paralleelsed teaalused loomapääsud veetasemest kõrgemale.
- Sillaalused tuleb kujundada selliselt, et loomadel oleks võimalik liikuda erineva vooluhulga ja -taseme korral.
- Sildade rajamisel tuleb sillaalune voolusäng kujundada nii, et see võimaldab loomade liikumise kaldaservas, vajadusel rajatakse sobivad servaastangud või loomatunnelid paralleelselt teetruupide ja sildadega.
- Nimetatud nõudeid on vajalik järgida kõikidel teelõikudel, mis ristuvad suuremate vooluveekogude või kraavidega.

### Peamised leevendusmeetmed

- Loomadele liikumiseks sobivate tunnelite rajamine (väikeulukitunnelid läbimõõduga 1,0–1,5m).
- Sillaaluste liikumisservade ehitamine.
- Voolusängi kujundamine nii, et see võimaldab loomadel liikuda kiire voolu korral kaldaserval või selleks rajatud sillaalusel.
- Sillaaluse voolusängi kujundamine selliselt, et ühes servas voolab kiire ja surveiline vesi ning teises servas on voolu kiirus nõnda mõõdukas, et võimaldab poolveelistel liikidel ujuda ka vastuvoolu.

### Peamised kompenseerimismeetmed

- Soovitavaks tuleb pidada teetammi tõkestamist suunavate taradega kohtades, kus loomade tee sattumine on sage (tara kõrgus 1.0–1,5 m, silmamõõduga 5 cm).
- Tuleb vältida loomi eksitavaid voolusängimuutusi sildade ehitamisel.
- Endisele jõesängile rajatud teetammi kohtadesse, mida meelsasti ületavad poolveelised imetajad, tuleks rajada sobivad tõkendid ja tarad, mis suunavad loomad sillaalustesse või loomatunnelitesse.

## 2.2.6. Väikekiskjad



Foto 9. Liikluses hukkub väikekiskjatest enim rebaseid. Foto autor P. Männil.

### Liigid Eestis:

Liik	Teaduslik nimi	Ohustatus	Kaitse, staatus	Arvukus 2010
Rebane	<i>Vulpes vulpes</i>	ohuväline	Jahiuluk	6000–10 000
Kährrik	<i>Nyctereutes procyonoides</i>	ohuväline	Jahiuluk, võõrliik	6000–12 000
Mäger	<i>Meles meles</i>	ohuväline	Jahiuluk	2000–3000
Metsnugis	<i>Martes martes</i>	ohuväline	Jahiuluk	3000–7000
Kivinugis	<i>Martes foina</i>	teadmata	EE III kategooria	Kasvava arvukusega 100–1000 isendit
Tuhkur	<i>Mustela putorius</i>	ohuväline	Jahiuluk	Taastuva arvukusega 1000–3000
Kärp	<i>Mustela erminea</i>	teadmata	EE III kategooria	2000–4000
Nirk	<i>Mustela nivalis</i>	ohuväline	EE III kategooria	3000–7000



**Mõõdud ja toit:**

Liik	Pikkus (cm)	Kaal (kg)	Toit
Rebane	59–90	4–10	Pisiimetajad, linnud, nende pojad ja munad hall- ja valgejänes jm loomne toit
Kährrik	50–80	4–12	Segatoiduline: pisiimetajad, linnupojad ja munad, raibe, teravili, marjad ja pudenenud puuviljad, rohhtaimed toidujäätmed jm.
Mäger	60–90	10–12 (25)	Segatoiduline: Putukad, vihmaussid, pisiimetajad, linnupojad ja munad, teravili, marjad ja puuviljad, rohhtaimed jm.
Metsnugis	40–53	1,2–2,4	Pisiimetajad, linnud, linnumunad ja -pojad, raiped.
Kivinugis	40–50	1,7–2,3	Pisiimetajad, linnud, linnumunad ja -pojad, raiped.
Tuhkur	35–45	1–1,5	Pisiimetajad, linnud, linnumunad ja -pojad, konnad, raiped.
Kärp	24–28	15–200g	Pisiimetajad, linnud, linnumunad ja -pojad, konnad, putukad, raiped.
Nirk	11–26	60–100 g	Pisiimetajad, linnud, linnumunad ja -pojad, konnad, putukad, raiped.

**Liikuvus:**

Liik	Ööpäevane aktiivsus	Aastaringne aktiivsus	Jooksuaeg	Noorloomade ränne
Rebane	Õhtul, videvikuperioodil ja öösel, aga ka päeval	Innaajal veebruaris–märtsis ja poegade toitmise perioodil	veebuar	Juuli–august
Kährrik	Öösel ja videvikuperioodil	Poegade toitmise ja sügisene rasvumise periood	Veebruar–märts	Juuli–august
Mäger	Ööloom, noored iseseisvuvad loomad võivad liikuda ka päeval	Kevadine ja suvine toitumis-periood	Juuni – juuli	Perekondliku eluviisiga, selget rännet ei esine
Metsnugis	Öösel, aga võib liikuda ka päeval	Aktiivsem poegade toitmise ja innaperioodil	Juuni–juuli	Juuli–august
Kivinugis	Öösel	Aktiivsem poegade toitmise ja innaperioodil	Juuni–juuli	Juuli–august
Tuhkur	Õhtul ja öösel	Aktiivsem poegade toitmise ja õpetamise perioodil	Märts–aprill	Juuli–august

Liik	Õöpäevane aktiivsus	Aastaringne aktiivsus	Jooksuaeg	Noorloomade ränne
Kärp	Õhtul ja öösel, aga vahel ka päeval	Aktiivne aastaringselt, kuid liikuvam poegade hooldamise perioodil	Aprillist juunini	Juuli
Nirk	Õhtul ja öösel, aga vahel ka päeval	Aktiivne aastaringselt, kuid liikuvam poegade hooldamise perioodil	Aprillist juunini	Juuli

### Elupaigad:

Liik	Elupaigad
Rebane	Metsade ja põldudega vahelduvad mosaiiksed maastikud
Kährik	Metsad ja põldudega vahelduvad võsastikud ning veekogude kaldaalad
Mäger	Mosaiiksed ja künklikud, metsade ja kultuurmaastikega vahelduvad alad
Metsnugis	Tüüpiline metsaliik, käib toitumas ka veekogude kaldapiirkondades
Kivinugis	Inimasustusega kaasnev, valdavalt poollooduslike ja kultuurmaastikega piirnevate metsade liik
Tuhkur	Inimasustustega kaaslev, poollooduslike, mosaiiksete ja veekogude kaldabiotoopidega seotud liik
Kärp	Looduslike ja pool-looduslike maastike ning veekogude kaldabiotoopidega seotud liik
Nirk	Looduslike metsade, soode ja mosaiiksete maastikega seotud liik

Maastikuelemendid ja olukorrad, mis soodustavad liigirühma esindajate teele sattumist, ja mida võimalusel tuleks teede võrgustiku planeerimisel vältida:

- Väikekiskjate teele sattumise peamiseks perioodiks on juuli–august.
- See on periood, kus enamiku väikekiskjate pesakonnad hajuvad ja noorloomad alustavad iseseisvalt toidu- ja elupaiga otsinguid.
- Lõpeb lindude pesitsemise periood ning tagasihoidliku lennuvõimega pojad satuvad teele ja põrkavad kokku liiklusvahendiga.
- Kesksuvi on ka kõige putukarohkem, mistõttu hukkub liikluses rohkesti putukaid, kes jäävad teeserva, mis meelitab teele siilid.
- Teedel hukkunud linnud ja siilid omakorda meelitavad kohale rebase- ja kährikukutsikad, ning ka vanaloomad, kes sageli satuvad auto rataste alla.
- See omakorda meelitab ligi nii raipest toituvaid linde kui ka kiskjaid.

Vähem oluline ja juhuslik on väikekiskjate hukkumine rändeperioodil ja kodupiirkonna ulatuses toimuva liikumise tõttu.



**Foto 10.** Tuhkur, kes on inimkaaslev liik, satub autorataste alla üllatavalt harva. *Foto autor N. Laanetu.*

#### Peamised vältimismeetmed

- Kõrvaldada teelt ja teeservast hukkunud loomad, sest need meelitavad kohale väikekiskjaid, siile, röövlindude ja muid raipesööjaid.
- Maanteetamm ja teetammiga piirnev vöönd puhastada võsast ja kõrgest rohustust, mis välistab loomade teele ilmumise selle varjust.
- Loomade liikumiskoridoride piirkonda rajada sobivad tunnelid, ökoduktid või sillad ning varustada need suunavate taradega.
- Loomatarad on enamasti polüfunktsionaalsed, kuid väikeulukitele on vajalik mitte suurema kui 5 cm suuruse võrgusilma ja mitte madalam kui 1,5 m kõrgune tara.

#### Peamised leevendusmeetmed

- väikeulukitunnelid läbimõõduga 1,5m
- risuvallidega viaduktid
- ökoduktid
- tõkestavad ja suunavad tarad
- teetammi ehituslikud eripärad ja teepiirded



**Foto 11.** Nugiseid aitab auto alla jäämisest päästa köisteede või muud laadi ülepääsude rajamine. *Foto autor P. Männil.*

#### Peamised kompenseerimismeetmed

- Kompenseerivatest meetmetest peetakse olulisimaks liiklejate teadlikkuse kasvu ulukibioloogia ja loomade käitumise seaduspärasuste tundmisel, mis aitab ette näha loomadega kokkupõrgete võimalikkust ja seda ära hoida. Selleks on olulised teadmised loomade aktiivsuseperioodidest, nende teele ilmumise võimalikest kohtadest, populatsiooni arvukusest ja asustustihedusest.

## 2.2.7. Jänesed ja pisiimetajad

### Liigid Eestis:

Liik	Teaduslik nimi	Ohustatus	Kaitse, staatus
Halljänes	<i>Lepus europaeus</i>	ohuväline	Jahiuluk
Valgejänes	<i>Lepus timidus</i>	ohuväline	Jahiuluk
Euroopa siil	<i>Erinaceus europaeus</i>	ohulähedane	
Kaelussiil	<i>Erinaceus concolor</i>	puuduliku andmestikuga	
Rändrott	<i>Rattus norvegicus</i>	ohuväline	
Kodurott	<i>Rattus rattus</i>	puuduliku andmestikuga	
Orav	<i>Sciurus vulgaris</i>	ohuväline	
Lendorav	<i>Pteromys volans</i>	<b>ohualdis</b>	EE I, EL II*, IV
Kasetriibik	<i>Sicista betulina</i>	ohuväline	EE III, EL IV
Kunel	<i>Glis glis</i>	puuduliku andmestikuga	
Lagrits	<i>Eliomys quercinus</i>	puuduliku andmestikuga	EE III
Pähklinäpp	<i>Muscardinus avellanarius</i>	puuduliku andmestikuga	EE III, EL IV
Mügri	<i>Arvicola terrestris</i>	ohuväline	
Põld-uruhiir	<i>Microtus arvalis</i>	ohuväline	
Niidu-uruhiir	<i>Microtus agrestis</i>	ohuväline	
Võsa-uruhiir	<i>Microtus subterraneus</i>	puuduliku andmestikuga	
Kuhja-uruhiir	<i>Microtus levis</i>	ohuväline	
Juttsehg-hiir	<i>Apodemus agrarius</i>	ohuväline	
Kaelushiir	<i>Apodemus flavicollis</i>	ohuväline	
Väike-metshiir	<i>Apodemus uralensis</i>	ohuväline	
Pisihiiir	<i>Micromys minutus</i>	ohuväline	
Koduhiiir	<i>Mus musculus</i>	ohuväline	
Leethiiir	<i>Myodes glareolus</i>	ohuväline	
Mutt	<i>Talpa europaea</i>	ohuväline	
Vesimutt	<i>Neomys fodiens</i>	ohuväline	
Mets-karihiir	<i>Sorex araneus</i>	ohuväline	
Laane-karihiir	<i>Sorex caecutiens</i>	puuduliku andmestikuga	
Väike-karihiir	<i>Sorex minutus</i>	ohuväline	
Käabus-karihiir	<i>Sorex minutissimus</i>	ohuväline	

\* Siin ja edaspidi näitab EL II kuni IV Euroopa Liidu direktiivide järgset kaitset, viidates loodusdirektiivi II kuni IV lisale.

**Liikuvus:**

<b>Liik</b>	<b>Ööpäevane aktiivsus</b>	<b>Aastaringne aktiivsus</b>
Halljänes	Ehast koiduni, jooksuajal ka päeval	Aktiivne aasta ringselt, kuid liikuvam innaajal aprillis–mais
Valgejänes	Ehast koiduni, jooksuajal ka päeval	Aktiivne aasta ringselt, kuid liikuvam innaajal aprillis–mais
Euroopa siil	Ehast koiduni	Aprillist–septembrini
Kaelussiil	Ehast koiduni	Aprillist–septembrini
Rändrott	Peamiselt ehast koiduni, ka päeval	Aastaringself
Kodurott	Peamiselt ehast koiduni, ka päeval	Aastaringself
Orav	Päeval	Aastaringself
Lendorav	Ehast koiduni	Aastaringself
Kasetriibik	Peamiselt ehast koiduni, ka päeval	Maist–septembrini
Kunel	Peamiselt ehast koiduni, ka päeval	Maist–septembrini
Lagrits	Peamiselt ehast koiduni, ka päeval	Maist–septembrini
Pähklinäpp	Peamiselt ehast koiduni, ka päeval	Maist–septembrini
Mügrid	Peamiselt ehast koiduni, ka päeval	Aastaringself
Põld-uruhiir	Peamiselt ehast koiduni, ka päeval	Aastaringself
Niidu-uruhiir	Peamiselt ehast koiduni, ka päeval	Aastaringself
Võsa-uruhiir	Peamiselt ehast koiduni, ka päeval	Aastaringself
Kuhja-uruhiir	Peamiselt ehast koiduni, ka päeval	Aastaringself
Juttselfg-hiir	Ehast koiduni, sügisel ööpäev läbi	Aastaringself
Kaelushiir	Ehast koiduni, sügisel ööpäev läbi	Aastaringself
Väike-metshiir	Peamiselt ehast koiduni, ka päeval	Aastaringself
Pisihhiir	Peamiselt ehast koiduni, ka päeval	Aastaringself
Koduhhiir	Peamiselt ehast koiduni, ka päeval	Aastaringself
Leethhiir	Peamiselt ehast koiduni, ka päeval	Aastaringself
Mutt	Ööpäev läbi	Lumeta perioodil
Vesimutt	Ööpäev läbi	Aastaringself
Mets-karihiir	Ööpäev läbi	Aastaringself
Laane-karihiir	Ööpäev läbi	Aastaringself
Väike-karihiir	Ööpäev läbi	Aastaringself
Käabus-karihiir	Ööpäev läbi	Aastaringself

**Elupaigad:**

<b>Liik</b>	<b>Elupaigad ja toit</b>
Halljänes	Kultuurmaastik, rohi, puude ja põõsaste koor ning oksad
Valgejänes	Metsamaastik, rohi, puude ja põõsaste koor ning oksad
Euroopa siil	Kultuurmaastik, selgrootud sh putukad
Kaelussiil	Kultuurmaastik, selgrootud sh putukad
Rändrott	Asulates ja nende ümbruses; Peamiselt taimne toit
Kodurott	Maa asulates; Peamiselt taimne toit
Orav	Nii metsa kui asulates; Peamiselt taimne toit
Lendorav	Metsades; Puude lehed, pungad, õied, võrsete koor
Kasetriibik	Nii kultuur- kui loodusmaastikus; Selgrootud ja seemned
Kunel	Nii kultuur- kui metsamaastikus; Peamiselt taimne toit seemned ja viljad
Lagrits	Nii kultuur- kui metsamaastikus; Selgrootud ja seemned, viljad
Pähklinäpp	Nii kultuur- kui metsamaastikus; Peamiselt taimne toit
Mügri	Peamiselt veekogude lähedal; Taimne toit nii lehed, juured kui viljad
Põld-uruhiir	Kultuurmaastik, põllud, niidud; Rohhtaimed, seemned
Niidu-uruhiir	Kultuur- ja loodusmaastik, looduslikud niidud; Rohhtaimed, seemned, puu koor
Võsa-uruhiir	Kultuur- ja loodusmaastik, looduslikud niidud ja lehtmetsad; Rohhtaimed, seemned
Kuhja-uruhiir	Kultuurmaastik, põllud, niidud; Rohhtaimed, seemned
Juttself-hiir	Kultuurmaastik, põllud, niidud; Seemned, rohhtaimed
Kaelushiir	Kultuur- ja loodusmaastik, looduslikud niidud; Seemned, rohhtaimed
Väike-metshiir	Kultuur- ja loodusmaastik, looduslikud niidud; Seemned, rohhtaimed
Pisihiiir	Kultuurmaastik, looduslikud niidud, roostik; Seemned, rohhtaimed
Koduhiiir	Kultuur- ja loodusmaastik, looduslikud niidud; Seemned
Leethiiir	Loodusmaastik, metsad; Seemned, rohhtaimed, puu koor
Mutt	Kultuur- ja loodusmaastik; Selgrootud
Vesimutt	Kultuur- ja loodusmaastik, veekogude kaldaalad; Selgrootud
Mets-karihiir	Kultuur- ja loodusmaastik; Selgrootud
Laane-karihiir	Loodusmaastik; Selgrootud
Väike-karihiir	Kultuur- ja loodusmaastik; Selgrootud
Käabus-karihiir	Loodusmaastik; Selgrootud



**Foto 12.** Lendorav *Pteromys volans*. Foto autor R. Kurbel.



**Foto 13.** Kasetriibik *Sicista betulina*.

Foto: [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0e/Sicista\\_betulina.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0e/Sicista_betulina.jpg)



Peamisteks põhjusteks, miks pisiimetajad teedele satuvad on järgmised:

- 1) Pisiimetajad kasutavad meelsasti kõrge ja tiheda rohttaimestikuga alasid, sealhulgas teepeenraid.
- 2) Putuktoidulisi (siile ja karihiiri) meelitavad öötundidel soojadele teedele kogunevad putukad ja teedel hukkunud väiksemad loomad.
- 3) Liikumiseks toitumiskoha ja pesa- või (varje-)paiga vahel tuleb ületada teid (jäneseid, orav)
- 4) Liikumiskoridorid ristuvad teedega (oravad, lendoravad)

Sõltuvalt liikide levikust on mõnede liikide osas nende teedele sattumine tõenäoline vaid teatud Eesti piirkonnas. Nii on lõunasiil levinud ja kuneli esinemine võimalik vaid Lõuna-Eestis, väike-metshiir – Kagu-Eestis, lendorav peamiselt – Virumaal aga ka Vahe-Eesti metsade vöö lõuna osas, lagrits, pähklinäpp, triibik ja mutt – vaid Eesti mandriosas.

Pisiimetajate teedele sattumine tõenäosust vähendavad oluliselt järgmised meetmed:

#### 1) Taimestikuta tee perved

Pisiimetajad väldivad reeglina taimestikuta lagedaid alasid, sest seal võivad nad kergesti langeda saagiks röövlindudele või kiskjatele. Uute teetammide pervedel liigub pisiimetajaid suhteliselt harva.

#### 2) Teepervede niitmine

Teepervede taimestudes hakkavad pisiimetajad kasutama neid toitumisaladena või ka püsivama elupaigana, seda eriti kõrgema taimestiku puhul. Niidetud alasid kasutavad pisiimetajad oluliselt harvemini kui kõrge rohuga alasid.

#### 3) Tõkked

Pisiimetajad on väikeste kehamõõtmetega ja sageli väga head ronijad. Seetõttu neid võrkaiad ei pea. Oluliseks takistuseks ja loomade suunajaks on siledad üle paarikümne sentimeetri kõrgused plastikust või metallist tõkked. Neid on otstarbekas kasutada paikades, kus suunatakse kahepaikseid.

### Peamised vältimismeetmed

- Planeerida teed selliselt, et need ei lõikuks ega kulgeks piki väikeulukite elupaikade piiri.
- Kõrghaljastusega aladel mitte viia maanteed ja tänavate remondil üle tee kulgevaid kaableid maa alla, sest neid on harjunud kasutama piirkonna oravad.

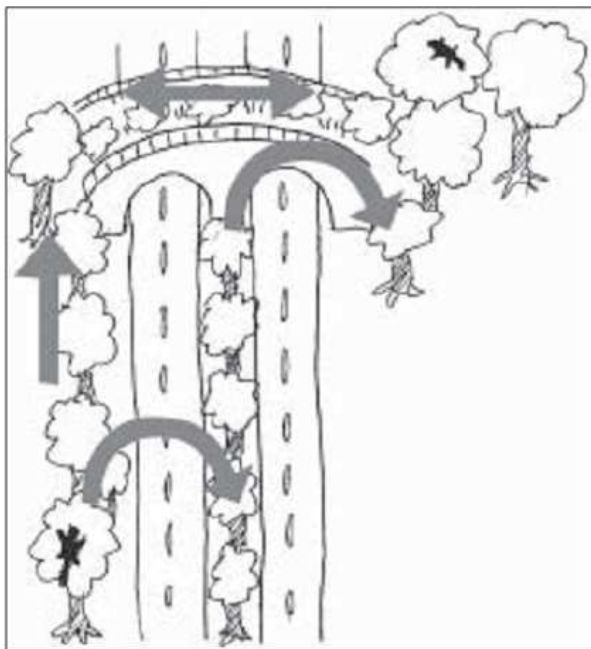
### Peamised leevendusmeetmed

- Maastikuühendused

Kui tee jagab eelkõige jäneste, unilaste, oravate või lendoravate elupaiga kaheks tuleb tagada neile elupaiga osade vahel liikumise võimalus. Oravad ja unilased kasutavad liiumiseks võimalusel kõrghaljastusega alasid, kus tuleks jätta alles üle tee kulgevaid kaablid või paigaldada sinna ülekäiku võimaldavad köied.

Lendoravad suudavad kitsamaid teid ületada liueldes. Näiteks Rakvere–Mustvee maanteel Võtikveres ületavad lendoravad sealset maanteed. Selles kohas võimaldab tee ületust asjaolu, et teetrass on suhteliselt kitsas ning mõlemal pool teed kasvavad kõrged puud, millelt saavad lendoravad sooritada piisavalt pikki hüppeid. Teetrassi hooldusel tuleb sellistes

kohtades vältida teetrassi laiendamist, mille tulemusel lendoravad ei suuda enam ühe hüppega seda ületada. Soomes läbiviidud uurimuste põhjal ei ületa lendoravad üle 50 m laiuseid teetrasse. Juhul, kui teed plaanitakse ehitada kaheniidiliseks, siis tuleb kahe niidi vahele jätta kõrgete puude riba, millelt saavad lendoravad sooritada uue hüppe üle teise niidi. Teine võimalus on rajada ökodukt.



**Joonis 14.** Kaks võimalikku lahendust kuidas aidata lendoravatel teed ületada – kõrged puud kahel pool kuni 50 m laiuseid trasse ja ökodukt (*Eläinten kulujärjestelyt tiealueen poikki. Seija Väre, Marjaana Huhta, Anne Martin. Tiehallinnon selvityksiä 36/2003, joonis 47*).

Pisiimetajatele sobivad teede ületamiseks enamik teistele loomadele rajatavaid kallasrajaga sildade aluseid, tunnelid ja ökodukte. Kallasrajaga sildade aluste ja viaduktide puhul soodustavad nende kasutamist pisiimetajate poolt rohttaimestiku olemasolu ning selle puudumisel varju pakkuvad risuvallid.

Konnatunnelid ja väikeulukitunnelid sobivad küll maas liikuvatele pisiimetajatele kuid oravad ja lendoravad

neid ei kasuta. Harva võivad kasutada väikeulukitunnelid jänesed. On teada siiski ka toimivaid lahendusi lendoravate juhtimiseks läbi viaduktide ja teetunnelite alt. Selleks on mõnel pool maailmas rajatud peenematest palkidest rõhtsaid rajatisi, mida pidi loomad tunnelist maha tulemata läbi saavad.

Kallasrajaga sillaalused ja risuvalliga viaduktid sobivad enamusele pisiimetajatest ning neist suuremaid kasutavad ka jänesed ja oravad.

Ökodukte saavad edukalt kasutada kõik pisiimetajad ja jänesed.



**Foto 14.** Pähklinäpp *Muscardinus avellanarius*  
Foto: <http://www.biolib.cz/IMG/GAL/10704.jpg>



**Foto 15.** Lagrits *Eliomys quercinus*  
Foto: <http://www.rios-galegos.com/leiron.jpg>

## 2.2.8. Nahkhiired

### Liigid Eestis:

Liik	Teaduslik nimi	Ohustatus	Kaitse, staatus
Põhja-nahkhiir	<i>Eptesicus nilssonii</i>	ohuväline	EE II, EL IV
Suurkõrv	<i>Plecotus auritus</i>	ohuväline	EE II, EL IV
Veelendlane	<i>Myotis daubentonii</i>	ohuväline	EE II, EL IV
Tiigilendlane	<i>Myotis dasycneme</i>	<b>ohulähedane</b>	EE II, EL II, IV
Tõmmulendlane	<i>Myotis brandtii</i>	<b>ohulähedane</b>	EE II, EL IV
Habelendlane	<i>Myotis mystacinus</i>	teadmata	EE II, EL IV
Nattereri lendlane	<i>Myotis nattereri</i>	teadmata	EE II, EL IV
Pargi-nahkhiir	<i>Pipistrellus nathusii</i>	ohuväline	EE II, EL IV
Kääbus-nahkhiir	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	teadmata	EE II, EL IV
Pügmee-nahkhiir	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	teadmata	EL IV
Hõbe-nahkhiir	<i>Vespertilio murinus</i>	teadmata	EE II, EL IV
Suurvidevlane	<i>Nyctalus noctula</i>	ohuväline	EE II, EL IV

### Elupaigad:

Liik	Elupaigad
Põhja-nahkhiir	Suvel: parkmets, metsaserv, lagendikud ja asulad; Talvel: keldrid, liiva- ja paekivikoopad
Suurkõrv	Suvel: asula, aed, park, parkmets; Talvel: keldrid, pae- ja liivakivikoopad
Veelendlane	Suvel: mosaiikne loodusmaastik veekogude kallastel; Talvel: suured tehiskoopad
Tiigilendlane	Sama, mis eelmine
Tõmmulendlane	Suvel: metsaserv, park, aed, veekogude kaldad; Talvel: suured koopad
Habelendlane	Suvel: parkmets, park, aed, lagendik, metsaserv, veekogude kaldad; Talvel: liiva- ja lubjakivikoopad, vanad keldrid
Nattereri lendlane	Suvel: parkmets, mets, park; Talvel: suured paekivist lossikeldrid
Pargi-nahkhiir	Suvel: park, parkmets, allee; Talvel: lõunas
Kääbus-nahkhiir	Suvel: lehtmets, park, elamute ümbrus ja veekogude kaldad; Talvel: 1000-1500 km lõunas
Pügmee-nahkhiir	Suvel: lehtmets, park, elamute ümbrus ja veekogude kaldad; Talvel: 1000-1500 km lõunas
Hõbe-nahkhiir	Suvel: mets, avamaistu ja veekogude kaldad; Talvel: lõunas
Suurvidevlane	Suvel: park, aed, ka okasmets; Talvel: lõunas

Maastikuelemendid ja olukorrad, mis soodustavad loomade teele sattumist ja seega tuleks tee planeerimisel vältida või tähele panna:

- vanade puude, parkide ja alleede paiknemine tee läheduses või sellega lõikuvalt soodustab kevadest sügiseni käsitiivaliste sattumist liiklusesse, kuna loomad on päeval neil aladel varjes ja tulevad hämarikus puude vahele toituma, sattudes tihti just ümbritsevas soojema teekatee tõttu selle kohale kogunenud putukaid jahtima ning seetõttu ka hukuvad liikluses;
- teede ristumiskohad jõgedega ja teelähised veekogud, kus mitmed käsitiivaliste liigid, nt tiigi- ja veelendlane toituvad;
- koobaste, koobastike, keldrite lähialad, kus kevadel ja sügisel koonduvad käsitiivalised talvitumiseks;
- madalad lamminiidud, mida karjatatakse ja muud sarnased elupaigad, mis koondavad lendavate putukate faunat, kes on käsitiivaliste toiduks;
- tee ristumine puisturibadega, mille vahele jäävad heinamaasiilud, eriti kui need heinamaa- ja puisturibad paiknevad mõlemal pool teed – vältida tee sellist projekteerimist, kuna tegemist on heade elupaikadega, kus ulukiõnnetuste oht mitmekordistub; otsene rohekoridor, mida ei õnnestu vältida, tuleb leevendusmeetmeid ja tähistust kasutades turvata.

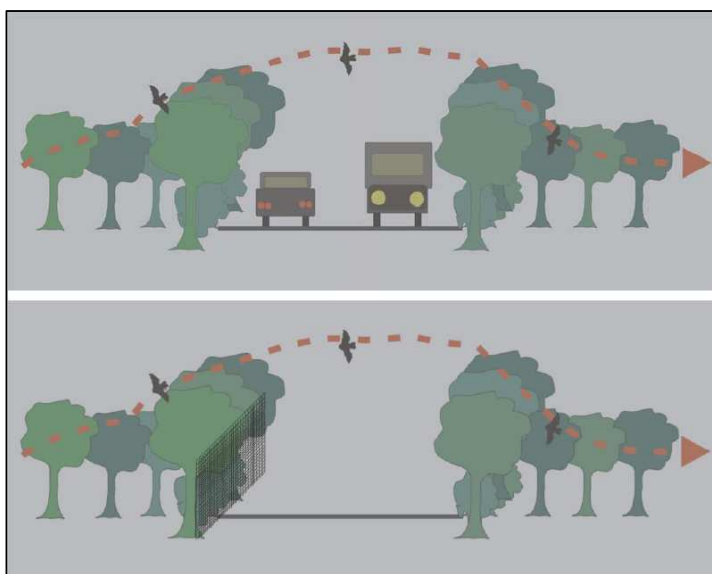
#### Peamised vältimismeetmed

- Teetrasside planeerimisel vältida olukordi, kus tee jääb nahkhiirte toitumispaikade (veekogud, puistud) ja nende päevaste varjupaikade vahele, sundides neid üle tee lendama.
- Vanade alleede likvideerimise asemel viia tee allee alast mööda. Jälgida, et alleed ja puuderivid ei suunaks nahkhiiri uue tee ehitamisega tekkinud ohtlikesse paikadesse.
- Keldrite, varemete, maa-aluste käikude jt nahkhiirte talvituspaikade, samuti vanade parkide lähisteel mitte rajada tiheda liiklusega teid ja tänavaid.

#### Peamised leevendusmeetmed

- Teeäärsete puurivide ja alleede rajamine.
- Kõrged tiheda võrguga tarad.

**Joonis 15.** Nahkhiirte lennu-  
kõrguse tõstmiseks ohtliku tee-  
lõigu kohal kasutatakse nii kõr-  
gete puudega allee rajamist  
(joonis ülal) kui ka kõrget  
nahkhiiretara (joonis all).  
*Allikas: Bach, Lothar (2008).*



### Peamised kompenseerimismeetmed

- Hekkide ja muude sarnaste suunavate maastikuelementide rajamine suunamaks nahkhiiri läbipääsudele või teest eemale.
- Varje- ja talvituspaikade rajamine nahkhiirtele teedest eemale.



**Joonis 16.** Näide nahkhiirte väljakujunenud lennutee ümbersuunamisest haljastuse abil, mis juhib nahkhiired ohutult silla alt läbi. *Joonis trükisest: Best Practice Guidelines for the Conservation of Bats in the Planning of National Road Schemes. National Roads Authority. Ireland.*

## 2.2.9. Kahepaiksed ja roomajad

### Liigid Eestis:

Liik	Teaduslik nimi	Ohustatus	Kaitse, staatus	Arvukus
Tähnikesilik	<i>Triturus vulgaris</i>	ohuväline	EE III	Laialt levinud, arvukas
Harivesilik	<i>Triturus cristatus</i>	ohualdis	EE II, EL II, IV	Lokaalselt levinud, haruldane
Mudakonn	<i>Pelobates fuscus</i>	ohualdis	EE II, EL IV	Lokaalselt levinud, haruldane
Harilik kärnkonn	<i>Bufo bufo</i>	ohuväline	EE III	Laialt levinud, väga arvukas
Juttselg kärnkonn	<i>Bufo calamita</i>	ohustatud	EE I, EL IV	Lokaalselt levinud, väga haruldane
Rohe-kärnkonn	<i>Bufo viridis</i>	äärmiselt ohustatud	EE I, EL IV	Lokaalselt levinud, väga haruldane
Rohukonn	<i>Rana temporaria</i>	ohuväline	EE III, EL V	Laialt levinud, arvukas
Rabakonn	<i>Rana arvalis</i>	ohuväline	EE III, EL IV	Laialt levinud, arvukas
Tiigikonn	<i>Rana lessonae</i>	teadmata	EE III, EL IV	Laialt levinud, arvukas
Veekonn	<i>Rana esculenta</i>	teadmata	EE III	Laialt levinud, arvukas
Järvekonn	<i>Rana ridibunda</i>	teadmata	EE III	Lokaalselt levinud, väga haruldane
Arusisalik	<i>Lacerta vivipara</i>	teadmata	EE III	Laialt levinud, arvukas
Kivisisalik	<i>Lacerta agilis</i>	ohualdis	EE II, EL IV	Lokaalselt levinud, haruldane
Vaskuss	<i>Anguis fragilis</i>	ohuväline	EE III	Lokaalselt levinud, arvukas
Nastik	<i>Natrix natrix</i>	teadmata	EE III	Laialt levinud, arvukas
Rästik	<i>Vipera berus</i>	teadmata	EE III	Laialt levinud, arvukas

**Liikuvus:**

<b>Liik</b>	<b>Ööpäevane aktiivsus</b>	<b>Aastaringne aktiivsus</b>
Tähnikesilik	ööpäevaringsest	aprillist – septembri lõpuni
Harivesilik	öösel	aprillist – septembri lõpuni
Mudakonn	öösel	aprillist – septembri lõpuni
Harilik kärnkonn	ööpäevaringsest	aprillist – septembri lõpuni
Juttsehg-kärnkonn	videvikus ja öösel	aprillist – septembri lõpuni
Rohe-kärnkonn	videvikus ja öösel	aprillist – septembri lõpuni
Rohukonn	ööpäevaringsest	märtsi lõpust – septembri lõpuni
Rabakonn	ööpäevaringsest	märtsi lõpust – septembri lõpuni
Tiigikonn	ööpäevaringsest	aprillist – septembri lõpuni
Veekonn	ööpäevaringsest	aprillist – septembri lõpuni
Järvekonn	ööpäevaringsest	aprillist – septembri lõpuni
Arusisalik	päeval	märtsi lõpust – septembri lõpuni
Kivisisalik	päeval	aprillist – septembri lõpuni
Vaskuss	päeval	aprillist – septembri lõpuni
Nastik	ööpäevaringsest	märtsi lõpust – septembri lõpuni
Rästik	päeval	märtsi lõpust – septembri lõpuni

**Elupaigad:**

<b>Liik</b>	<b>Elupaigad</b>
Tähnikesilik	Kraavid, tiigid, karstijärved, luhaniidud jt üleujutusosalad, siirdesood, sooja lodumetsad
Harivesilik	Tiigid, karstijärved, kopra üleujutusosalad
Mudakonn	Tiigid, karstijärved ja kopra üleujutusosalad mida ümbritsevad liivase pinnasega metsa-või kultuurmaastikud
Harilik kärnkonn	Tiigid, vanajõed, kraavid, luhaniidud, võsastuvad maastikud, rabad, siirdesood.
Juttsehg-kärnkonn	Rannaniidud, luitalad, karjäärid.
Rohe-kärnkonn	Luhaniidud, üleujutusosalad jõgede suudmetes.
Rohukonn	Luha- ja rannaniidud, loopealsed, siirdesood, lodumetsad, tiigid, vanajõed, kraavid, karstijärved.
Rabakonn	Luha- ja rannaniidud, loopealsed, siirdesood, lodumetsad, soometsad, tiigid, vanajõed, kraavid, karstijärved.
Tiigikonn	Luhaniidud, kopra üleujutusosalad, tiigid, väikejärved, karstijärved.
Veekonn	Luhaniidud, kopra üleujutusosalad, tiigid, väikejärved, karstijärved.

<b>Liik</b>	<b>Elupaigad</b>
Järvekonn	Tiigid, väikejärved, üleujutusalaad.
Arusisalik	Rabad, siirdesood, loopealsed, lodumetsad, veekogude kaldaalad.
Kivisalik	Liivikud, luitealad, nõmmed, nõmmemetsad, karjäärid.
Vaskuss	Palumetsad, nõmmemetsad.
Nastik	Märgalad, rannaniidud, luhaniidud, veekogude kaldaalad.
Rästik	Rabad, siirdesood, võsastunud alad, loopealsed, palumetsad, nõmmemetsad.

**Maastikuelemendid ja olukorrad, mis soodustavad liigirühma esindajate teele sattumist ja mida võimalusel tuleks teede võrgustiku planeerimisel vältida.**

Kahepaiksetele on kõige ohtlikumad olukorrad, kus maantee lõikab läbi talvitumispaikade ja kudemisveekogude vahelise rändekoridori. Kuna kahepaiksetele on omane päritoluveekogudesse tagasi pöörduda, siis võivad terved asurkonnad samu kudemispaiku kasutada. Seetõttu rändavad esimestel soojadel kevadöödel tuhanded kahepaiksed kudemisveekogudesse. Kui rändetele jääb maantee, tuleb kahepaiksetel see ületada. Kahepaiksed valivad kudemiseks enamasti teatud tüüpi veekogusid, kuid üldjoontes peavad kõigi liikide kudemisveekogud olema puhtaveelised, kalavabad, enamasti päikesepaistel asuvad ja ilma vooluta. Sellisteks veekogudeks on üleujutatud luha- ja rannaniidud, loopealsed, siirdesooveekogud, ajutised lombid, tiigid, seisva veega kraavid, vanajõed ja kopra üleujutusalaad.

**Kuna Eestis on kõik kahepaiksed kaitse all, tuleb enne iga uue maanteetrassi planeerimist või olemasoleva rekonstrueerimist tellida kahepaiksete uuring, mille kaudu selgitatakse välja piirkonna olulisus kahepaiksete kudemispaiga või rändeteena. Selline eeluuring aitab ära hoida hilisemaid massilisi kahepaiksete hukumisi maanteel.**

Erinevalt kahepaiksetest, roomajatel enamasti massilisi rändeid ei toimu. Paljud meie roomajaliigid, sh kivisalik, elutsevad kuivemates biotoopides nagu liivikud, luitealad (ka sisemaalitud), nõmmemetsad ja loopealsed, mida teede planeerimisel tuleks arvesse võtta ja võimalusel vältida. Kui tee planeerimisel pole nende biotoopide vältimine võimalik, tuleb kindlasti tellida eelnevalt roomajate uuring, et välja selgitada milliseid roomajaid ja kui arvukalt piirkonnas leidub.

Peamised vältimismeetmed:

- Enne teetrassi planeerimist teha uuring kahepaiksetele oluliste elupaikade väljaselgitamiseks.
- Hoiduda teede planeerimisest selliselt, et need lõikavad kahepaiksetele olulised talvitumis- ja toitumisalaad ära nende kudemispaikadest.
- Mitte rajada uusi veekogusid teenitide vahele ja võimalusel vältida neid kogu tee piirkonnas.
- Mõjudega kahepaiksetele ja roomajatele tuleb kindlasti arvestada keskkonnamõju hindamisel ja hoiduda ses osas tundlikumast teetrassivalikust. Teetrassile ja selle ümbrusesse ei tohi tekitada reljeefimuudatusi, mis soodustavad ajutiste või püsivate veekogude teket ning minimeerida tuleb pinnasevõttu teetrassi lähistel.



### Peamised leevendusmeetmed

- kahepaiksete tunnelid
- kahepaiksete tarad
- roomajate tarad
- tehislombid ökoduktil
- ajutised liiklussulud ja ümbersuunamised
- olemasolevate ja planeeritavate karjatunnelite ning ristmike juures, mis paiknevad kahepaiksete ja roomajate elualade lähistel arvestada vajadusega luua tunnelisse roheriba, mis võimaldaks tunnelit kasutada ka loomadel ja oleks samal ajal teest taraga eraldatud.
- vähendamaks otsest hukkumist ehitusfaasis, planeerida aastaajaline ehitustegevus nii, et see ei jääks kahepaiksete ja roomajate puhul nende elualade läheduses neile kõige tundlikumasse perioodi – kevad, aprill–mai ja sügis, september.
- ehitusfaasis piirata kahepaiksete ja roomajate elualade läheduses ehitustsoon spetsiaalse ajutise kahepaiksete- ja roomajatekindla taraga, mis väldiks loomade sattumist ehitusalale. Hinnang, kas selline tara on vajalik peab baseeruma ehitusalal tehtud loomarühma uuringul, mis muu hulgas määratleb, kas alal esineb kahepaikseid ja roomajaid või nende elupaiku; kas elupaigad on ehitusalaga ühenduses; kas ehituspaik ise võib kujuneda kahepaiksetele ja roomajatele sobivaks; kas ehitustööde ajagraafik ohustab kahepaikseid ja roomajaid; kas esineb olemasolevaid tõkkeid loomade sattumiseks ehitusalale.

### Peamised kompenseerimismeetmed

- Kudemiseks sobivate tehisveekogude rajamine talvitumis- ja toitumisaladega samale poole teed.
- Roomajatele sobivate elupaikadena lõunasse avatud mikromosaiikse reljeefiga nõlvade rajamine teemulletele või teekoridori maastikku.
- Tamestikust mosaiikse maastiku kujundamine.
- Looduslikust või taaskasutatavast materjalist varjupaikade loomine teekoridoris, väljaspool loomatarasid.

Kui vältimismeetmeid ei ole võimalik rakendada ja leevendusmeetmed ei pruugi olla piisavad, tuleb rakendada kahepaiksete ja roomajate nn ümber- või taassiirdamist. Esimene neist tähendab isendite püügi ja vabastamise abil nende ümberpaigutamist kaugemal paiknevatesse elupaikadesse ja teine sama elupaiga piires.

## 2.2.10. Linnud

Piiratud juhendiruumi tõttu käsitletakse allpool lindude osas vaid värvulisi. Suuremad linnud ja ka värvulised vajavad eraldi juhendina kindlasti põhjalikumat käsitlust.

### **Liigid Eestis, kes teedel enim hukuvad.**

<b>Liik</b>	<b>Teaduslik nimi</b>	<b>Ohustatus</b>	<b>Kaitse, staatus</b>
põldlõoke	<i>Alauda arvensis</i>	ohuväline	
kaldapääsuke	<i>Riparia riparia</i>	<b>ohulähedane</b>	EE III
suitsupääsuke	<i>Hirundo rustica</i>	ohuväline	EE III
metskiur	<i>Anthus trivialis</i>	ohuväline	
linavästri	<i>Motacilla alba</i>	ohuväline	
punarind	<i>Erithacus rubecula</i>	ohuväline	
kivitäks	<i>Oenanthe oenanthe</i>	ohuväline	
muusträsta	<i>Turdus merula</i>	ohuväline	
hallrästa	<i>Turdus pilaris</i>	ohuväline	
pruunselg-põõsalind	<i>Sylvia communis</i>	ohuväline	
punaselg-õgija	<i>Lanius collurio</i>	ohuväline	EE III, EL I
pasknäär	<i>Garrulus glandarius</i>	ohuväline	
harakas	<i>Pica pica</i>	ohuväline	
hakk	<i>Corvus monedula</i>	ohuväline	
künnivares	<i>Corvus frugilegus</i>	ohuväline	
vares	<i>Corvus corone</i>	ohuväline	
ronk	<i>Corvus corax</i>	ohuväline	
kuldnokk	<i>Sturnus vulgaris</i>	ohuväline	
koduvarblane	<i>Passer domesticus</i>	ohuväline	
põldvarblane	<i>Passer montanus</i>	ohuväline	
metsvint	<i>Fringilla coelebs</i>	ohuväline	
põhjavit	<i>Fringilla montifringilla</i>	<b>ohualdis</b>	
rohevint	<i>Carduelis chloris</i>		
ohakalind	<i>Carduelis carduelis</i>	ohuväline	
siisike	<i>Carduelis spinus</i>	ohuväline	
kanepilind	<i>Carduelis cannabina</i>	ohuväline	
urvalind	<i>Carduelis flammea</i>		
leevike	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	ohuväline	
hangelind	<i>Plectrophenax nivalis</i>		
talvike	<i>Emberiza citrinella</i>	ohuväline	

Eestis on hukkunud lindude arvuks asfaltteedel hinnatud keskmiselt 1,8 isendit 10 km kohta päevas, 86,6% ohvritest olid värvulised (Lõhmus, 1994<sup>6</sup>). Eestis on ligikaudu 30 värvulist, kes hukkuvad teedel kõige sagedamini (vt tabel ülal). Osa liike hukkub pigem hulgakesi (üle kolme hukkuva lindu korraga), teised pigem üksikult. Rohkearvulisemalt hukkuvad ennekõike seemnetoidulised linnud (vintlased). Intsidendid leiavad aset pigem avamaastikku läbivatel teedel, mis on ääristatud üksikute puude ja põõsastega.

Nimetatud 30 värvuliseliigist on kolm III kaitsekategooria liiki (kaldapääsuke, suitsupääsuke, punaselg-õgija), üks Linnudirektiivi I lisa liik (punaselg-õgija). Punase raamatu klassifikatsiooni järgi on ohualtis seisundis põhjavint ning ohulähedases seisundis kaldapääsuke. Ülejäänud liigid on ohuvälises seisundis. Kaitsealuseid värvulisi hukkub Eesti teedel ilmselt vähe. Kolmest liigist kõige suurema riskiga on liivakallastes kolooniatena pesitsev kaldapääsuke. Kui sõidutee asub pesitsuskoloonia vahetus läheduses (näit. koloonia ees), siis võib hukkumissagedus olla küllaltki suur.

### **Maastikuelemendid ja olukorrad, mis soodustavad liigirühma esindajate teele sattumist ja mida võimalusel tuleks teede võrgustiku planeerimisel vältida**

#### Ajalised ja ilmastikutegurid:

1) Lumine talv. Talvituvad värvulised satuvad teele ennekõike paksema lumekattega talvedel. Linde meelitavad sinna lumest puhastatud teeservad, kust võib leida seemneid ja kivikesi, samuti tarbivad linnud vähesel määral teele puistatud soola.

2) Kevadine rändeperiood. Linnud koonduvad teedele ja teeservadesse peamiselt kevadisel rändeperioodil, mil teeservades on võimalik hõlpsamalt leida toitu. Põldlõokeste, kuldnohkade ja vintlaste puhul on see igakevadine nähtus, mis on mõnevõrra intensiivsem ebasoodsate ilmadega.

3) „Lõokese talv“. Selleks nimetatakse ootamatult sadanud lumekattega külma perioodi märtsis–aprillis, mil suur hulk värvulisi on juba saabunud. Sellistes tingimustes koonduvad rändelt saabunud linnud teedele ja teeservadesse toituma, kuna sealt on võimalik hõlpsamalt toitu leida. Arvukaimad on vintlased, kuid „lõokese talvel“ tulevad teedele väga paljud saabunud värvulisteliigid.

4) Pesitsusperiood. Maist augustini kestab eesti värvulistel pesitsusperiood. Teeservadesse kogunevad paljud avamaastiku ja poolavamaastiku liikide noorlinnud, kes on äsja pesast lahkunud. Seemnetoidulisi noorlinde meelitavad ligi teeservades kasvavate taimede seemned, putuktoidulisi linde aga taimedel ja teeservades esinevad putukad. Kesiste saagipüüdmiskustega noorlindudele on teeservad hõlpsad toitumiskohad, kuna soojad kõvakattega teed tõmbavad ligi arvukalt putukaid. Osad sealsetest putukatest on autoliikluse tõttu surnud või vigastatud. Noorlinnud hukkuvad sõidukite all, kuna nad ei suuda hinnata läheneva sõiduki kiirust ja sõidukite ohtlikkust. Sõidukitega põrkavad kokku need linnud, kes püüavad põgeneda üle tee või piki teed lennates.

#### Maastikuelemendid:

Teeäärsed puud ja põõsad. Puudelt (näiteks lepad, kuusk, mänd jne) sõiduteele pudenenud seemned meelitavad ligi seemnetoidulisi linde, nagu vintlasi. Ajaliselt ühtib see talvise ja

---

<sup>6</sup> Lõhmus, A. 1994. Andmeid lindude hukkumisest teedel. Hirundo 1/1994.

kevadise perioodiga, kui toitu on loodusest raskem leida. Linnud võivad kasutada madala liiklusintensiivsusega sõiduteele lähedal kasvavaid põõsaid ka pesapaigana. Taolised pesapaigad võivad aga osutada ökoloogiliseks lõksuks, kuna linnud võivad pesapaigalt ära lennates auto all hukkuda. Kõrge liiklusintensiivsusega sõiduteede trassid on enamasti laialt puudest ja põõsastest puhastatud ning seega on elupaiku vähe ja risk väiksem. Samuti peletab haudelinnud eemale kõrge müratase.

#### Muud tegurid:

Teeservade niitmine. Kuna maist juuli lõpuni kestab lindudel pesitsusperiood, siis võib teeservade niitmine põhjustada maas pesitsevate lindude munade ja poegade hukkumist niidukiterade vahel. Samas on see probleem pigem erandlik ja võib esineda ennekõike madala liiklusintensiivsusega teedel, sest kõrge mürataseme ja liiklustihedusega teede serva linnud reeglina pesitsema ei asu. Sagedamini meelitavad linde ligi niiduki poolt purustatud taimede järelevalmivad seemned, putukad ja selgroogsed. Oht toitumiskohast auto alla lennata varitseb ennekõike kogenematuid noorlinde. Ohtu suurendab ka liiga kitsas asfalteeritud ääreriba. Siiki peab siinkohal rõhutama, et teeservade niitmise tulenev suurem liiklusohutus kaalub üles need äsja kirjeldatud probleemid, mis võivad niitmisega kaasned.

Läbipaistvad müratõkkeseinad. Läbipaistvaid müratõkkeseinu püstitakse siis, kui soovitakse, et liiklejad saaksid näha ümbritsevat maastikku. Taolised seinad võivad aga lindudele kaasa tuua arvukalt surmaga lõppevaid kokkupõrkeid, kuna nägemise eripära tõttu ei taju nad läbipaistvat seinat takistusena. Eriti ohtlik on see, kui läbi klaasi on näha taimestikku või kui klaasilt peegelduvad ümbruskonna puud ja põõsad.

Müra: Kõrge liiklusintensiivsuse ja –müraga alasid värvulised pigem väldivad, kuna häälituste ja omavahelise suhtlemise efektiivsus langeb. Isalinnu territooriumihüüüd ei kõla sellistes paikades kaugele, raskendades seeläbi paarilise leidmist<sup>7</sup>. Samuti jätab mürafoonil vaikselt kõlav laul emaslinnule isalinnust nõrga isendi mulje. Hollandis tehtud uuringud näitavad, et linnustiku asustustihedus langes oluliselt aladel, kus liiklusmüra tase ületas 50 dBA ning metsaalade linnustik muutus tundlikuks juba 40 dBA juures. Mõned liigid pesitsevad mürareostusega aladel küll normaalse asustustihedusega, aga madalama pesitsusedukusega. Linnud märkavad halvemini röövloomade lähenemist ning kuulevad halvemini teiste lindude hoiatushüüdeid.

Valgusreostus ja visuaalne häirimine: Tehisvalgustus võib häirida lindude pesitsustegevust ja toitumist ning meelitada ligi öösel rändavaid värvulisi. Samas on maanteede valgusreostuse mõju värvulistele märksa marginaalsem kui võrrelda linnadest jm asulatest lähtuva valgusreostuse mõjuga.

Elutingimuste muutumine: Teede ehitamisel võib muutuda piirkonnas veerežiim ja mikrokliima, suureneb saasteainete hulk, mis omakorda mõjutavad lindude pesitsus-, toitumis- ja varjetingimusi ning toiduobjektide hulka ning tuua kaasa senise linnustiku koosseisu muutumise. Viimane aga sõltub ala praegusest biotoobist. Metsakooslusi tükeldava uue sõidutee puhul metsavärvuliste koosseis väheneb ning mõningal määral võib asenduda avamaaliikidega. Avamaastikku läbiva sõidutee ääres võib avamaavärvuliste arv ja koosseis aja jooksul taastuda, kuid see sõltub teistest lähiala biotoopidest.

---

<sup>7</sup> Jacobson, S.L. 2005. Mitigation measures for highway-caused impacts on birds. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-191.2005. 1043-1050.

### Peamised vältimismeetmed

- Avalikkuse teavitamine suurima ohuga perioodidel. Kevadisel rändeajal, eriti löökesetalve saabumisel ning linnupoegade lennuvõimestumise ajal tuleks avaldada pressiteateid, et pöörata autojuhtide tähelepanu võimalikele ohtudele nii lindude, imetajate kui teiste selgroogsete osas.



**Foto 16.** Lihatoidulised linnud hukuvad tihti liikluses just teel hukkunud loomadest toitudes.

- Värvuliste rändeteedel tuleb hoiduda haljastatud müratõkkevallidest, mille haljastus soodustab värvuliste madallendu üle tee ja eelistada müratõkkeseinu.
- Projekteerida lai ohutusriba sõidutee ja taimestikuga teeperve vahel.
- Hekid tuleks rajada u. 20m kaugusele sõidutee servast.
- Ökodukti planeerimisel ja kujundamisel tuleks lähtuda nendest värvulistest ja nende elupaiganõuetest, kes ökodukti antud kohas potentsiaalselt kasutama hakkavad.

### Peamised leevendusmeetmed

Läbipaistvate müratõkkeseinte puhul tuleks klaasile kleepida heledad ribad, mis on paremini nähtavad ka hämaras. 2cm laiused ribad tuleks paigaldada kuni 10 cm vahedega ning 1 cm laiused ribad kuni 5cm vahedega. Kirjeldatud ribasid tuleks eelistada kleebitud röövlinnukujutistele, kuna viimase toime osas ollakse erinevatel seisukohtadel<sup>8</sup>. Klaasseinte lähistel väljaspool maanteeala ei tohi paikneda puid ega põõsaid. Samuti ei tohi klaasseinte vahele teele jääda haljasalaid.

### Peamised kompenseerimismeetmed

Kui olemasolev või rajatav maantee võib põhjustada kaldapääsukeste hukkumist, siis tuleks pesitsusvälisel ajal koloonia hävitada ning ohutumas paigas samaväärse kunstliku kolooniaga asendada. Selleks võib rajada kunstliku liivakalda, mille sisse paigaldatakse puitbetoonist pesakastid.

<sup>8</sup> Habitat Fragmentation due to Transportation Infrastructure. WILDLIFE AND TRAFFIC. A European Handbook for Identifying Conflicts and Designing Solutions. European Co-operation in the Field of Scientific and Technical Research.

### 2.2.11. Selgrootud

Piiratud juhendiruumi tõttu käsitletakse allpool selgrootute osas vaid liblikaid ja kimalasi kui olulisimaid tolmeldajaid. Muud selgrootud, nii lendavad kui maismaal liikuvad, aga samuti liblikad ja kimalased vajavad eraldi juhendina kindlasti põhjalikumat käsitlust.

#### **Liigirühmad Eestis, kes seotud maanteedel hukkumisega:**

<b>Liigirühm/Liik/Teaduslik nimi</b>	<b>Ohustatus</b>	<b>Kaitse, staatus</b>
<b>LIBLIKAD</b>		
mustlaik-apollo <i>Parnassius mnemosyne</i> .	ohuväline	EE II, EL IV
teelehe-mosaikliblikas <i>Euphydryas aurinia</i>	puuduliku andmestikuga	EE III, EL II
suur-mosaikliblikas <i>Euphydryas maturna</i>	puuduliku andmestikuga	EE III
vareskaera-aasasilmik <i>Coenonympha hero</i>	puuduliku andmestikuga	EE III, EL IV
suur-kuldtiib <i>Lycaena dispar</i>	ohuväline	EE III, EL II, IV
sõõrsilmik <i>Lopinga achine</i>	ohuväline	EE III, EL IV
tächnik-sinitii <i>Maculinea arion</i>	puuduliku andmestikuga	EE III, EL IV
tume-nõlvaöölane <i>Chersotis andereggii</i>	puuduliku andmestikuga	EE III
põhja-tõmmusilmik <i>Erebia embla</i>	puuduliku andmestikuga	EE III
hahkkaruslane <i>Phragmatobia luctifera</i>	puuduliku andmestikuga	EE III
<b>KIMALASED</b>		
ristikukimalane <i>Bombus distinguendus</i>	puuduliku andmestikuga	EE III
aedkimalane <i>Bombus hortorum</i>	puuduliku andmestikuga	EE III
jaanikimalane <i>Bombus humilis</i>	puuduliku andmestikuga	EE III
talukimalane <i>Bombus hypnorum</i>	puuduliku andmestikuga	EE III
nõmmekimalane <i>Bombus jonellus</i>	puuduliku andmestikuga	EE III
kivikimalane <i>Bombus lapidarius</i>	puuduliku andmestikuga	EE III
maakimalane <i>Bombus lucorum</i>	puuduliku andmestikuga	EE III
põldkimalane <i>Bombus pascuorum</i>	puuduliku andmestikuga	EE III
samblakimalane <i>Bombus muscorum</i>	puuduliku andmestikuga	EE III
niidukimalane <i>Bombus pratorum</i>	puuduliku andmestikuga	EE III
tume kimalane <i>Bombus ruderarius</i>	puuduliku andmestikuga	EE III
Schrencki kimalane <i>Bombus schrencki</i>	puuduliku andmestikuga	EE III
sorokimalane <i>Bombus soroeensis</i>	puuduliku andmestikuga	EE III
pikktiib-kimalane <i>Bombus sporadicus</i>	puuduliku andmestikuga	EE III
urukimalane <i>Bombus subterraneus</i>	puuduliku andmestikuga	EE III
metsakimalane <i>Bombus sylvarum</i>	puuduliku andmestikuga	EE III
karukimalane <i>Bombus terrestris</i>	puuduliku andmestikuga	EE III
hall kimalane <i>Bombus veteranus</i>	puuduliku andmestikuga	EE III

## Liikuvus:

Liik	Ööpäevane aktiivsus	Aastaringne aktiivsus
Kimalased	Päeval	Märtsist oktoobrini
Liblikad	Päeval	Märtsist oktoobrini

## Elupaigad:

Liik	Elupaigad
Kimalased	Pesa asub hoonetes või maa-alustes urgudes. Valmikud toituvad õitel nektarist ja õietolmust.
Liblikad	Munevad taimedele, mille rohelisi osi liblikaröövikud kasutavad toiduks. Valmikud toituvad õienektarist. Röövikute toidutaimed ja valmikute meetaimed enamasti ei kattu.



Eestis on registreeritud 10 000 liiki putukaid, kuid arvatakse, et liikide tegelik arv võib olla üle kahe korra suurem. Putukate suure liigirikkuse tõttu on välja kujunenud teatud putukarühmad, kellele pööratakse globaalselt teistest enam tähelepanu. Enamasti on taoliste rühmade puhul tegemist ühtlasi ka indikaatorliikidega, kes oma tundlikkuse tõttu aitavad jälile jõuda muutustele piirkonna keskkonnaseisundis.

**Foto 17.** Kõik kimalased on Eestis looduskaitse seaduse järgi III kaitsekategoorias.

Viimastel aastakümnetel on putukarühmadest kõige enam tähelepanu saanud ilmselt tolmeldajad. Tolmeldajad on need loomaliigid, kes kannavad õietolmu ühelt õielt teisele ja aitavad seeläbi viljastada õisi. Tähelepanu põhjuseks on asjaolu, et viimastel kümnenditel on tolmeldajate arvukus hakanud üle maailma langema ja sellega koos on hakanud vähenema kultuurtaimede saagid, mida inimkond igapäevaselt tarbib. Tolmeldajate hulka kuuluvaid kimalasi ja päevaliblikaid kasutatakse ka indikaatorliikidena, kelle muutused arvukuses ja koosseisus tulenevad otseselt muutustest piirkonna keskkonnaseisundis. Seepärast on peamised jõupingutused suunatud kimalaste ja päevaliblikate elupaikade kaitsele, kuigi maanteedega võivad seotud olla tuhanded putukaliigid, nagu kahetiivalised (kärbised, sääsed), jooksiklased, jpt.

Eestis on II ja III kategooria kaitse alla võetud 18 liiki kimalasi ja 10 liblikaliiki.

## **Maastikuelemendid ja olukorrad mis soodustavad liigirühma esindajate teele sattumist ja mida võimalusel tuleks teede võrgustiku planeerimisel vältida:**

Kimalaste ja liblikate teele sattumist soodustavad järgmised tegurid<sup>9</sup>:

- Teelähedaste alade **mitmekesine topograafia**, mis loob nii sooje kui varjulisi, maapealseid kui maa-aluseid elupaiku.
- Liblikaröövikutele **sobilike toidutaimede** kasvamine tee ääres. Iga liblikaliigi röövikul on väga kindlad taimed, millest röövikud toituda saavad.
- **Nektaririkaste taimede** kasvamine teeservas (mesik, ussikeel jt) või nende kasvatamine põllul (ristik, raps jt), mis meelitab ligi nii kimalasi, liblikaid kui teisigi putukaid.

Kui sõidutee äärsetel aladel on eeltoodud tingimused esindatud, siis võib see liblikatele ja kimalastele kaasa tuua nii negatiivseid kui ka positiivseid mõjusid. Üldine seaduspära on, et teekorridori ehitamine läbi vaese elupaiga pigem rikastab ja ehitamine läbi mitmekesise elupaiga vaesestab sealset tolmeldaja faunat. Kui teeservad pakuvad toitu nii valmikutele kui liblikaröövikutele, siis võivad need intensiivpõllumajandusega piirkondades olla küllaltki liigirikkad. Sellisel juhul võivad teeservad muutuda ka rändekoridoriks killustunud elupaikade vahele, mis aitab läbida ületamatuid takistusi, nagu metsad või põllud. Tolmeldaja asub elama teeniitide vahelisele ohutusribale, siis seal saab ta nautida röövloomade vähesust.

Samas kaasnevad teeäärte positiivsete külgedega liblikatele ja kimalastele ka mitmed ohud. Uute, rajatavate teede puhul kaasneb senise elupaiga hävimine või kvaliteedi langus. Negatiivne mõju on suurem, kui uus tee läbib väärtuslikku ja mitmekesist kooslust, mis on rikas toidu- ja nektaritaimede poolest. Tee rajamine võib kaasa tuua piirkonnas ka hüdroloogilise režiimi muutused, mis võib mõjutada tolmeldajaid kaudselt. Näiteks võivad kaduda mitmed toidu- ja nektaritaimed. Tee ehitamine toob kaasa ka muutusi piirkonna mikrokliimas.

Autojuhtidele on kõige tuttavam probleem see, et maanteed on liikumistakistus, mille ületamine võib lõppeda putukatele fataalselt. Esmalt püüavad liblikad ja isegi kimalased vältida maanteede ületamist. Ameerika Ühendriikides läbi viidud<sup>10</sup> kimalaste lennuteede ja korjemaade uuring näitas, et kimalased eelistavad jääda ühele poole teed, isegi kui teisel pool teed on korjema kvaliteet parem. Suurbritannia uuringud on näidanud, et kõige kõrgem päevaliblikate hukkumise tase oli teelõikudel, mida läbib 13 500 sõidukit ööpäevas. Vältida pole võimalik seda, kui kummalgi pool teed kasvatatakse rapsi. Raps meelitab ligi nii päevaliblikaid, kimalasi kui ka meemesilasi ning oht on suurim päikesepaistelise ja tuulise ilmaga.

### Meetmed

Meetmed negatiivsete mõjude vältimiseks, leevendamiseks või kompenseerimiseks tuleb välja töötada juba planeerimise etapis. Sellele aga eelneb inventuuride läbiviimine, millega selgitatakse välja tolmeldajate liigiline koosseis ja praegune tähtsus uutes teekorridorides.

<sup>9</sup> The butterfly handbook. General advice note on mitigating the impacts of roads on butterfly populations. English Nature, 2005.

<sup>10</sup> Primack, R.B., Gerwein, J. 2003. Are roads and railroads barriers to bumblebee movement in a temperate suburban conservation area? Biological Conservation. 109. 37-45.



### Peamised vältimismeetmed

- Teekoridor planeeritakse sellisesse asukohta, mis kulgeb väärtuslikest kooslustest mööda.
- Teeservade haljastamisel tuleks kasutada seemnesegeid, mis ei ole enamikele tolmeldajatele atraktiivsed.
- Teeservad tuleks niita võimalikult laialt, et vältida tolmeldajate viibimist liiklusele liiga lähedal.
- Teeserva tuleks planeerida võimalikult lai asfalteeritud ohutusriba.

### Peamised leevendusmeetmed

- Ökodukti rajamine ja haljastamine liigipõhiselt. St, ökoduktile tuleb külvata taimi, mis sobivad nende tolmeldajatele, kelle jaoks ökodukti rajamine leevendusmeede on.
- Kui ökodukt on rajatud või on rajatud lähedusse asenduskooslus, siis tuleb seal teostada regulaarset järelhooldust.

### Peamised kompenseerimismeetmed

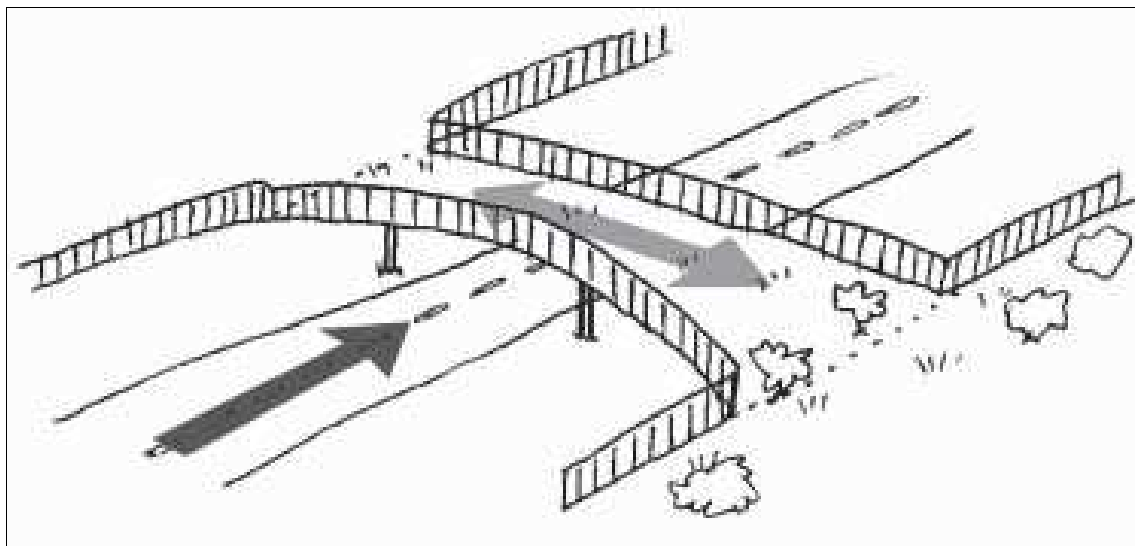
- Loodusdirektiivi liikidele, kelle elupaik teekoridoris hävib, tuleks rajada lähipiirkonda asemele samaväärne kooslus. Mõnikord piisab ka sellest, kui parendatakse lähipiirkonnas asuvat halvas seisundis kooslust.

### 2.3. Meetmete tehnilised lahendused

Selles peatükis kirjeldatakse maailmas kasutusel olevate leevendusmeetmete tehnilisi lahendusi ja tuuakse ära peamised nõuded nende planeerimisel ja ehitamisel. Leevendusmeetmete tüübid, mis allpool kirjeldust leiavad, on järgmised:

1. maastikuühendus ja ökodukt
2. köistee
3. viadukt ja sillapikendus
4. kombineeritud ja kohandatud viadukt, sild, tunnel või truup
5. tunnel suurtele ja keskmistele loomadele
6. väikeulukitunnel
7. konnatunnel
8. ulukitara ja tarakatkestus

**2.3.1. Maastikuühendused ja ökoduktid** on spetsiaalsed üle maantee ehitatud rajatised, nn rohelised sillad, mis võimaldavad loomadel liiklust häirimata ja oma elu ohustamata ületada maantee. Seejuures nimetatakse maastikuühendusteks selliseid rajatisi, mille puhul ei saa nii mõõtude kui ka üldise ilme tõttu enam rääkida sillast vaid sõna otseses mõttes kahel pool teed ühendatud maastikust. Maastikuühenduste puhul on enamasti tee kas viidud maapinnast madalamale vagumusse või hoopis tunnelisse ja üle maantee ühendatud ala minimaalne laius on 200 meetrit, tavaliselt aga on maastikuühendused 500 ja enam meetrit laiad. Seevastu ökodukt on rajatis, mis tihti erineb tavalisest maanteeviaduktist vaid selle poolest, et sellele ei ole rajatud teed, vaid see on kaetud pinnasekihiga ning seal kasvab looduslik kõrghaljastus. Ökoduktide laius jääb vahemikku 50 kuni 200 meetrit. Maastikuühendused ja ökoduktid rajatakse eesmärgipäraselt loomadele tavaliselt üle mitmerajaliste tiheda liiklusega maanteed, kiirrongide raudteede või nende kombinatsioonide. Meetmed on kallid, aga efektiivsed killustatuse vähendajad kõigi maismaaloomade jaoks. Rajatiste laius, kuju ja taimkate sõltub paljuski sihtliikidest, kes on tavaliselt sõralised või väiksemad imetajad, aga võivad olla ka kiskjad, selgrootud või kahepaiksed ning roomajad.



**Joonis 17.** Maastikuühendus. Loomad ületavad tee maastiku tasapinnas, tee kulgeb silla alt. (*Eläinten kulkujärjestelyt tiealueen poikki. Seija Väre, Marjaana Huhta, Anne Martin. Tiehallinnon selvityksiä 36/2003, joonis 22*).

## Üldised põhimõtted

- Ökoduktid ja maastikuühendused rajatakse väga pikaks ajaks, vähemalt 100 aastaks.
- Ülepääsude ehituslikke iseärasusi mõjutavad reljeef, aluspinna iseloom, kulud, esteetika ja piirkonnale iseloomulikud ehitustavad.
- Tee lõikumine maasse või looduslikku nõlvakusse on sobiv paik ülepääsuks.
- Ümbritseva keskkonna iseloom, selle mitmekesisus, metsa ja mageveevõrgu lähedus, pinnavormid suunavad loomade liikumist ning määratlevad ülepääsu asukoha ja suuruse.
- Ülepääsude suudmesse ja peale on soovitatav tuua suuri juurikalisi kände ning kive, mis annavad loomadele ülepääsuni liikumiseks varju juba enne, kui puud-põõsad ülepääsul suureks jõuavad kasvada.
- Kuuerajalise kiirtee puhul peab ülepääsu laius olema suurem kui neljarajalise korral.
- Üle ülepääsu rajatavad kergliiklus- või madala liiklusedusega metsateed ei tohi takistada loomade jõudmist ülepääsule, seal liikumist ega mahapääsu.
- Taimestik ülepääsul peab olema sama, mis ümbritsevates elupaikades.
- Ülepääsule istutatakse piirkonnale omaseid looduslikke taimeliike.
- Ülepääsule peab kujunema looduslik taimekooslus, sel tuleb lasta sekkumata kujuneda.
- Ülepääsule ei külvata muru, vaid levitatakse metsaalust varist ja huumuskihti.
- Ülepääsu teepoolsetes äärtes peab kujunema looduslik tihe põõsastik.
- Ülepääsule ja selle lähistele tuleb kuhjata vanadest kändudest ja kividest risuvalle, mis moodustaksid väikeulukitele varjupaiku.
- Ülepääsule istutatud taimtoiduliste loomade toidutaimed meelitavad loomi ülepääsudele.
- Puude juured võivad ülepääsu konstruktsioone kahjustada, seetõttu peab liikide valimisel pidama silmas ka ülepääsu säilimist, võimalikult vähest hooldusvajadust ja liiklusohutust.
- Väikeulukite jaoks peab ökodukt või maastikuühendus olema piisavalt lai, et toimida ka kõige kitsamas osas elupaigakoridorina. Suuremate loomade jaoks on laius ja paiknemine määravama tähtsusega kui kuju, pinnas või taimestik. Juhul kui ülepääse katab kõrghaljastus, toimivad nad suunavate elementidena ka lindudele, nahkhiirtele ja liblikatele. Ühendused toimivad nii lendavate loomaliikide rännet ja levikut toetavate kui ka maanteel hukkumist vähendavate elementidena. Siiski ei ole alati otstarbekas rajada selliseid suhteliselt kalleid rajatisi üksnes ühele-kahele sihtliigile. Enamasti on maastikuühendused ja ökoduktid olulised elupaigasiduse loomisel ökosüsteemi terviklikuse tagamiseks. See nõuab tee poolt katkestatud elupaiga sidumist, rajades sama elupaigatüübi ka ühendusele. Seejuures peab silmas pidama kogu vajalike keskkonnatingimuste kompleksi, sh mullastik, niiskusrežiim, temperatuur, valgustingimused, taimekooslus, käigurajad. Näiteks metsatüüpide ühendamiseks peab ülepääsu peal olema ümbritsevale metsaelupaigale omane taimestik, mullastik, niiskusrežiim jne. Ülepääsu paigutus sõltub otseselt sihtliikide liikumisradade paiknemisest ja käitumise iseärasustest.
- Suurtele imetajatele (sõralised ja suurkiskjad) peab ökodukt või maastikuühendus olema paigutatud nende liikumisradade või rändeteede sõlmpunktidesse. Liikumisrajad tuleb selgitada välitööde käigus, kombineerides järgmisi meetodeid: kaardistades jäljerajad talvisel lumikattel, muul ajal kaardistades või täpsustades jäljerajad talgiritade või sarnaste märgistusmeetoditega teeservades, fotoregistreerimisseadmetega, automaatsete videoseadmetega, telemeetriliselt, loomaõnnetuste info alusel ning spetsiaalsete küsitluskampaaniatega kohalike elanike, jahimeeste, liiklejate, keskkonnaametnike, metsameeste jt alal liikuvate huvirühmade liikmete seas.
- Häiriva inimtegevusega aladest tuleb ülepääsude rajamisel võimalusel hoiduda.
- Hoiduda tuleb suure reljeefierinevusega aladest, nt nõlvakutest, kus tee kulgeb piki nõlvakut, mitte ei löiku sellesse.

- Paigutus tuleb võimalusel kokku sobitada muude loomade ülepääsu soodustavate tingimustega samas piirkonnas.
- Kui sihtlik sõltub otseselt elupaigatuübist, peab ülepääsuga olema tagatud selle elupaiga sidusus ja laiemas ulatuses olema tagatud ka selle elupaiga jätkuvus piirkonnas mõlemal pool ülepääsu, soovitavalt rohekoridori osana.

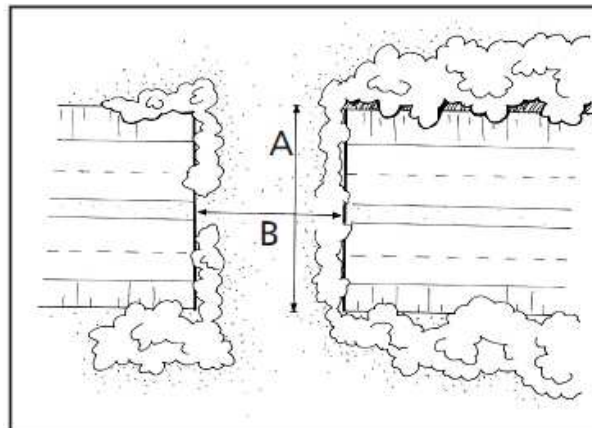
## Mõõdud

Ülepääsu laius on siinkohal antud ülepääsu potentsiaalsest kasutajast sõltuvalt. Teede ehitajad nimetavad vahel seda mõõtu ka pikkuseks, kuna see viitab maantee või raudtee lõigule, mis on ülepääsuga kaetud. Minimaalseks maastikuühenduse laiuseks keskkohas on paljude kirjandusallikate kohaselt 50 meetrit. Siiski võib ökoduktide puhul seda laiust olenevalt inseneritehnilistest võimalustest ja maastikulistest iseärasustest keskosas vähendada kuni 25–30%. Mõned loomaliigid, sh ka nt metskitsed võivad kasutada ka kitsamaidki ülepääse, kuid reeglina oluliselt harvemini kui laiemaid. Ülepääsude suudmed peavad olema ümbritseva maastikuga võimalikult samas tasapinnas ja tõus ökoduktile võimalikult lauge. Parimal viisil toimivad maastikuühendused ja ökoduktid, mis on ümbritseva maastikuga samas tasapinnas. Tasasel maastikul ei tohi tõusukalle ökoduktile ületada 16%. Eestile omasel lauskmaal on esindatud ökotüüp, kes ei armasta kallakuil turnida; seega on laugemad, alla 10% kalded siinseile sõralistele sobivamad. Pikal ja järsuvõitu laskumisel tunneb uluk end ebamugavamalt kui samalaadisel tõusul. Ebamugavus võib ajendada looma otsima teist teeületuskohta, nt jääma varasema ohtlikuma teeületusharjumuse juurde.

## Üldised nõuded ökoduktidele

- Standardlaius ülepääsule piirdetarade vahel on 40–50 m. Seda võib erijuhtudel vähendada kuni 20 meetrini, kui eesmärgiks on luua koridor vaid suhteliselt tolerantsele sihtliigile, nagu nt metskits, või kui reljeef piirkonnas toimib loodusliku kitsa kanaliseeriva elemendina, juhtides loomad ülepääsule.
- Ülepääsu laius ei tohi olla alla 20 m. Praktika näitab, et isegi kui mõned lokaalsed isendid kasutavad kitsamat ülepääsu, on kasutusintensiivsus väga madal. Samuti ei ole teada kuidas käituvad liialt kitsaste ülepääsude korral näiteks noored loomad. On teada üksikuid juhtumeid, kus metskitsed on kasutanud ka ülepääsu, mille keskosas on laiust vähem kui 20 m ja suudmetes umbes 40 m, kuid need on pigem juhuslikku laadi erandid.
- Ülepääsu nõutav laius kasvab ülepääsu pikkuse kasvades, st ülepääs, mis ületab kuuerajalist kiirteed, peab olema oluliselt laiem kui see, mis ületab kahe rööpa-paariga raudteed. Minimaalne laiuse ja pikkuse suhe on 0,8, tavaliselt peab see suhtarv olema suurem.

**Joonis 18.** Skemaatiline kujutis ülepääsu pikkuse (A) ja laiuse (B) defineerimiseks. Juhendis on pikkus ja laius defineeritud ülepääsu kasutatavate loomade vaatevinklist (*COST 341. Habitat Fragmentation... 2003, joonis 7.10*).



## Üldised nõuded maastikuühendustele

- Nõutav laius on üle 80 meetri. See võimaldab erinevate elupaikade rajamist ökosüsteemi sidususe tagamiseks. Optimaalne laius sõltub ühendatavate elupaikade mitmekesisusest ja kaitseväärtusest. Kõrge kaitseväärtusega aladel võib tekkida vajadus mitmesaja meetri laiuse maastikuühenduse järele, et säilitada ala maastikuline terviklikkus.

## Taimestik

- Taimestiku eesmärk ülepääsul on juhatada sihtliigi isendid ja võimalikult palju teistest liikidest loomi üle ülepääsu.
- Ülepääsu taimestik peab vastama ümbritsevate elupaikade koosluste taimestikule, kuid võib olla lisatud meelistoidutaimi. Vastupidavuse ja kärpimistaluvuse selgitamiseks konsulteerida liigispetsialistide ja dendroloogidega (vt allpool - atraktiivne toidubaas).
- Istutada võib vaid looduslikke, piirkonnale omaseid taimeliike. Samas metskitsi tõmbavad magnetina võõrpuuliigid. Neid mitte paigutada ülepääsule, kuid võimalik, et tasub rakendada meelistaimi käitumisharjumuste kujundamise faasis. Paindlik oleks loomi ülepääsule meelitada ja samal ajal naaberlõikude suhtes ükskõiksust või tõrjet suurendada, lähtudes meetmevalikus käitumisspetsialistide soovitustest.
- Niitmine ei ole tihti vajalik. Looduslikult kujunev kooslus võib osutada parimaks.
- Kallite seemnesevade kasutamise asemel tuleks ülepääsul kasutada pigem ümbruskonnast kogutud seemnematerjali (rohttaimedelt ja koos pinnasega).
- Hekisarnased ribastruktuurid piki ülepääsu moodustavad suunavaid koridore ja pakuvad, eriti suurematele imetajaliikidele, kaitset ning varju liiklusvalguse ja müra eest.
- Väiksemate loomade ja selgrootute jaoks on oluline, et taimekooslused ülepääsul oleksid võimalikult sarnased nendega, mis jäävad kahele poole teed ülepääsu piirkonnas, moodustades niimoodi ülepääsule võimalikult loodusliku elupaigakoridori.
- Soovitatav on kasutada ka taimeliike, mis on loomadele tavaolukorras atraktiivseks toidubaasiks, et meelitada ülepääsule taimtoidulisi loomi.
- Puittaimede juurestik võib tekitada ülepääsul hooldusprobleeme, seetõttu on oluline kasutada puuliike, mille juurestik ei ulatuks kahjustama üle-pääsu konstruktsiooni, aga poleks samas ka liialt õhukese pinnasekihi tõttu ohuks liiklusele.



**Foto 18.** Piireteta ülepääs Schwarzgrabenis Lõuna-Saksamaal (B31, uus, 50 m lai, kombineeritud kohaliku teega), tihedalt kaetud põõsaste ja noorte puudega, kuna see peab ühendama piirnevate alade metsaelupaiku *Foto autor V.Keller.*



**Foto 19.** Saksamaal, Weiherholz'is paikneva maastikuühenduse peale on istutatud vaid üksikud põõsad, kogu muu taimekooslus on ülepääsule kujunenud ümbruskonna taimeliikide baasil loomuliku seemnelevi teel ja hiljem on ala vaid ajuti niidetud *Foto autor V.Keller.*

### Pinnas ja mullastik

- Mullastik ja pinnas loob tingimused taimekasvuks, pinnase omadustest sõltub elupaiga taimekoosluse eripära ja püsivus.
- Pinnase vähim paksus peab olema rohttaimedele 0,3 m, põõsastele 0,6 m ja puudele 1,5 m.
- Kasutada tuleks piirkonna peamist mullatüüpi või piirkonna muldade segu.
- Vastavalt rajatavale taimestikule, kooslustele ja elupaikadele ning sihtliikide vajadustest lähtuvalt võib ülepääsu ulatuses pinnasekihi paksus erineda, soodustades looduslähedase mikroreljeefi moodustumist ja vähendades materjalikasutuskulusid.

### Piirded

Ülepääsude piirete eesmärk on eelkõige vähendada loomade jaoks liikluse valgusest ja müra- ning tingitud häirimist, aga ka takistada loomade teele sattumist. Tehispiirded (müra- ja kitsaste ülepääsude korral). Ülepääsudel, mille laius on üle 50 m, võivad olla piisavad ka tiheda loomataraga kombineeritud madalatele vallidele rajatud hekid.

- Piirete kõrgus peab olema vähemalt kaks meetrit. Sel juhul pole eraldi loomatara vaja.
- Ülepääsudel, mis on kitsamad kui 20 m (lubatud vaid erijuhtudel, vt nõudeid ülepääsude mõõtudele ülal), on soovitatav hoiduda kõrgetest suletud piiretest, mis võimendavad loomadele kitsa ülepääsu korral tekkivat negatiivset, suletud tunneli efekti.
- Piirded on eriti olulised, kui valgus tuleb vaid infrastruktuurilt, millega ülepääs ristub.
- Laiendamaks ala, mida loomad saavad liikumiseks kasutada, tuleb piirded paigutada võimalikult ülepääsu välisserva.
- Piirded peavad olema pidevalt ühendatud muude teeserva piirete ja taradega, nagu loomatara ja müra- ja kitsaste ülepääsude korral.
- Piki teekoridori serva kuhjatud muldevallid, mis jätkuvad ülepääsu peal ja on üle selle ühendatud, moodustavad head piirded, eriti laiade ülepääsude ja maastikuühenduste korral.
- Lisaks sellistele muldevallidele, sobivad nende peale istutatud tihedad piirkonna loodusliku põõsaliigi hekid, mille maanteepoolsel küljel paikneb omakorda loomatara.



**Foto 20.** Ülepääsul Boerskottenis, Hollandis, on piirdena kasutatud suletud puittara. Piirded on ülepääsul paigutatud nii välisse serva kui võimalik, ja kaldega ülepääsu poole, et laiendada võimalikult loomade liikumisala. Lisapiire ja rada väljaspool loomaülepääsu piiret on mõeldud ohutute hooldustööde tegemiseks *Foto autor H. Cormont.*



**Foto 21.** Fotol toodud näitel Ungaris ei ole kiirtee lõigatud ümbritsevasse maastikku, vaid paikneb sellega tasapinnas. See tõttu on ka ökodukt tõstetud teise tasapinda. Tarad suunavad loomi piki teeservi ülepääsule (Foto autor P. Farkas). Ka siin näeme lisapiiret ohutute

hooldustööde tegemiseks. Kaldpiirde püsikindlust suurendab a) tugipostide püstasend, b) piirde kohale paigutatud täiendav võrk tara kaldega loomade liikumisraja suunas.

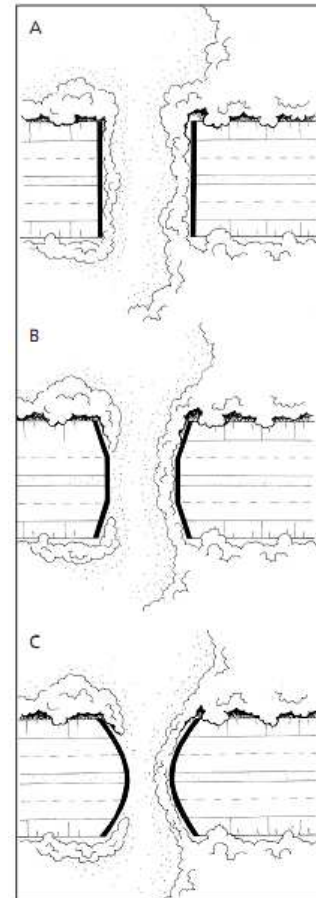
## Kuju

Ülepääsude kujulahendusi on kasutusel hulgaliselt ja enamasti sõltuvad alati reljeefist, aluspinnase stabiilsusest, hinnast, visuaalsest esteetilisest sobivusest ja kohalikest ehitustavadeist. Järgnevad näited on aluseks ja edasi arendamiseks sobivaimate inseneritehniliste disainilahenduste leidmisel. Need näited ei paku tehnilisi valmislahendusi, aga viitavad peamistele nõudmistele, mis muudavad kujulahendused loomadele kasutatavamaks.

Eluslooduse jaoks sobivaimad lahendusprintsiihid on:

- Võimalusel suunata infrastruktuur looduslikku orgu või nõgu pidi, sobitada ülepääs looduslike pinnavormidega, mis lõikavad infrastruktuuri, või viia see maapinnast madalamale, selliselt, et ülepääs oleks võimalik rajada loodusliku reljeefiga samas tasapinnas.
- Kui ülepääs tuleb rajada ümbritsevast maastikust erinevas, tõstetud tasapinnas, siis peavad peale- ja mahapääsud olema piisavalt lauged ja sobitatud ümbritsevate elupaikadega. Üldiselt võib peale- ja mahapääsu kaldenurk mägistel aladel olla järsem ja tasastel laugem. Praktikast on teada tasasel maastikul loomade poolt kasutust leidnud ülepääsud kuni 16%-se kaldega Ungaris ja kuni 25%-se kaldega Euroopa mägistes riikides. Eestis ei tohiks see kaldenurk kunagi ületada 16% ja optimaalseim oleks alla 10%, et väheneks ka kattepinnase erosiooni oht.
- Kuju ja materjal peavad võimaldama pinnasel ja taimestikul kujuneda selliseks, et oleks tagatud ökosüsteemi sidusus ja sihtliikide liikumine.

**Joonis 19.** Võimalik erinev ülepääsukuju pikisuunas. Ülepääsu pindala kasvust tulenevate kulude kokkuhoiuks kasutatakse tihti parabolset ehk lehtrikujulist disaini (B ja C). Ehitustehniliselt on puhtalt parabolne kujulahendus (C) keerulisem ja kallim kui lehtrikujuline (B), mis koosneb sirgjoonelistest paneelidest. (COST 341. *Habitat Fragmentation...* 2003, joonis 7.16).



- Olemasolevate teede rekonstrueerimisel on otstarbekaim kasutada valmishitatud kaarjaid sillamooduleid, mis vähendavad oluliselt ehitusaegset häirimist ja kiirendavad ülepääsude kasutuselevõttu.



**Foto 22.** Loomade ülepääs Harm van der Veen (Kootwijk, Holland), mis on ehitatud 1998. aastal üle kaheniidilise laia haljasribaga kiirtee A1. See on oluline pöördepunkt Hollandis, kuna tegu on esimese ökoduktiga, mis on ehitatud üle olemasoleva maantee eraldi lahendusena (Foto autor H. Bekker).



**Foto 23.** Loomade ülepääs Banff'i rahvusparkis üle Trans Kanada kiirtee rajati valmismoodulitest ja paigutati eraldi lahendusena olemasolevale kiirteele (Foto autor H. Bekker).





**Foto 24.** Tertlet'is, Arnhem'ist põhjas (Hollandis) paikneva ülepääsu külgsuuna näitab sirgeid betoontalaseid. Ka maantee tasapind on siin viidud ümbritsevast maastikust madalamale, et säilitada ülepääsu tasapinnaline sidusus ümbritseva maastikuga (Foto autor V. Keller).



**Foto 25.** Üle kiirrongide raudtee rajatud ülepääs (44 m laiune) säilitab Norras olulist põtrade rändeteed (Foto autor L. Kastdalen).

**Foto 26.** 80 meetri laiune maastikuühendus Hirschweg'is (B31, uus, Lõuna-Saksamaa) on kujundatud mäenõlva jätkuna üle maapinda lõigatud kiirtee. Foto on tehtud enne loodusliku piirdena istutatud põõsasheki kasvamist. Olenemata sellest hakkasid imetajad ülepääsu intensiivselt kasutama kohe pärast pinnasega katmist (Foto autor V. Keller).





**Foto 27.** Ülepääs Tšehhis on samuti rajatud eelvalminud kaarjatest betoonelementidest (Foto autor H. Bekker).



**Foto 28.** Ülepääs Austrias, Viinist idas, üks viiest üle kiirtee A4 (Foto autor H. Bekker).



**Foto 29.** Puitülepääse on tänaseks Euroopas ehitatud väga harva. Prantsusmaal kujunesid ühel sellisel suurimaks probleemiks kõrged hoolduskulud. Kõrvalolev fotomontaaž Šveitsist kujutab, milline võiks välja näha tänapäevane puitülepääs (Illustratsiooni autor Marbach & Marbach, Eich, Copyright Swiss Ornithological Institute).



**Foto 30.** Šveitsis, Schindellegi's kasutati olemasoleva tee laiendamisel 40 meetri laiuse ülepääsu rajamiseks gofreeritud terasest mooduleid. See võimaldas liiklusvoo säilimist kogu ehituse vältel ühe niidi laiuses (Foto autor O. Holzgang).

**Foto 31.** Fotol on sama Schindellegi's asuv ülepääs pärast valmimist. Kuigi fotol paremal asuv nõlv on väga järsk, kasutavad hirved jt imetajad seda ülepääsu, kuna see paikneb mäestikualal, kus loomad on järskude nõlvadega harjunud (Foto autor V. Hlavac).



### Olulised tähelepanekud

- Ülepääsude eluiga peab olema väga pikk. Insenerlahendused on mõeldud 50–100 ja isegi enamaks aastaks. Väga oluline on säilitada loomade liikumiskoridor, mis viib ülepääsule ka väljaspool teetsooni vähemalt samaks ajaperioodiks. Seetõttu tuleb kindlasti kooskõlastada kõik ülepääsud kohalikes üld- ja detailplaneeringutes ning regionaalsetes ja riiklikes planeeringutes. Oluline on koostada igale ülepääsule ka asjakohane ja pikaajaline hooldus- ning seirekava.
- Ülepääsule viivatesse rohekoridoridesse ei ole lubatud planeerida mingisugustki arendustegevust (elamu- ja igasugune muu ehitustegevus, kohalikud ja kogujateed, tööstus- ja ärialad, puhkekohad), mis alandaks ülepääsu edukat toimimist.
- Ülepääsul ja selle lähistel (vähemalt rohekoridori piires, mille sidususe taastamiseks ülepääs on rajatud) tuleb keelustada igasugune jahindus. Minimaalne jahikeeluala ulatus ülepääsu lähistel peaks olema 0,5–2 kilomeetri raadiuses. Konkreetsem soovitus peab arvestama paiga ja selle loomastiku eripära. Rahu ülepääsul annab kombineerida jahipidamisega naaberladel.
- Eelistatud peavad olema eraldi vaid loomadele (mitte kombineerituna inimeste liikumisega) ette nähtud ülepääsud, eriti kui on tegu suurimetajate teadaolevate ööpäevaste liikumis- või sesoonsete siirde- ja rändekoridoridega.

- Ülepääsu kombineerimist inimeste ja sõidukite liikumisega sellel peab planeerima väga ettevaatlikult ja läbimõeldult. Seda ka hooldustegevusi planeerides.
- Kui inimeste liikumist ülepääsul on siiski vaja ette näha, siis tuleb see planeerida võimalikult kitsal tähistatud ja eraldatud rajal ühes ülepääsu servas, mitte aga lubada liikumist kogu ülepääsu laiuses.
- Eraldi varjevõimalused ülepääsul on olulised enamikule loomaliikidele. Kuni kõrghaljastuse kasvamine võtab aega, tuleks rajada kändudest ja kividest koosnevad risuvallid või oksahunnikute vallid ning mitmekesise mikroreljeefiga muldevallid.
- Keset ülepääsu peab olema piisava laiusega liivariba, mis võimaldab regulaarset loomade jäljeradade registreerimist meetme tõhususe seireks. Samas on soovitatav rajada need ribad vaid esmase seire perioodiks või katkendlikena, et need ei kujuneks takistuseks nt lendavate selgrootute ja niiskust vajavate kahepaiksete jaoks.
- Ülepääsuga varustatud infrastruktuuriga paralleelselt kulgevad kohalikud, koguja- või metsateed tuleb paigutada ümber selliselt, et need ei takistaks loomade jõudmist ülepääsule.



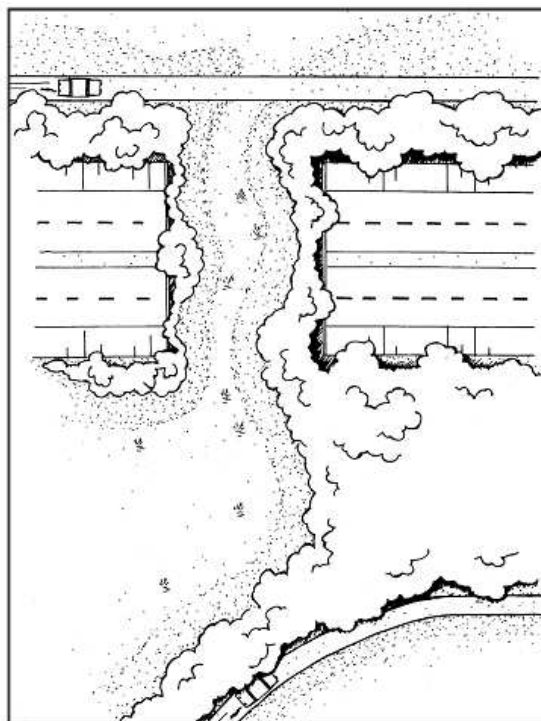
Võimalusel tuleks need teed viia ülepääsu kohal põhitee lähedal ülepääsu alt läbi, arvestades seejuures tekkiva vajadusega laiemale ülepääsule, kuna selle pikkus kasvab.

**Foto 32.** Suured maakivid ülepääsu suudmes kiirteel nr 64 Prantsusmaal blokeerivad ülepääsule autodega ligipääsu ja samas pakuvad väikestele imetajatele varjet (Foto autor H. Bekker).

**Joonis 20.** Kiirteega rööbiti paiknevad teed takistavad loomade jõudmist ülepääsule (joonisel ülal). Sellised teed tuleb suunata ümber, et säiliks loomade liikumiskoridor (üks võimalik näide on toodud joonise allosas). (COST 341. *Habitat Fragmentation... 2003, joonis 7.29*).

### Hooldus

- Hooldusvajadused peavad saama määratletud juba ülepääsu planeerimisel. Kui hooldustegevus toimub allhanke korras, peavad vastavad hooldusfirmad olema kaasatud ka ülepääsu planeeringufaasi.
- Oluline on hooldajaid asjakohaselt instrueerida. Nad peavad teadma ja mõistma ülepääsu eesmärki ning hoolduskava välja töötamine peab toimuma nendega koostöös.
- Esimese kahe-kolme aasta hoolduskava



tuleb täpsustada ülepääsu ehitusfaasis. Hiljem võib kava uuendada kord aastas ja otsustada sõltuvalt tehtud inspeksiioonist.

- Regulaarne konstruktsiooni ja dreanaaži tehniline seire peab olema hoolduskava integreeritud osa ja selle alusel tehakse ka hoolduskavas uuendusi.
- Taimestiku hooldus peab vastama esialgsele ülepääsu eesmärgile, mis on määratletud tulenevalt sihtliikidest ja ökosüsteemist.
- Tuleb tagada, et taimestikuhooldus ei kahjustaks ülepääsu toimimist.
- Eriti tähelepanelik peab olema igasuguste ülepääsu tõhusust alandavate lubamatute tegevuste jälgede selgitamisel ülepääsul ja piirkonnas (tarakahjustused, lubamatud tarastamised rohekoridoris, puhkerajatised jms).

### **2.3.2. Kõisteed**

Ronivate ja liuglevate imetajate jaoks on vaja eri tüüpi ülepääse. Orav, mets- ja kivinugis on liigid, kes ületavad teid ja raudteid ka siis, kui need on tarastatud, ronides lihtsalt üle tara. Kui liiklus on tihe, siis on nende liikide hukkumine teedel rohkearvuline. Pähklinäpp, kasetriibik ja eriti lendorav ei tule aga puudelt üldse maha või teevad seda üliharva. Seetõttu ületavad need liigid teid vaid kohtades, kus puud ja nende oksad on teedale sedavõrd lähedal, et võimaldavad hüppamist või liuglemist võrast võrasse. Nendele liikidele sobivad hästi ka maastikuühendused ja ökoduktid kui neil on juba välja kujunenud piisavalt tihe suunav puistu. Seevastu kasutavad oravad ja nugised ökodukte tihti isegi juba enne puistu kujunemist. Igal juhul on igasugused tehnilised lahendused, mis võimaldavad väikestel loomadel ületada teed ohutul kõrgusel üle selle ronides, head nende liikide hukkumise vähendamiseks liikluses. Selliseid lahendusi on planeeritud ja rajatud juba paljudes Euroopa riikides. Siiski ei ole veel tehtud piisavaid uuringuid selgitamiseks nende edukust ja lahendustüüpide eeliseid. Esmased tähelepanekud on, et peamised selliste kõisteede kasutajad on oravad ja unilased ning mujal maailmas ka ahvid ja opossumid.

Piirkonnad, kuhu on vajalik rajada kõisteed on järgmised:

- metsased alad, kus elutsevad olulised unilaste, oravate ja/või nugiste asurkonnad
- alad, kus nimetatud sihtliikide hukkumine teedel on teadaolevalt suurim
- linnade puistud ja pargialad, kus on teada oravate hukkumist

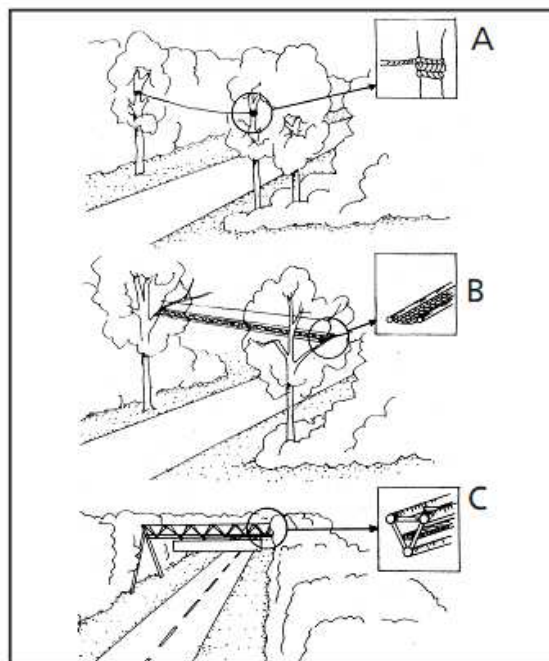
### **Erinõuded**

- piisavalt pingul, et loomal oleks võimalikult horisontaalne ülepääs
- kiskjate suhtes ohutu koht ja paigutus
- peab võimaldama lühiajalisi varjekohti pisikestele loomadele ja selgrootutele
- liiklusele ohutu

### **Disain**

Kõisteede disain sõltub teetüübist. Väiksematel, kohalikel teedel on tihti teeservas olevate puude ja põõsaste võrad sedavõrd lähestikku, et võimaldavad loomadel ronida või hüpata otse võrast võrasse. Kui see kaugus on siiski liialt suur, saab ühenduse rajada kõite, kõiepalmikute või kõisredeli-laadse ühenduse abil. Laiemate teede korral, kus võrade vaheline kaugus on liialt suur, vajab ühendus rohkem stabiilsust kui kõislahendus. Siis on kasutatud terastrosside vahele rajatud teerada, mis peab olema piisava laiusega.

**Joonis 21.** Ronivad ja liuglevad liigid kasutavad tee ületamiseks kõisteid. Erinevad disainilahendused: A – kõistee; B – terastrossidele paigutatud tihed terasvõrk või perforeeritud plaat; C – liiklusemärgihoidja kohandamine ülepääsuks. (COST 341. *Habitat Fragmentation...* 2003, joonis 7.34).



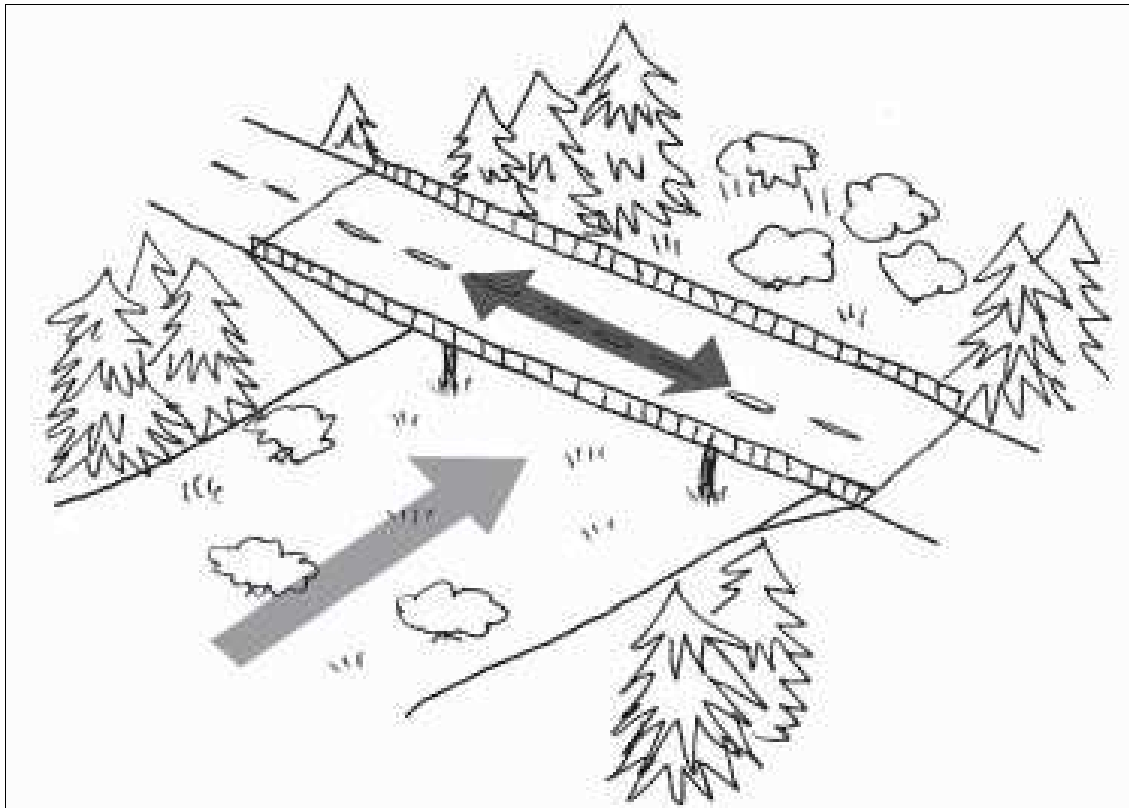
### Olulised tähelepanekud

- Oravad kasutavad kõisi või palmikuid diameetriga 4–10 cm.
- Mõnel pool on kasutatud ka kõisredeleid laiusega 30 cm.
- Terastrosside vahele rajatud terasvõrktee laiuseks on 20–30 cm.
- Tihti kombineeritakse sobivatesse kohtadesse lisapuude ja põõsaste istutamise ja neile lisatud kõisteede ning plankude abil juurdepääsu ka ökoduktidele.
- Laiemate kiirteede puhul on sobivaks lahenduseks üle tee ulatuvate liiklusemärgihoidjate kombineerimine puidust käiguradade ja varjepaikadega.
- Oluline on jälgida, et ülepääsu kasutataval loomadel oleks piisav kaitse kiskjate vastu. Avatud alal on soovitatav lisaks liikumiskõiele lisada selle kohale peenem lisakõis, mis kaitseks röövlindude rünnakute vastu ülalt.

### 2.3.3. Viaduktid ja risted jõgedega

Infrastruktuuri alused loomaläbipääsud on kõik sellised lahendused, kus loomade liikumised suunatakse läbi liiklusest madalamalt. Paljud sellised lahendused on rajatud muul eesmärgil, alates truupidest ja väikesildadest, mis suunavad tee alt läbi ojad ja väikejõed, kuni metsateede tunneliteni. Vaid vähese kohandamisega saavad nii mõnedki neist läbipääsudest toimida ka loomade heaks. Lähtuvalt sihtliikidest tuleb eristada suurtele ja keskmistele loomadele mõeldud nn suurte tunneliteid, sellistele imetajatele nagu põder, punahirv ja metskits ning tunneliteid, mis on mõeldud väikeulukitele, alates rebastest ja mäkradest kuni pisiimetajate, kahepaiksete, roomajate ning selgrootuteni.

Kui õigesti ehitatud ja paigutatud maastikuühendused ja ökoduktid ei takista loomade liikumist, siis igasugused läbipääsud teede alt kujutavad alati teatud takistust. Seepärast on äärmiselt oluline, et viaduktide ja tunnelite puhul peetakse kinni sihtliikidele vajalikest mõõtmetest. Need mõõtmed on läbipääsu kõrgus, laius ja pikkus, mis suhtestuvad vastavate infrastruktuuri mõõtmetega: läbipääsu kõrgus määratleb infrastruktuuri tõstekõrguse, läbipääsu laius näitab infrastruktuuri lõigu pikkust, mida läbipääs lõikab ja läbipääsu pikkus võrdub läbipääsu kohal oleva infrastruktuurlõigu laiusega. Läbipääsu laius ja enamasti ka kõrgus sõltub otseselt sihtliikide vajadustest. Eestis vajavad suurimate mõõtmetega läbipääse suured sõralised, nagu põder, punahirv, metskits ja metssiga ning suurkiskjad, nagu pruunkaru, ilves ja hunt. Rootsis nõutav suursõraliste läbipääsu kõrgus on vähemalt kuus meetrit (Vilda djur... 2003 Vägverket 1 Vägverket 2003), Soomes kasutavad põdrad maanteed alt läbi minekuks mõnel pool ka 4,5 meetri kõrguseid läbipääse.



**Joonis 22.** Ulukiläbipääs tee alt. (*Eläinten kulkujärjestelyt tiealueen poikki. Seija Väre, Marjaana Huhta, Anne Martin. Tiehallinnon selvityksiä 36/2003, joonis 24*).

Kui läbipääs peab toimima otseselt ja ennekõike sihtliikidele, tuleb see teha võimalikult kõrge. Suhteline läbipääsuava indeks kujuneb kõrguse, laiuse ja pikkuse suhtest (Faunapassasjer, 1998). Allolevas tabelis on indeksid toodud sihtliigipõhiselt. Suhteline läbipääsuava indeks = kõrgus x laius / pikkus. Planeerimisel on etteantud piirnormid kindlasti olulised. Antud näide annaks miinimumkõrguse ja vähima laiuse juures põtrade läbipääsu pikkuseks 77 m, mis aga Eesti oludes ilmselt ei toimi. Arvestades kaheniidilise tee laiuseks 30 m (mille puhul tunneli pikkus oleks siis nt 35 m) ja tunneli kõrguseks 5 m, tuleb suursõralistele vajaliku miinimumindeksi jaoks tunneli laiuseks 11-12 m, mis aga toimib Soomes vaid erijuhtudel ja oluliselt kitsamate teede korral. Seega tuleks Eestis, kus sõralised tasandikulise avarusega harjunud, arvetsada pigem indeksitega, mis toodud tabelis olevate järel sulgudes ja trükitud paksult. Kõigile meie sõralistele oleks soodne läbipääs, kus pikkusel 40 m oleks laius 80 m ja kõrgus 6 m, seega indeksi väärtus oleks 12.

**Tabel 7.** Suurte sõraliste jaoks Soomes kehtivad läbipääsuava indeksid ja nende interpreteeritud vasted Eestis.

Sihtliik	Suhteline läbipääsuava indeks	Vähim lubatud kõrgus	Vähim lubatud laius
Pöder	> 1,50 (>3)	4,60 m ( <b>5 m</b> )	> 25 (> <b>25</b> )
Punahirv	= 1,50 (>3)	4,60 m ( <b>5 m</b> )	> 12 (> <b>12</b> )
Metskits	> 0,75 (>2)	4,00 m ( <b>5 m</b> )	> 6 (> <b>10</b> )

Mägistel aladel on viaduktid head tehnilised lahendused viimaks teed või raudteed ühelt orunõlvalt teisele. Seejuures luuakse hea lahendus ka orupõhja tihti rändeteena kasutavatele loomadele. Sellistel juhtudel tuleb vaid jälgida, et loomade rändeid orupõhjas ei kahjustataks. Kui ületatav org on aga sedavõrd väike või madal, et kõne alla võib tulla ka tee tõstmine muldele, on ökoloogilisest aspektist alati õigem eelistada madalat viadukti kõrge muldega teele. Viaduktide korral säilib enamasti ökosüsteemide sidusus, mis kõrge teemulde korral enamasti katkeb. Viaduktid soodustavad taimestiku sidususe säilimist ja on seetõttu väga olulised selgrootute ja pisiimetajate ning kahepaiksete ja roomajate elualade sidususe säilitajad. Pisiimetajad ja selgrootud ületavad väga harva taimestikuta alasid; truupides, tunnelites ja sildade all on aga valgustingimused taimestiku kasvuks enamasti ebapiisavad. Tihti eelistatakse kõrgeid muldeid viaduktidele just majanduslikel põhjustel, eriti kui muldematerjal on taaskasutuses sama teeprojekti trassi teiselt osalt. Enamasti aga ületab ökosüsteemi teenuseid hoidva ja pakuva sidususe säilitamine väärtuslikus lammiorus pikemas perspektiivis oluliselt arvestatud lühiajalise majandusliku võidu, mida soovitakse teemulde eelistamisega saavutada. Üldiselt pakuvad isegi madalad viaduktid enam sidusust ja säilitavad suurema hulga liikide liikumisteid kui mitu väikest tunnelit. Ka viadukti ümbritsev mikrokliima ja veerežiim saab oluliselt vähem kahjustatud kui kõrge teemulde korral.

## Üldised nõuded

- Rajatakse sihtliikide jaoks ja seetõttu on oluline paigutamine loomastiku eeluuringutega selgitatud liikumisradade piirkonda.
- Kasutatakse tiheda liiclusega teede korral.
- Oluline on eeluuringutega selgitada loomade liikumisrajad ja paigutada täpselt nende radade alale.
- Sobivad aladele, kus loomade liikumine on tihe.
- Loomad peavad saama kasutada vabatahtlikult, suunamine ja sundimine ei ole lahendus.
- Rajatud põõsastik toimib varjena ja loodusliku suunava elemendina.
- Kui läbipääsu ei saa tehnilistel põhjustel rajada loomade jaoks optimaalseimasse kohta, on oluline rajada taimestiku abil ühendus lähimate loomaradade ja läbipääsu vahele, olgu see siis puistu või põõsariba rajamine või sihtide raiumine.
- Veekogude lähedus võimaldab läbipääsu kasutada enamatel loomaliikidel.
- Hooldustegevust tuleb minimeerida nii palju kui võimalik, et vältida läbiääsu alal inimese liialt tihedat, loomi häirivat liikumist.
- Kui läbipääs paikneb täpselt loomaradade piirkonnas, piisab looduslikust taimestikust ja juurde pole vaja midagi rajada.
- Taimekoosluste jätkumine läbipääsu all soosib loomade liikumist.
- Läbipääsuala pinnase tingimuste muutmine niiskemaks ja väikeveekogude rajamine võimaldab ala kasutada ka kahepaiksetel.
- Suuri sõralisi võib meelitada läbipääsule nt soolakutega.
- Läbipääsuala ei tohi kasutada ladustusplatsina, sh näiteks ka mitte metsamaterjali ajutiseks ladustamiseks.
- Drenaaž peab vältima sadevee kogunemist läbipääsu alla tugevate sadude puhul.
- Inimtegevus tuleb läbipääsu alalt eemal hoida.
- Viaduktialust ala ei tohi kasutada varustuse, sõidukite jms ladustamiseks või parkimiseks, sh ka põllumajandusmasinate hoidmiseks. Viadukti alla ei tohi rajada loomade liikumist takistavaid tarasid. Suurte maakivide paigutamine viadukti alla pääsu takistamiseks aitab tihti kaasa selliste valeskasutuste ära hoidmisele ja loob ühtlasi elupaiku väikeulukitele.
- Viadukti aluse ala sidusus peab olema tagatud pikaks ajaks, enamasti üle 100 aasta.



## Asukoht

- Viaduktid sobivad kõikjal, kus infrastruktuuriga lõigatakse ümbritsevast reljefilt madalamat ala. Eriti soovitatavad on viaduktid aga teede vooluveekogudega lõikumistel.
- Märgalasid (soid) võib infrastruktuuriga läbida vaid juhtudel, kui on kaalutud kõik muud võimalikud alternatiivid ja selgitatud, et nende läbimine on vältimatu. Seejuures ei saa vaid majanduslikku kaalutlust pidada kindlasti piisavaks. Sellistel juhtudel on parim lahendus just viadukt, kuna igasugune muu lahendus hävitab ökosüsteemi sidususe ja pikemas perspektiivis kaovad nii alale omased kooslused kui liigid.

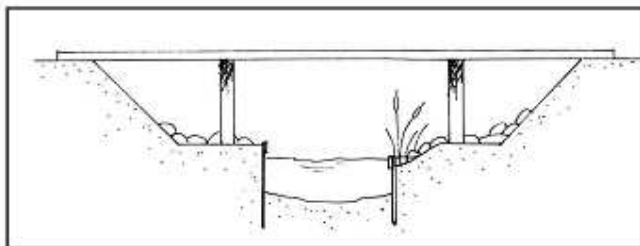
## Disaininõuded

- Üldine nõue on, et viadukti alused alad peavad säilima nii looduslikena kui võimalik. Parim on ehitusviis, mis kahjustab viadukti alust kõige vähem ja igal juhul tuleb looduslik kooslus viadukti all ehituse ühe etapina taastada.
- Säilitada tuleb algse olukorraga võimalikult sarnased valgus ja pinnasetingimused ning taastada endine taimestik seal, kus vähegi võimalik. Kui viadukt ületab vooluveekogu, tuleb tagada taimestiku sidusus piki veekogu nii kaldavööndis, veepiiril kui ka vees.
- Et säilitada taimestiku sidusus, peab viadukt olema vähemalt viis meetrit kõrge. Metsaaladel peab viadukti minimaalne kõrgus olema 10 meetrit.
- Viaduktide pikkus on reeglina mitusada meetrit.
- Kui viadukt ületab vooluveekogu, peab selle laius võimaldama veekogu mõlemal kaldal vähemalt 10 meetri laiusel alal kaldataimestiku takistamatut kasvamist.
- Kui viadukt ületab looduslikku jõelammiala, peavad selle tugipostid olema paigutatud selliselt, et kogu lammiala jääks võimalikult puutumata.
- Laiade teede ja kiirteede puhul tuleb viia eraldi teeniitide viaduktid üksteisest eemale, et nende vahele maapinnale tekiks valgustatud ala. Samas tuleb kitsaid valgusribasid viaduktide vahel vältida, kuna sellistel juhtudel tekivad erinevad müralainete kajaefektid ja ootamatud mürapursked, mis häirivad loomade liikumist viadukti all ja peletavad neid viaduktist eemale.
- Vee-, valguse- ja toitainepuudus limiteerib taimestiku kasvu. Selleks tuleb maapind viadukti all katta piisava paksusega mullaga, mitte kruusa, liiva, killustiku ega betooniga.
- Suurulukite jaoks peab olema viadukti all tagatud laiem, takistamatult avatud ala.
- Veekogud viadukti all peavad säilima looduslikus seisundis, sh nii säng kui ka kaldad. Kallastel peab säilima kõrgeima veeseisu korral piisavalt lai kuiv kallasrada saarmaste ja teiste pool-veeliste imetajate takistamatuks liikumiseks.
- Laiade viaduktide korral on vajalik maakasutuse tsoneerimine.
- Viaduktide alt läbi viivad teed, millel toimub kasvõi harv öine liiklus, peavad olema varustatud piisavalt kõrge piirdetaraga, mis välistaks valguse pääsemise loomade liikumisalale viadukti all.
- Viaduktide alt läbi piki loomade liikumisteid paigutatakse kännu-, oksa- ja kivihunnikuid või -valle, mis pakuvad varjepaiku väikeulukitele ja suunavad neid takistamatult viadukti alt läbi, moodustades samas ühendusi kahel pool viadukti paiknevate põõsaribade ja metsatukkade vahel.

## Hooldus

Regulaarne seire ja hooldus peavad tagama viadukti aluse ala puutumatu toimimise, välistama igasuguse inimtegevusliku valeskasutuse või halvemal juhul likvideerima selle jäljed (nt lõkkeasemed, põlengud, elupaikade hävitamisjärgne taastamine).

**Pikendatud maanteesild.** Silla ehitamisel üle vooluveekogu on mitmel pool Lääne-Euroopas arvestatud vajadusega jätta kõrgeimast veeseisust arvestades vähemalt kahe meetri laiune kaldariba loomadele liikumiseks mööda veekogu kallast. Sellist pikendatud maanteesilda võivad olla tihti väikese ja keskmise suurusega imetajad sageli ohtralt kasutada.



**Joonis 23.** Sild üle jõe koos kohandatud kallasradadega. (COST 341. *Habitat Fragmentation...* 2003, joonis 7.39).

**Väiksem maanteesild käigurajaga.** Tihti on juba olemasolevat maanteesilda suhteliselt kulukas ja raske pikendada. Enamasti ei olegi see võimalik ja sel juhul tuleks sild uuesti ehitada. Maismaaelulised ja pool-veelised väikeimetajad vajavad aga kuivi käiguradasid piki vooluveekogu. Sellisel juhul on väiksemate maanteesildade puhul kasutatud nn käiguraja ehitamist silla alla kõrgeimast veepiirist kõrgemale. Niisuguseid käiguradu on laialt rajatud Hollandis, aga ka Tšehhis ja Suurbritannias peamiselt saarmale.

### Olulised nõuded

- Sild on alati parem kui teetruup, kuna sobib suuremale hulgale liikidele.
- Silla alla jäävad liikumisrajad on kasutatavad nii loomadele kui ka inimesele.
- Taimestiku sidusus vooluveekogu silla kaldal ja maastikusilla all tõstab silla kasutusefektiivsust.
- Silla alune ja selle ümbrus tuleb muuta loomadele varju pakkuvaks ja meelitavaks.
- Maastikusilla alla luuakse eri tüüpi kooslusi, et luua tingimusi võimalikult paljudele loomaliikidele.
- Veekogusilla laius peab ületama kõrgeima tulvavee piiri.
- Silla alla peab jääma ka avatud ala, et luua ühendusteid suurematele loomadele.
- Suunavate maastikuelementide (kännukuhjad, okstevallid, kivid jne) paigutamine silla alla võimaldab loomadel varju leida ja aitab neil liikuda.
- Sillaalust ei tohi kasutada laoplatina.
- Loomade liikumist silla all ei tohi takistada aiaga.

### 2.3.4. Kohandatud ja komplekskasutuses olevad läbipääsud

Selliste läbipääsude laius, kus planeeritakse peale loomade liikumise ka inimtegevust peab olema kindlasti üle 10 meetri. Komplekskasutuses olevates läbipääsudes on häirepotentsiaal suurim ja selliseid nõudlikke liike nagu sõralisi peletavad kergesti liiklusrada ja valgustus. Samas on inimestele mõeldud teetunnelid võimalik kohandada selliselt, et neid hakkavad tõenäolisemalt kasutama ka piirkonnas kohalikult elutsevad loomad. Et kõikvõimalikke olemasolevaid tunnelid ja inseneritehnilisi lahendusi on suurel hulgal, siis nende kohandamine ka loomade kasutusse aitab oluliselt parandada viimaste liikumisvõimalusi.

### Üldised nõuded

- Kombineeritud läbipääsud toimivad koos nii jalakäijate, põllumajanduse, metsanduse kui ka rekreatsiooni tarbeks ja samal ajal loomadele.

- Kui läbipääs on kohandatud ka loomadele, peab inimtegevus läbipääsul sellega arvestama ja selle ulatust tuleb piirata. Otsustavad on läbipääsu paigutus, suurus ja pikkus.
- Laiem läbipääs võimaldab enamate liikide liikumist.
- Loomade jaoks on parim kui läbipääsu teises otsas paistab valgus ja varjav taimestik.
- Läbipääsus kulgev vooluveekogu soodustab loomade läbipääsu kasutust.
- Kui inimtegevus läbipääsus pole liiga intensiivne, kasutavad sellist kombineeritud läbipääsu nii rebased, mägrad, siilid kui ka pisiimetajad ja kahepaiksed. Juhuslikult võivad sellist läbipääsu kasutada ka suuremad imetajad.
- Loomade meelitamiseks läbipääsule võib selle lähisteles istutada toidutaimi.
- Varjetingimuste (kivid, kändud, oksakuhilad, põõsad) loomine läbipääsul ja selle lähistel võimaldab loomadel seda lihtsamalt kasutada.
- Kohandatud läbipääsud ei vaja erilist hooldust, minimaalne seire on vajalik.
- Eesmärgipärane viimistlus on läbipääsu tõhusana hoidmise ja hooldamise osa.

### Disaininõuded

- Teetunnelite kohandamist loomade läbipääsuks on mõtet kaaluda vaid siis, kui liiklussagedus läbi tunneli on väga madal. Seega on lootust loomadele tõhusalt kohandada vaid selliseid tunnelid, mida läbib väga madala liiklussagedusega (ca 50 sõidukit ööpäevas) kohalik või metsatee.
- Teetunnelid, mis on juba kombineeritud veekogudega, on loomadele kohandamiseks sobivaimad.
- Kombineeritud ja kohandatud läbipääsudes on nõutavad katteta teed.
- Varjevõimalused läbipääsus (kändude vallid, oksakuhilad) on nõutavad eriti laiemale läbipääsude puhul. Sellised elemendid tuleb paigutada ribastruktuuridena teeservadesse.
- Teetunneli suudmed on vaja samuti loomadele sobivaks kohandada.



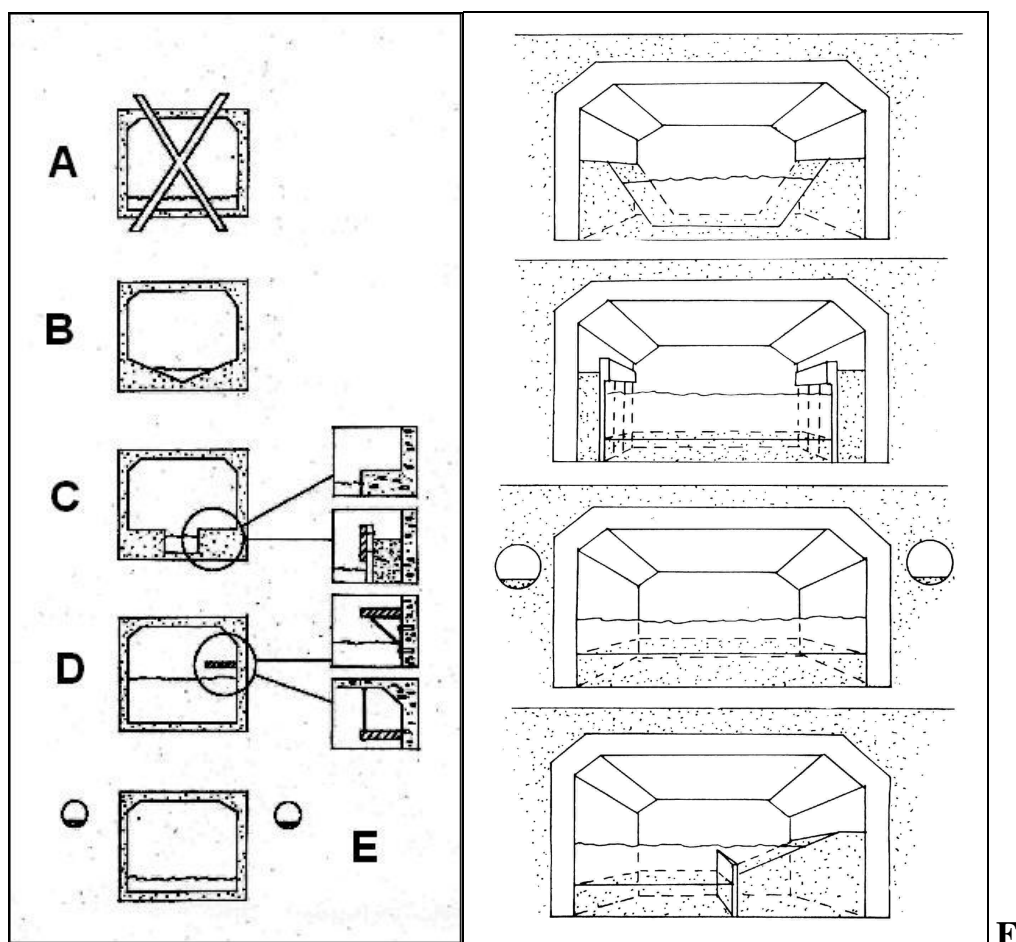
**Foto 33.** Fotol olev läbipääs Taanist on diameetriga 13 meetrit, 8 m kõrge avaga ja 87,5 m pikk (läbipääsu peal) ja 115 m pikk (läbipääsu sees). Seda läbipääsu kasutavad regulaarselt nii rebane, mäger, nugis, kärp kui ka tuhkur, aga ka inimene ja hobune. Sõraliste jaoks on sellise läbipääsu avatuse indeks liialt madal. Kiirteede alt kulgevatel läbipääsudel peab teekatte ja läbipääsu vaheline pinnasekiht olema piisav et summutada kiirteeliikluse müra ja vibratsiooni (*Foto autor B. Wandall*).

### Kohandatud väikesillad ja teetruubid

Teetruubid ja väiksemad maantee sillad on rajatud vee juhtimiseks ja enamasti kuivenduse eesmärgil. Mõnes truubis voolab vesi kogu aasta, teises ajutiselt, nt pärast tugevaid vihmaseid või lume sulamisel. Kui truup on kuiv, saavad ka maismaaelulised loomad seda kasutada, enamasti on seda vaja selleks vaid veidi kohandada. Truupi, kus kogu aeg voolab vesi, on vajalik eraldi kuiva liikumisraja tagamiseks rajada spetsiaalne käigutee. Kohandatud truube kasutavad pisiimetajad, aga ka väiksemad ulukid, sh väikekiskjad. Kui truup on piisavalt suur ja enamiku aastast kuiv, võivad seda kasutada ka suuremad imetajad. Ojasid ja jõgesid ühendavad truubid peavad olema kohandatud ka kalade läbipääsuks.

## Truupide kohandamine

- Kui truup on rajatud oja või kraavi teealuseks ühendamiseks, tuleb tagada kogu kraavi või oja ääse ökosüsteemi, mitte ainult veevoolu sidusus läbi truubi. Kehtivad samad printsiibid, mis jõgede puhul.
- Gofreeritud terasest teetruubi põhi peab olema kaetud betooni ja pinnasega, et luua loomadele võimalikult looduslik ja tasapinnaline liikumistee.
- Truubi tasapinnalises aluspinnas peab olema madalamaid vagusid, mis võimaldaks väiksemate loomade varjatud liikumist.
- Kui truubis on tihti vesi, peavad truubi põhi või seinad olema disainitud selliselt, et alati leiduks truubis ka kuiv liikumisrada. Selline on võimalik rajada nt truubiseina ääse kaldavallina või ka seinale kinnitatud puust liikumisrajana, mis jääb kõrgeimast veetasemest ülespoole.
- Valmismoodulistest koostatavaid nelinurkseid teetruupe on võimalik juba tehases valmistada koos sisemise kuiva kallasrajaga.



**Joonis 27.** Teetruupe ja väikesildu saab kohandada väikeelukitele lisades neisse kuivad käigurajad: A – ei sobi maismaaloomadele, kuna vesi katub kogu läbipääsupõhja; B ja C – betoonist liikumisrajad valmismoodulitena; D – puidust käigurada, mida on võimalik lisada ka olemasoleva silla alla; E – lisatunnelid ülalpool veetasest mülemal pool truupi või silda; F – kohandamisvõimaluste perspektiiv-vaated. (COST 341. *Habitat Fragmentation...* 2003, joonis 7.59).

## Teetruupide suudmed

Truupidel on tihti järsuseinalised või astmelised suudmed ja seinad, et vältida vee tekitatavat erosiooni allanõlva. Sellised betoneeritud nõlvad võivad muutuda loomadele takistuseks ja need tuleb kohandada sobivaks vastavalt sihtliikidele. Kasutusel on mitmeid erinevaid kohandusviise, nt astmelise kanali külge seinade avamine või astmetele kaldpindade lisamine.

## Olulised nõuded

- Kaldpinnad peavad olema kareda pinnaga, et võimaldada ronimist, nt betoneeritud maakividest pind.
- Astmekanalite seinade soovitatav kalle on 30 kraadi, maksimaalselt 45 kraadi.

### 2.3.5. Tunnelid suurtele ja keskmistele loomadele

Ennekõike on suurte loomade tunnelite eesmärgiks võimaldada imetajatele ohutut teeületust. Sellised tunnelid on sobivad lahendused nt künklikul maastikul või kui infrastruktuur on tõstetud muldele. Sihtliikideks on enamasti suurimetajad nagu hirv, metssiga ja suurkiskjad (ilves ja hunt). Ka väiksemad imetajad kasutavad selliseid tunneleid. Vähem sobivad on need tunnelid lendavatele ja liuglevatele liikidele ning sellistele, kelle liikumine sõltub valgusest (paljud selgrootud). Samuti ei sobi tunnelid eriti elupaikade sidususe tagamiseks, sest taimestik vajab kasvuks nii valgust kui niiskust, mida tunnelites aga napib.

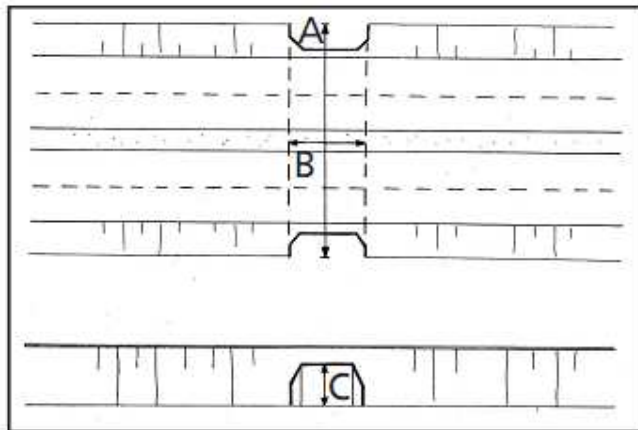
## Paiknemine

- Tunnelite paigutusel on oluline jälgida nende täpset paiknemist loomade traditsiooniliste käiguradade teel. Nende radade täpne kaardistamine peab olema keskkonnamõtjude hindamise kohustuslik osa.
- Kui tunneleid ei ole võimalik täpselt loomaradadele paigutada, tuleb kindlasti tagada loomaradade ühendused tunneli suudmetega.
- Tunnelite jaoks on sobiv koht ka selline, kus maastik ja reljeef suunavad loomade liikumist läbipääsule, ehk nõ loomaradade „pudelikaelades“.
- Hoiduda tuleks kohtadest, kus inimtegevus (ka planeeritud) häirib loomade liikumist.

## Mõõtmed

Tunneli mõõtmeid kirjeldatakse kõrguse, laiuse ja pikkusega (joonis 24).

**Joonis 24.** Tunneli mõõtmete määratlemine: A – pikkus, B – laius ja C – kõrgus. Siinses juhendis defineeritakse tunneli pikkust, laiust ja kõrgust läbipääsu kasutava looma vaatevinklist. (*COST 341. Habitat Fragmentation... 2003, joonis 7.44*).



Pikkus sõltub enamasti otseselt tee või raudtee laiusest ja on seega fikseeritud mõõde. Samas on tunneli laius, ja vähemal määral ka kõrgus, valitavad loomade vajadustest lähtuvalt.

Tunnelite mõõtmete kirjeldamiseks kasutatakse tihti suhtelise avatuse indeksit, mis arvutatakse valemiga: laius x kõrgus / pikkus. Tunnelil laiusena 12 m, kõrgusega 4 m ja pikkusega 25 m on seega suhtelise avatuse indeks 1,9. Samas ei tohi seda indeksit kunagi kasutada lahus muudest parameetritest. Tunnel laiusena 57 m, kõrgusega 2 m ja pikkusega 60 m omab näiteks sama indeksi väärtust kui eelpool kirjeldatu, aga kõrgus 2 m on selgelt liialt väike suurtele sõralistele, nagu põder ja punahirv. Seetõttu on vaja seada kõrgusele ja laiusele sihtliigipõhised vähimad väärtused. Suhteline avatus näitab siis ennekõike seda, et mida pikem on tunnel, seda laiem ja kõrgem peab see olema.

Praktika näitab, et imetajad on võimelised õppima leidma tulleid, mis asuvad nende elualal. Alles kohanevad loomad, eriti noored, kes asuvad vanematest eraldi oma elu elama või loomad, kes kasutavad tulleid vaid ajuti, sesoonsetel rännetel, on kindlasti tunnelite mõõtmete suhtes tundlikumad. Ses osas napib tänapäeval veel uuringuid, kuna seire näitab enamasti tunnelite piirkonnas paiksemalt elutsevate loomade kasutus edukust.

### **Üldnõuded mõõtmetele**

- vähim laius 15 m
- vähim kõrgus 3–4 m
- suhtelise avatuse indeks: laius x kõrgus / pikkus = >1,5

### **Taimestik ja pinnaseolud**

- Pinnas tunnelis peab olema looduslik, st kaetud mullaga.
- Taimestik on alati võimalusel soovitatav, kuigi sageli see valguse ja niiskuse puuduse tõttu tunnelis ei kasva.
- Taimestik tunneli suudmetel ja nende lähistel peab olema loomadele meelitav.
- Tunneli suudmetele tuleks istutada põõsaid nii eesmärgiga juhtida loomi tunnelisse kui ka varjeks liiklusest tuleneva valguse ning müra eest

### **Tarad**

- Suurulukitele mõeldud loomaläbipääsudega teelõigud peavad alati olema tarastatud.
- Tarad peavad toimima ka suunavate elementidena, mis aitavad loomal läbipääsu leida.

### **Disaininõuded**

- Tunneli disain ja materjal peab tagama, et tunnelisse ei kogune seisvat vett.
- Tunnelisse võib rajada väikestele loomadele varjevõimalusi puurontide, kändude, kivide ja oksakuhilate näol, aga need ei tohi takistada suuremate ulukite liikumist.
- Vt ka viaduktide peatükk.

### **Hooldus**

- Erilist tähelepanu tuleb pöörata tugeva vihma ja kevadise suurvee korral. Seisev vesi ei tohi jääda tunnelisse.
- Tunneli suudmeid tuleks ajuti avada sinna ette kasvavatest põõsastest, aga kindlasti mitte täies ulatuses. Soovitatav on tunneli suudmete külgede võsastumine selliselt, et tunneli suudmest lähima metsani tee servas tekiks pidev põõsariba, mis varjab loomade eest nii liiklusvalgustuse kui –müra. Võimalusel on vahel isegi soovitatav eriti tiheda liiklusega aladel

teega risti paiknevate müratõkete paigutamine. Samas on alati eelistatud looduslikud vahendid, st põõsastik, kui looduslik müratõke.

- Kindlasti ei tohi piki teed teeservade hooldust planeerides niita lagedaks ka loomatunnelite suudmeid, tunnelisuudeni on soovitatav jätta niitmata taimestunud maariba, mille keskosas oleks aga suudmeni ulatuv avatud teerada. Eriti oluline on inimese liikumistega (kergliiklustee, kohalik metsatee, jalgrada jne) kombineeritud loomatunneli juures pidada silmas, et põhieesmärk sel tunnelil on ikkagi just loomade liikumise võimaldamine ja seetõttu ei tohi mingil juhul inimese liikumisteed selle tunneli lõigul valgustada, ega kogu tunneli laiuses lagedaks raiuda ja niita.
- Vt viaduktide ptk.

### **2.3.6. Väikeulukitunnelid**

Väikeulukitunnelid on ümmarguse või neljakandilise ristlõikega ja diameetriga/laiusega enamasti 0,4–2 m. Vastupidiselt teetruupidele, mille põhifunktsioon on vee juhtimine on väikeulukitunnelite põhifunktsiooniks pisiimetajate ja väikekärplaste liikumise tagamine. Siiski on ka võimalusi mõlema funktsiooni kombineerimiseks. Kui teetruupe paigutatakse piisavalt tiheda ja loomadele sobiva vahemaa tagant, on kõige mõistlikum lahendus kohandada teetruubid selliselt, et nad täidaksid nii vee juhtimise kui ka loomade läbipääsu tagamise funktsiooni. Samas aga peab seal, kus vee juhtimise vajadust pole, aga loomaläbipääsu jaoks on vajadus olemas, rajama eraldi väikeulukitunneli. Sellega tõstetakse maastiku läbitavust ja võimaldatakse liikidel levida. Eraldi väikeulukite tundeid on kindlasti vaja ka kohtades, kus loomade hukkumine teel on rohkearvuline. See on aktuaalne enamasti selliste liikide puhul, nagu mäger või saarmas, kes liiguvad kindlaid radu pidi.

### **Üldnõuded**

- sobivad kohtadesse, kus tee on tõstetud muldele ümbritsevast kõrgemale, aga vahel ka maa tasapinnas olevatele teedele
- sobivad piirkonda, kus liigirikkus on suur
- järsu kaldega tunnelis peab olema kare pinnas, või looduslik astmestik
- aluspind tunnelis peab olema looduslik: liiv, kruus, metsakõdu
- tunneli põhi peab jääma alati põhjavee ja püsiva pinnavee tasemest kõrgemale
- tunneli suudmed peavad olema püsivalt seotud väikeulukitaraga, selliselt, et tara suunaks loomad tunnelisse ja hoiaks neid teele sattumast
- loomi võib tunneli suudmetele meelitada nt toiduga (marjataimed, vili, siirup, maapähklid)
- tunnelisse pääsemine peab olema võimalikult vaba, aga suunavateks ja varjet pakkuvateks elementideks võivad olla taimestik, oksahunnikud, puurondid, kännud ja kivid
- tunnelit tuleb regulaarselt seirata, kontrollida ja hooldada
- vesi või pinnas võivad tulvade tulemusel sulgeda tunneli suudmed, samuti vajavad tunneli suudmed ajuti puhastamist sinna kasvanud taimedest

### **Mõõtmed**

- Toruja ristlõike korral diameetriga 1,5 m või nelinurkse ristlõike korral 1–1,5 m laiune tunnel sobib paljudele liikidele. Diameeter 0,3–0,5 m võib sobida mägrale, aga pole sobiv mitmetele teistele. Väiksema läbimõõdu korral on ka oluliselt keerulisem hooldust korraldada.
- Tunneli diameeter peab olema selline, mis võimaldab põhja katmist piisava pinnasekihiga.

**Tabel 8.** Väikeulukite tunneli mõõtmed läbitava tee laiuse suhtes (d – läbimõõt; h – kõrgus; l – pikkus) (Hirvieläinten... 2003):

Läbilõike tüüp	< 20 m	20–30 m	30–40 m	40–50 m
Ümmargune	d. 100 cm	d. 120 cm	d. 140 cm	d. 160 cm
Poolkaar	l. 100 cm h. 80 cm	l. 120 cm h. 100 cm	l. 140 cm h. 110 cm	l. 160 cm h. 120 cm
Ovaalne	l. 110 cm h. 60 cm	l. 120 cm h. 80 cm	l. 160 cm h. 100 cm	l. 180 cm h. 150 cm
Nelinurkne	l. 100 cm h. 80 cm	l. 120 cm h. 100 cm	l. 160 cm h. 120 cm	l. 200 cm h. 150 cm

Allikas: Vägverket 2003

### Disaininõuded

- Kahepaiksetele ja ka enamikule teistele väikeulukitele sobivad kindlasti paremini nelinurkse ristlõikega tunnelid, kuna püstised seinad moodustavad parema suunava elemendi. Enamasti liiguvadki loomad tunnelis muude instinktide kui nägemise abil ja seetõttu on piki püstseina tunduvalt turvalisem suunduda kui kaarjat. Uute teede rajamisel tuleb alati eelistada nelinurkseid läbipääse kaarjatele ja ümmargustele.
- Torujad tunnelid on küll enamasti odavamad kui nelinurksed, mistõttu eelistatakse neid sageli olemasolevate teede rekonstrueerimisel.
- Nelinurksete tunnelite rajamiseks sobivad paindliku ühendusega betoonelemendid.
- Kasutada võib ka betoon- või terastorusid, aga arvestada tuleb, et mõned liigid, nt jänesed ja mõned kiskjad, pelgavad metallpindu.
- Toruja tunneli põhi tuleb täita pinnasega, et võimaldada horisontaalpinnal liikumist.
- Disainlahendused peavad välistama tunneli sisu üleujutamist. Et tagada vee väljavoolu, peab tunneli kalle olema vähemalt 1%. Suurim lubatud kalle on 1:2. Suure kaldega pinnad peavad olema krobelistes või võimalikult looduslike astmetega.
- Tunneli põhi peab jääma kõrgemale põhja- ja püsiva pinnavee tasemest ning olema nii looduslik kui võimalik: liiv, looduskiivid, muld; kindlasti mitte asfalt ega ka mitte killustik.
- Tunneli suudmeid peab kaitsma inimese juurdepääsu eest, et vältida võimalikku häirimist. Tehisvalgustus ja müra ei tohi jõuda tunneli suudmeteni.
- Piki teed kulgev loomatara peab ulatuma tunneli suudmeteni, et suunata loomi tunnelisse.

### Erinõuded

- Pisiimetajate ja selgrootute varjeks ning suunamiseks tuleb rajada kahelt poolt tunnelit selle suunas puhma- või põõsaribad või muust materjalist (kännud, puurondid, kivid) vallid.
- Tunnelisse peab pääsema seire ja hoolduse tegemiseks.
- Loomade pääs tunnelisse ei tohi olla takistatud.
- Tunneli suudmed peavad jääma väljapoole kõiki piki teed kulgevaid piirdeid, st pääs tunnelisse ei tohi olla mingite piiretega takistatud.
- Paralleelselt teega, mida tunnel läbib, ei tohi tunneli kohal olla ühtegi teist sellist teed, mis katkestab elupaiga sidususe tunneli kohal.

### Hooldus

- Tunnelit ja selle ümbruse tarasid tuleb kontrollida ja seirata vähemalt 2–10 korda aastas, olenevalt olukorrast. Tihti on tunnelites probleemiks vesi ja teedelt koristatav praht või



erosioonipinnas, mis tuleb tunnelitest ja selle suudemtest kindlasti eemaldada. Samas ei kehti see loodusliku taimestiku kohta. Teatud ulatuses on tunnelisuudmete ette taimestiku kasvamine just soovitatav ja see tõstab tunneli looduslikkust.

- Õige hooldus tagab tunneli efektiivsuse ja pikaajalisuse.
- Tunneli ümbruse taimestik peab olema mõistlikult hooldatud, et säilitada võimalikult selline loodusilme, nagu see oli enne tunneli rajamist. Kindlasti ei ole alati oluline hoida tunnelisuud täielikult avatud vaid soovitatav on et suudmed on nii maanteelt kui ka selle muldelt vaadates varjatud. Oluline on et metsast tunneli suudmeteni ulatuks põõsariba, mis varjaks nii liiklusvalguse kui –müra ja võimaldaks loomadel võimalikult häirimatult tunnelini jõuda.

## **Kast 1.**

### **Mägratunnelid**

Mägrad on ööloomad, kes elavad perekondlikes klannides ja kasutavad oma linnakuid tihti sadu aastaid. Päevasel liikumisel linnakute (põõsastikes ja metsades) ja toitumisalade (karjamaad ja niidud) vahel kasutavad nad väga kindlalt ja pikalt samu radu, mis enamasti kulgevad metsaservadel või piki hekke. Kui mäkradel tuleb ületada teid, et pääseda toitumisaladele, jäävad nad tihti auto alla. See võib juba lühikese aja jooksul mõjutada kogu klanni ja viia suhteliselt kiiresti asurkonna hävimiseni, kuna teedevõrgust isoleeritud alad mäger kergesti enam ei asusta. Mäkradele on mõnel pool Euroopas erilist tähelepanu pööranud, eriti palju on mägratunnelite alaseid teadmisi kogutud Hollandis.

### **Asukoht**

Mägrad kasutavad kindlalt ja pikaajaliselt samu liikumisradu oma suhteliselt selgelt piiritletud elupiirkonna ulatuses. Seetõttu on äärmiselt oluline paigaldada mägratunnel täpselt raja ristumiskohta teega või sellele nii lähedale kui võimalik. Üldreeglina piisab kahest tunnelist klanni piirkonna kohta või iga 200–400 m tagant kõrge mägraarvukusega alal.

### **Disaininõuded**

- Mägra suunamiseks tunnelisse ja hoidmaks ära tema teele sattumist on vajalik loomatara rajamine. Selleks on vaja rajada spetsiaalsed mägratarad mõlemale poole tunnelit mõlemale poole teed. Tarade pikkus sõltub olukorrast (elupaikade ulatusest maastikutingimustest, mäkrade asustustihedusest jne). Mõnel pool piisab kümnest meetrist tarast, teisel aga tuleb tarastada kogu mäkrade klanni elupiirkond, eriti teeäärsed toitumisalad. Seetõttu on alati, kui mägra elualad paiknevad teeprojekti läheduses, vaja kaasata mägraekspert.
- Mägratara silma suurus peab olema väiksem kui tavalisel sõraliste taral (25,4 x 50,8 mm), tara peab olema galvaniseeritud ja koht-punatud ning vähemalt 20 cm ulatuses maasse kaevatud, et vältida mäkrade tara alt läbi kaevumist. Kui maasse kaevamine pole võimalik, tuleb tara alumine osa teest eemale tagasi pöörata ja kinnitada eraldi vaiadega maa külge.
- Juhuks kui mägrad peaks sattuma teele tarade vahele (lahtistest taraotstest või juhtumisi kahjustatud kohtadest või alt kaevudes), tuleb neile rajada tagasipääsukohad. Üheks variandiks on ühtepidi avanevad ja isesulguvad mägraväravad, aga nendel on praktiliselt tendents kiirelt rikki minna, seetõttu on soovitamam tarast tee poole langev lauge nõlvak, millele mäger piki tara liikudes jõuab ja nii üle tara saab hüpata.

### **Lisameetmed**

- Mäkrasid on võimalik tunneleid kasutama meelitada siirupi või maapähklitega tunnelisuudmetes või lõhnajälgedega sama klanni ja sama sotsiaalrühma esindaja ekskrementide abil.
- Varjevõimaluste olemasolu ja suunavad elemendid tunneli suudmete juures on äärmiselt olulised. Varjeks ja suunamiseks tuleb istutada hekke ja põõsaid, kujundades looduslikke ojasänge ja vältides inimese ligipääsu.

### **Kast 2.**

#### **Saarmatunnelid**

Saarmad elavad ojaes, aga liikumiseks kasutavad tihti ka ojakalduid. Kui nad jõuavad kallast pidi teeni ja oja on viidud teetruupi, mida pole loomade läbipääsuks kohandatud, eelistavad nad enamasti liikuda üle tee, mitte ujuda läbi truubi. Seetõttu on nende hukkumine liikluses sage. Paljud nõuded, mis kehtivad mägratunnelitele, kehtivad ka saarmatunnelitele. Siiski erinevad mõned nõuded saarmaste kahepaikse eluviisi tõttu. Mitmes Euroopa riigis on rajatud eraldi saarmatunnelid, aga ka kohandatud olemasolevaid väikesildu ja teetruupe.

#### **Asukoht**

- saarmaste asustatud veekogude lähistel teede all
- kohtades, kus saarmad regulaarselt teid ületavad. Need kohad on tihti märgistatud saarma väljaheidetega
- saarmaste liikumist takistavate sildade ja tammide läheduses
- saarmaste asustatud veekogude vahelisel alal, kus ühendustee on lühim

#### **Erinõuded**

- Vajalikud on tarad 25–50 meetri ulatuses veekogust mõlemale poole ja mõlemal pool teed, olenevalt olukorrast.
- Kuigi saarmad on head ujumised, ei uju nad meelsasti läbi truupide ja tunnelite. Seepärast on vajalik, et saarmatunnelis või kohandatud teetruubis oleks saarmale kuiv liikumisrada.
- Oluline on pidev ja varjatud ühendus tunneli sisese raja ja ojakallaste vahel.

### **2.3.7. Konnatunnelid**

Enamik kahepaikseid vajab kudemiseks veekeskonda, kuigi muul ajal võib elada nii vees, kaldapiirkonnas kui ka veekogust eemal maismaal. Paljud liigid rändavad sesoonselt erinevate elupaikade vahel. Kevadel rändavad täiskasvanud, suguküpsed isendid talvitusladelte kudemisaladele ja mõni neist pärast kudemist suvistele elualadele. Suve jooksul arenevad kudemisveekogus konnakullestest konnade noorjärgud, kes lahkuvad kudemisveekogust ja rändavad toitumisaladele maismaal. Sügisel rändab osa neist veel eraldi talvitusladelte. Mõni kahepaikne on äärmiselt pesapaigatruu, ja pöördub aastast aastasse tagasi sama kudemisveekogu juurde kus kunagi alustas. On täheldatud, et nii rohukonn kui harilik kärnkonn pöörduvad kudemisveekogude juurde tagasi veel ka aastaid pärast selle hävimist.

Selline rändetruudus ja arvukas kontsentreeritud liikumine kudemisveekogude ja muude elualade vahel nõuab ohutuks teeületuseks erilisi läbipääse. Allpool käsitletaksegi neid kahepaiksete jaoks spetsiifilisi meetmeid, mis leevendavad nende hukkumist liikluses, nagu teemulde sisselõikeid, suunavaid piirdeid ja kohandatud teetruupe.

Kahepaiksete meetmete eesmärgid:

- Blokeerida kahepaiksete pääs teele, et vältida nende hukkumist liikluses.
- Võimaldada pääseda kahepaiksetel ohutult teisele poole teed nende liikumisel kudemisveekogude ja muude elualade vahel.

Kahepaikseid suunavate piirete ja tunnelite üldreeglid:

- Piire peab olema keskkonnatingimustele vastupidav ning kahepaiksetele läbimatu ja ületamatu. Seetõttu on parimaks lahenduseks betoondetailidest tehtud piire. Piirde pikkus tunnelini ei tohiks ületada 30 m (maksimaalselt 50 m). Röövluse eest varje pakkumiseks peaks piire olema pisut kaarjas või kaldega, et moodustuks röövluse ja päikese vastane kaitse (vt fotod 34 ja 35).



**Foto 34.** Kahepaiksetele sobivaim läbipääs on selline betoonist tunnel, nagu fotol. Tunnel on kombineeritud sobivaima, samuti betoonist piirdega. Laud tunneli suudmes aitab loomi tunnelisse suunata. *Foto autor Lars Briggs.*



**Foto 35.** Kahepaiksetele sobivaim betoonist piirde tüüp. *Foto autor Lars Briggs.*



**Foto 36.** Kahepaiksetele sobiva tunneli põhi peab olema kaetud pinnasega. *Foto autor Lars Briggs.*

- Kahepaiksetele sobivaim tunnelitüüp on vertikaalsete seintega (vt fotod 34 ja 36), kuna ümaras tunnelis kulutavad kahepaiksed selle läbimiseks mitmeid kordi rohkem energiat kui sirgete seintega tunnelis.
- Tunneli avaus ei tohi olla liialt suur, et tekiks tuuletõmme ega ka väga väike. Tunneli põhi peab olema kaetud ümbrusest võetud pinnasega, et tagada sobiv niiskusrežiim (vt foto 36). Kuiva, tuulisesse tunnelisse kahepaiksed ei lähe. Samas ei tohi mingil juhul tunneli põhja katta vesi.
- Kahepaiksetele rajatud tunnelid ja betoonpiirded sobivad enamasti ka roomajatele.

#### Roomajate piirete üldreeglid:

- Piirdeid tuleb regulaarselt seirata ja hooldada, et tagada nende pidev efektiivsus.
- Kõik roomajate piirete tehnilise konstruktsiooni variandid vajavad teatud ulatuses kas tagasitäidet või pinnasesse matmist. Tagasitäitematerjal peab olema kuivav ja tihendatud, et vältida igasuguseid võimalikke lõhesid ja auke, mis sobiksid roomajatele piirde alt läbi pääsemiseks või varjeks. Kui alal selline täitematerjal puudub, tuleb see mujalt tuua.
- Kõigi piirdetüüpide puhul peab puitmaterjal olema immutamata, aga tugevdatud ilmastikukindlusega hõõveldamata saematerjal, mis pärineb taaskasutusest.
- Modulaarsed ja pool-toruja kujuga piirdepaneelid peavad olema taaskasutatavad, mis vähendab oluliselt kulutusi, eriti etapiviisiliste ehitustööde korral.
- Täpne piirdedisain ja tehnilised spetsifikatsioonid peavad olema sihtotstarbelised olenevalt alal elavatest liikidest. Sisalikud vajavad kõrgemat piirdevarianti ja rohttaimede eemaldamist piirde lähistelt, erinevalt näiteks vaskussist, kelle puhul on aga väga oluline, et ei jääks mingeid võimalusi piirde alt läbi pääsemiseks.
- Püsiv ühepoolne piire peab olema paigas teeliikluse avamise hetkeks.

Kahepaiksed ei pruugi igal juhul vajada eraldi tunneleid, piisab ka kohandatud teetruupidest ja muudele loomaliikidele mõeldud läbipääsudest, millele tuleb siis lisada vastavad kahepaikseid suunavad piirded. Osa nõudeid on aga ka kahepaiksete-spetsiifilised:

- Suunavad elemendid, mis juhivad kahepaiksed tunnelitesse, on kõige olulisemad ja peavad olema rajatud eriti täpselt juhiste järgi ning paigutatud õigesti.
- Et kahepaiksed vajavad pidevat nahaniiskust ja neil on oht kuivada, eriti noorjärgudel, kelle nahapind on väike, ei sobi neile pikad kuivad tunnelid, vaid kombinatsioonid truubis voolava vee ja niiske kallasrajaga selle kõrval. Riikides, kus on juba kasutusel eraldi juhendid ei arvestata neis tihti viimaste uuringute tulemusi, mis põhinevad erinevate läbipääsutüüpide efektiivsuse hindamisel. Samas on iga juhtum alati veidi erinev, nii tuleb konsulteerida ka vastava riigi kahepaiksete ekspertidega ja vajadusel teha lisauuringuid.

## Asukoht

- Teelõikudel, kus hukkub rohkearvuliselt kahepaikseid või väiksemal arvul, aga ohustatud liiki kahepaikseid.
- Kahepaiksete sesoonsete rännete koridorides nende maismaaelupaikade ja kudemisveekogude vahel.

**Tabel 9.** Erinevate tunnelitüüpide vähimad vajalikud mõõtmed sõltuvalt tunnelite pikkusest, st tee laiupest, mille alt need läbi rajatakse.

Ristlõike tüüp	Minimaalsed puhasmõõtmed erinevate tunnelipikkuste juures			
	< 20 m	20–30 m	30–40 m	40–50 m
Nelinurkne: laius; kõrgus	1,0 m; 0,75 m	1,5 m; 1,0 m	1,75 m; 1,25 m	2,0 m; 1,5 m
Ümmargune: diameeter	1,0 m	1,4 m	1,6 m	2,0 m
Poolkaar: laius maapinnal; kõrgus keskel	1,0 m; 0,7 m	1,4 m; 0,7 m	1,6 m; 1,1 m	-

## Ajutised meetmed

Et rohkearvuline sesoonne ränne toimub kahepaiksetel suhteliselt lühikese aja jooksul, on ühe lahendusmeetmena võimalik rajada ka ajutine piire kahepaiksete rändetele. See piire võib olla nt tavaline peenrakattekile, mis on tugele pingule tõmmatud ja mille üks serv on maasse kaevatud. Piire peaks blokeerima loomade pääsu teele ja juhtima konnad piirde ääres maasse kaevatud ämbritesse. Nende ämbritega tuleb kahepaiksed siis mitu korda päevas üle tee kudemistiiki viia. Oluline on jälgida, et konnad ämbrites ei kuivaks, aga ka seda, et seal liialt vett ei oleks. Enamasti kasutatakse sellist ajutist lahendust nn vabatahtlike aktsioonina.



**Foto 37.** Kahepaiksete liik, kes kudemisaladele rännates tihti teedel rohkearvuliselt hukkub, on harilik kärnkonn (*Foto autor: A. Toman*).



**Foto 38.** Ajutine piirdelahendus ja konnade kogumise ämber selle taga. Ämber kaevatakse maasse ajutise piirde taha selliselt, et konnad ei saaks sellest piirdepoolsest küljelt mööduda. Konnad, kes juhitud magnetjoontest, püüavad end piirde vastu surudes ja piki seda liikudes sellest mööduda, kukuvad ämbritesse ja neid saab sellega üle tee aidata (*Foto autor: P. Schlup*).

## Nõuded ämbritele

- Vähemalt 30-40 cm sügavad.
- Maasse kaevatud nii, et ülemine äär on maapinnaga tasa või veidi sellest madalamal
- vahekaugus 10 meetrit.
- Rändemaksimumi ajal peab neid kontrollima ja tühjendama tihti. Sõltuvalt loomade arvust rändel, vähemalt kord kuni kolm korda 24 tunni jooksul madalama rändeaktiivsuse korral ja kuni iga poole tunni tagant kõrgema rändeaktiivsusega aladel.
- Ämbritesse kogunenud vesi tuleb välja valada, et muud neisse kukkunud loomad ei upuks.
- Mõnikord on vajalikud aheneva suudmega ämbrid või eraldi sissepoole kaardunud servariba, et rohkem ronivad liigid ei pääseks ämbrist välja.
- Kui on oht, et ämbritesse satuvad ka hiired ja karihiired, aitab neid sealt välja ronida põhjast kaldus servale ulatuv peenike pulk. Kahepaiksed reeglina mööda seda välja ei pääse.

## Ajutised piirded

- Igasugused võrktaarad kahepaiksetele ei sobi, kuna neist saavad loomad üle ronida. Samuti on sellistel taradel vaid piiratud suunav toime.
- Piirded peavad suunama kahepaiksed ämbritesse.
- Piirde otstes peavad samuti olema ämbrid. Alternatiivina võivad piirete otsad olla U-kujuliselt tagasi pööratud, et minimeerida loomade arvu, kes piirdest mööda pääsevad.
- Piirde kõrgus peab olema vähemalt 40 cm, ronivate liikide piirkonnas, sh Eestis vähemalt 60 cm.
- Piire peab olema kaevatud ka maasse ja olema ülaosas tagasi pööratud, et takistada üle hüppamist ja ronimist.
- Piirde tugitoed peavad olema sel küljel, kus kahepaiksed ei liigu, st teepoolsel küljel.
- Piirdematerjalina ei tohi kasutada magnetiseeruvat materjali, kuna see ajab magnetvälja järgi orienteeruvad kahepaiksed, eriti hariliku kärnkonna segadusse. Ajutised piirded sobivad ka noorjarkude rännete suunamiseks nende sünniveekogust maismaaelupaikadesse liikumisel suve lõpus. Noorjarkude jaoks pole aga ämbrid sobivad. Sellisel juhul tuleb kogu rändelõik piiretega piirata ja avada piirded aeg-ajalt, sulgedes samal ajal ajutiselt liikluse teel, kuni konnad on tee ületanud. Seejuures tuleb kuivade ilmade korral teekatet kasta, et loomade ränne oleks kiirem ja nende magnetiline tung tugevam.



**Foto 39.** Tugev hele plastikkile sobib ajutise piirdena ka nt juba olemasoleva traataia kõrvale, nagu sel näitel Ungarist. Samas peavad aga tugipostid jääma kilest tee poole, ning teest eemale, konnade liikumisalale vaid sile kilepind, mis on alumises servas maasse kaevatud (*Foto autor: M. Puky*).

## Püsivad meetmed

Need meetmed on kombinatsioon suunavast elemendist ja tunnelist. Esimene suunab loomi tunnelisse, läbi mille nad pääsevad teisele poole teed. Suunavad piirded ei tohi siiski olla takistuseks teele sattunud loomadele. Tunnelid aga peavad olema paigutatud täpselt rändeteedele. Kui suunavad piirded on paigutatud paralleelselt teega, peab kaugus lähima tunnelini olema piki neid maksimaalselt 50 meetrit. Enamasti kasutavad selliseid lahendusi ka pisiimetajad. Kui tegu on ojaga, mis samuti suunab ja suubub kudemisveekogusse, tuleb siiski tagada niiske kallarada voolava vee kõrval.

## Suunavad elemendid

- Kahepaiksete jaoks sobivaim suunav element on selline, kus horisontaalne liikumispind on vertikaalse seinaga ühendatud täisnurga all. Ümarad pinnad ei sobi. Põhjuseks on loomade liikumine piki seina, mis täisnurksel juhul on kõige sirgjoonelisem, ümara pinna korral aga kujuneb siksakiliseks ja kurnab loomi oluliselt rohkem. Kudema suundumisel on aga kahepaiksetel vaja säilitada maksimaalselt energiat ja igasugused takistavad ning kurnavad elemendid võivad viia selleni, et kas kudemisveekoguni ei jõutagi või rauged looma jõud enne kudemiseni jõudmist.
- Piirde otsad peavad olema U-kujuliselt tagasi pööratud, et peatada loomade pääs ümber piirde (vt foto 40).
- Piirde kõrgus peab olema vähemalt 60 cm.

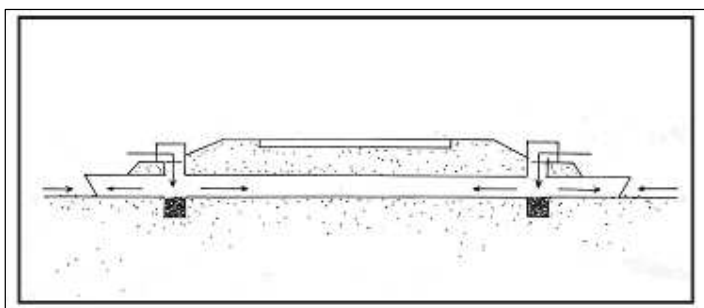


- Piirde ülaseriv peab olema tagasi pööratud (vt foto 35), et vähendada röövlust ning takistada loomadel üle ronimist või hüppamist.
- Piirde ees peab liikumisala olema vaba taimestikust, aga taraäärse ala ees võib olla varjet pakkuv taimestik.
- Suunavad piirded tuleb paigutada teele nii lähedale kui võimalik, et vähendada tunneli pikkust. Maanteeäärne pörkepiire hoiab ära sõidukite sattumise konnapiiretele, st pörkepiirdest tee poole ei ole mõistlik konnapiiret paigutada.
- Piirde ühenduskohtades tunnelisuudmega tuleb vältida nurkade ja servade ning pilude teket.

**Foto 40.** U-kujuline piirdelõpp sunnib kahepaikseid tagasi pöörduma ja vähendab nende isendite arvu, kes ümber piirde otsa teele pääsevad (*Foto autor: S. Zumbach*).

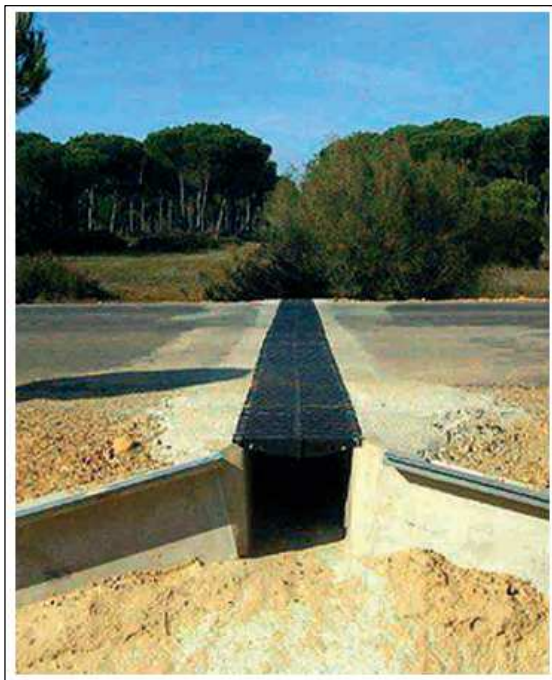
## Ühekanaliline ja kahekanaliline tunnelisüsteem

Kui ühekanaliline tunnelisüsteem (vahel kutsutud ka kahe-suunaliseks süsteemiks) võimaldab loomadel liikuda samas tunnelis mõlemas suunas, siis kahekanaliline on mõeldud suunama loomi kahes kõrvutises tunnelis kummaski vaid ühes suunas. Ühekanaliline süsteem võeti kasutusele alternatiivina kahekanalilise süsteemi asemel, kus kõrvuti asteses kaks tunnelit, millel mõlemal oli üks ots tasapinnas liikumiseks suletud ja loomad kukkusid kanalisse liikudes piki teed asetsevat piiret ning kanalit said välja vaid ainsa avatud tasapinnalise suudme kaudu, mis suunaski nad teisele poole teed. Seda kahekanalilist süsteemi kutsuti ka ühe-suunaliseks, kuna ühest tunnelist sai välja vaid ühes suunas. Praktikas aga ei toimunud selline kahekanaliline süsteem seetõttu, et kahepaiksete liikumissuunda magnetvälja jõujoonte järgi ei suudetud tol ajal veel arvestada ning see viis loomade rohkearvulisele hukkumisele tunnelite suletud otstes. Kui tunneli diameeter on olnud piisavalt suur, on aga ühekanalilist tunnelisüsteemi praktikas edukalt kasutanud nii kahepaiksed kui ka pisiimetajad.



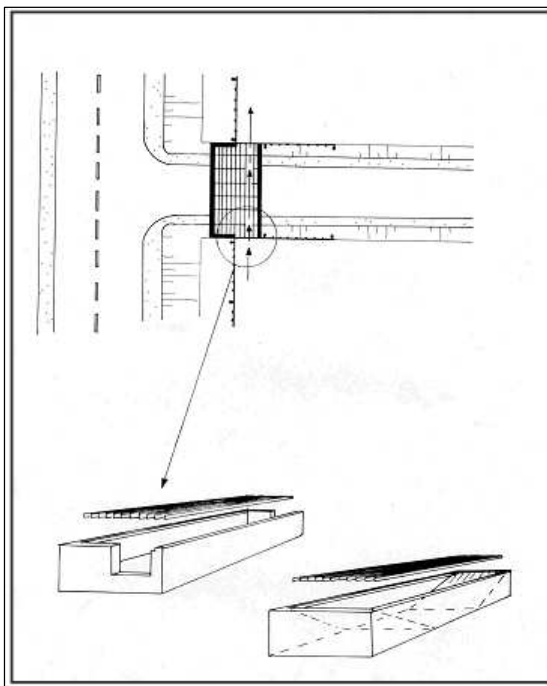
**Joonis 25.** Ühekanaliline kahepaiksete tunnel, mis töötab põhimõttel, et lisaks tunneli otstest sisenevatele loomadele sattuvad loomad tunnelisse ka teemulde servale paigutatud piiret pidi liikudes ülalt tunnelisse kukkudes. Tänapäevaks on aga siiski teada, et ülalpool kirjeldatud kombinatsioon

betoonpiirdest ja betoontunnelist on kahepaiksete jaoks oluliselt efektiivsem.



**Joonis 26.** Teeristidel on vajalikud U-kujulised tunnelid (0,4 m sügavad ja 0,3 m laiad), mis on kaetud terasribide või võrguga (60x100 mm), et ühendada suunavad elemendid, mida harutee muidu katkestab.

**Foto 41.** Avatud võrklaega kahepaiksete tunnel Hispaanias (Foto: Giasa, Hispaania).





### Olulised nõuded:

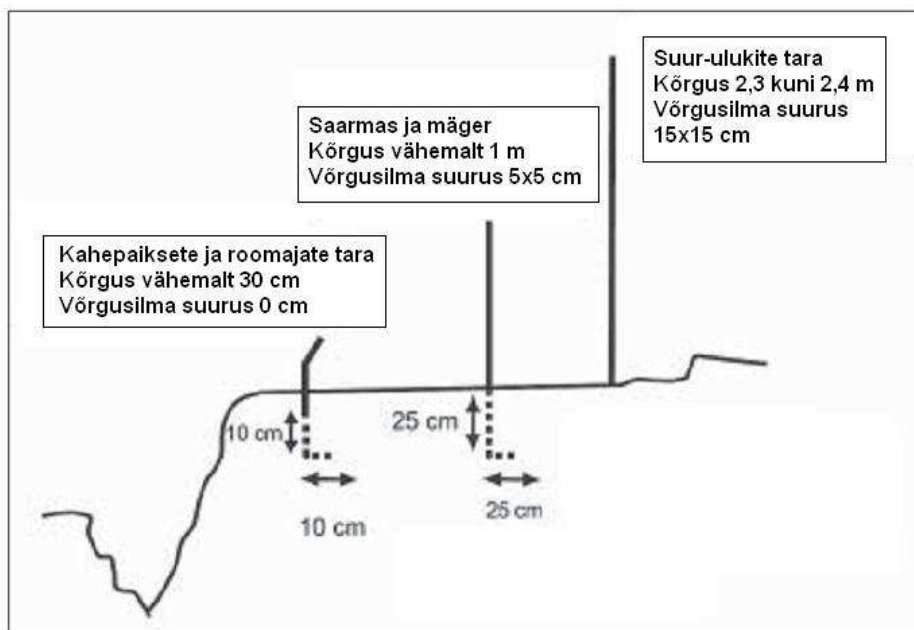
- Vajalik on nelinurkne ristlõige, siis on tunneli sama puhaslaiuse juures aluspind laiem. Samuti on parem luua suunava tara sujuv ühendus tunneliseinaga.
- Kui siiski kasutatakse ümara ristlõikega tunnelit, peab olema tunneli põhi täidetud betooniga, et suurendada loomadele sobivat liikumispinda.
- Tunnelimaterjalina on alati eelistatud betoonehitis terase ja plasti või muude materjalide ees, sama kehtib ka suunava piirde puhul.
- Kui konnatunnelit kasutatakse ka drenaažitorudena, peab olema tagatud pidevalt väljaspool vett paiknev piisavalt lai niiske kallasrada.
- Vesi peab tunnelist kergesti läbi voolama.

### Hooldus

- Paljud kahepaiksete tunnelid ei tööta just hoolduse puudumise tõttu. Need meetmetüübid vajavad aga erinevalt suurematest ehitistest enam hooldust ja seda eriti kriitilistel aladel ja aegadel (üleujutused tunnelites, erosioonipinnase kandumine ja mattumine, prahistumine, piirdekahjustused jne).
- Vajalik on teele, nt kahe niidi vahele, samuti tunneli otste juurde jätta tunneli peale hooldusluugid, et saaks eemaldada tuulega, veega või muul viisil tunnelisse kandunud takistavaid esemeid.

### 2.3.8 Ulukitarad

Valdav osa loomade maanteeületust hõlbustavaid rajatisi kombineeritakse tarastamisega. Palju on tarastamist kasutatud kiirteelõikudel, hoidmaks ära loomade sattumist maanteele ning seeläbi tekitamast liiklusohu. Kasutatava võrkaia mõõdud on eri maades erinevad.



**Joonis 28.** Ulukitara takistab loomade pääsu teele ja suunab nad läbipääsudesse. (*Eläinten kulkujärjestelyt tiealueen poikki. Seija Väre, Marjaana Huhta, Anne Martin. Tiehallinnon selvityksiä 36/2003, joonis 21.*)

Loomatarade esmane eesmärk on vältida loomade sattumist teele ja raudteele. Enamasti on loomatarade paigaldamise põhjuseks soov liiklusohutuse nimel vältida suurulukioõnnetusi. Hiljem on sellele lisandunud ka soov vähendada väiksemate ulukite hukkumist maanteedel. Tarade puuduseks on see, et ilma piisava arvu läbipääsudeta tekitavad ja süvendavad tarad kiiresti barjääriefekti. Seetõttu on äärmiselt oluline, et tarade või muude barjääride (sh nt müratõkkeseinte, põrkepiirete, sügavate teekraavide ja kõrge mulde jne) rajamisel oleks loomadele tagatud erinevate leevendusmeetmetega piisaval arvul läbipääsusi. Enamasti on kõige mõistlikum juba planeerimisfaasis kombineerida kõik meetmed koos, st nii sotsiaal-majanduslikud kui ka eluslooduse leevendusmeetmed maksimaalsel võimalikul määral. See aitab enamasti hoida kokku ka otseseid kulusid. Kombineerides loomatarad läbipääsudega ühise meetmete kompleksina, kujunevad taradest lisaks vältivat funktsiooni kandvatele liiklusohutuse meetmetele suunavad leevendusmeetmed loomadele, mis aitavad neil leida läbipääse. Kui liiklusohutuse tagamine pole otsene eesmärk tuleb loomatarasid rajada vaid juhul kui loomade hukkumine teedel ohustab asurkondade elujõulisust, vastasel juhul võib loomataradest tuleneval barjääriefektil olla asurkondadele otsesest teedel hukkumisest oluliselt suurem negatiivne mõju.

### **Asukoht**

- Üldiselt tuleb loomatarade paigutamist kaaluda vaid aladel, kus loomade hukkumine teedel on sage või kus on kõrge loomaõnnetuste risk. Enamasti on sellised tingimused kiirteedel ja kiir-raudteedel. Tavalistel maanteedel, kus liiklussagedus on madal, tuleb tarastada vaid kõige ohtlikumad lõigud ja sedagi äärmiselt kaalutletult ning kombinatsioonis teiste leevendusmeetmetega.
- Enne tarastamist tuleb uurida ümbritsevat maastikku, eriti sellel paiknevate teiste tarade asukohti ja ulatust, samuti teisi suunavaid ja takistavaid elemente, et vältida loomadele teega paralleelsete taradevaheliste lõksude teket ja seeläbi riskide tõusu, kuna igasugused tehismaastiku lõksud suurendavad loomade šokiseisundi tekke riski ja seeläbi ka käitumise ettearvamatus. Seetõttu tuleb vältida igasuguste topelt-tarastatud alade teket.
- Kui tarastada, tuleb seda teha alati mõlemal pool teed. Tara algus ja lõpp on kõrge ohu ja riski ala, kuna loomad võivad sattuda seal ümber tara teetsooni tarade vahele ning tõsta seeläbi liiklusohu mitmekordseks. Seetõttu on oluline rajada tarakatkestusse kas loomade läbipääsud või mõni tugevam tehisbarjäär. Kui tarastatakse vaid lõik teed, peab tara ulatuma ohukohast vähemalt 500 m mõlemas suunas.
- Teedel, kus liiklussagedus pole kõrge, jäetakse tarakatkestused kohtadesse, kus on eelnevalt uuringutega selgitatud loomade liikumisrajad ja kus loomad saavad teed kõige lihtsamalt ületada, samuti peab neis kohtades olema autojuhtidel hea nähtavus.
- Aladel, kus loomade elupaigad on juba killustatud, tuleb säilitada ja läbipääsude ning koridoridega ühendada iga alles jäänud elupaigakild. Seepärast on sellistel aladel vajalik loomatara rajada võimalikult maantee lähedale, et jätta loomadel võimalus elupaigakildude vahel liikuda ka piki teeservi. Samas tuleb loomatara paigaldamisel arvestada muidugi ka liiklusohutuse ja teehooldusega.
- Kui tee on tõstetud muldele ja mulde alaservas kulgeb sellega rööbiti paiknev kraav, ei tohi loomatara paigaldada muldenõlva alaserva, vaid sõltuvalt muudest tingimustest (kraavid, muu reljeef, elupaigad jne) ülaserava või poolele nõlvale. Sama kehtib ka kõrgete teenõlvade vahel kulgeva tee kohta. Selle nõude tingib asjaolu, et mida madalamal teemulde nõlval paikneb tara, seda madalam on teele läheneva looma jaoks takistus ja seda suurem tõenäosus, et loom edukalt tarast üle hüppab. Kui tara on aga poolel nõlval või selle ülaservas, on loomal tunduvalt raskem seda hoovõtuga ületada.

- Eriti oluline on loomatarade paigutamine kombinatsioonis läbipääsudega. Tarad ei tohi sulgeda läbipääsude suudmeid, samuti mitte tekitada lõkse, aga samas on nad olulised läbipääsudele suunajad.
- Metsloomatara paigutatakse teemaale nii, et see juhhib metsloomi piki tara. Sellest mõlemal pool peab olema vähemalt ühe meetri laiune takistusteta ala, mis aitab loomadel tara märgata.

## Disain

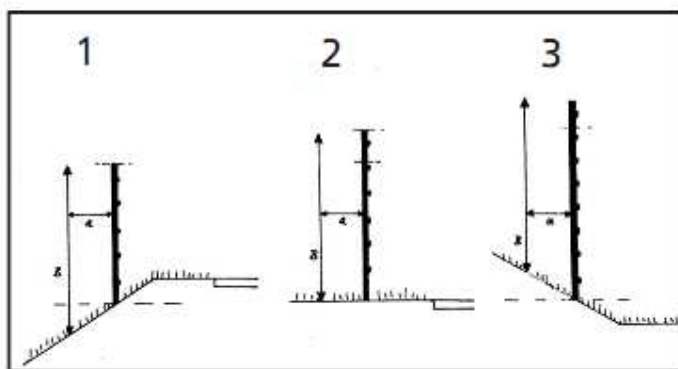
Tüüpiline loomatara on tugevdatud võrgusilmaühendustega punutud traatvõrgust. Tara kõrgus ja silma suurus sõltuvad sihtliigist. Et tara toimiks efektiivse piirdena, peavad olema täidetud järgmised nõuded:

- Tara kõrgus peab olema selline, et loom ei suudaks sellest üle hüpata.
- Tara silma suurus peab olema selline, et loom ei mahuks sellest läbi.
- Tara peab olema fikseeritud selliselt, et loom ei saaks pugeda ega kaevuda läbi selle alt.

Elektrikarjus on töös hoidmiseks kulukas ja vajab samuti tihedat kontrollimist ning hooldust. Seetõttu pole elektrikarjus kindlasti lahendus pikemate teelõikude jaoks, aga võib tulla kõne alla ohustatud liikide puhul kõrge riskiga piirkondades ja ka loomade käitumisharjumuste muutmiseks uue tee puhul, suunamaks neid läbipääsudele.

## Kõrgus

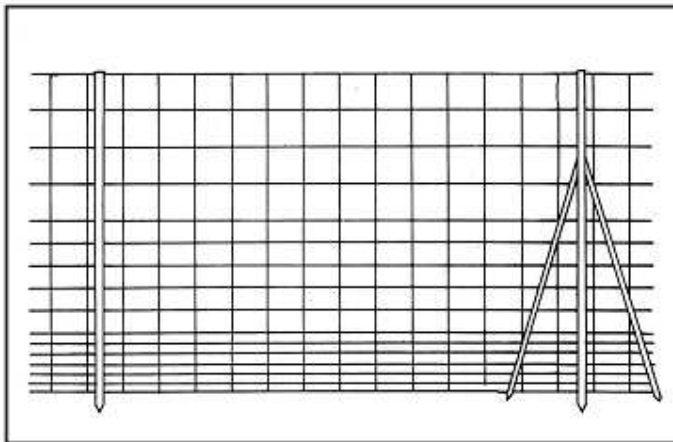
- Tara kõrgus sõltub erinevate sõraliste leidumisest: punahirv, põder – minimaalselt 2,2 m (soovitavalt 2,6–2,8 m); metskits, mets siga – minimaalselt 1,5 m (soovitavalt 1,6–1,8 m).
- Tara kõrgus peab olema kooskõlas maastikuga ja arvestatakse looma lähenemispoolelt (vt joonis 29). Kui lähenemine on allanõlvale, on tara kõrguse täpsustamine eriti oluline.
- Aladel, kus esineb lumikattet, tuleb miinimumkõrgusele liita lumikatte paksus.



**Joonis 29.** Loomatara vähim kõrgus tuleb mõõta loomade lähenemisküljelt. 1. Kui tee asub muldel ja tara mulde ülaservas või keskel, võib tara olla madalam kui tasapinnalise tee korral (2). 3. Kui tee on ümbritsevast maastikust madalamal, nõlvade vahelises nõos, peab tara olema kõrgem kui tasapinnalises situatsioonis (2). (Müller & Berthoud 1996). (COST 341. Habitat Fragmentation... 2003, joonis 7.79).

## Tara võrgu nõuded

- Spetsiaalsete loomatarade võrk on punutud traatvõrk, mis on alumises pooles või kolmandikus tihedama või allapoole tiheneva võrgusilmaga. Horisontaalsete võrgutraatide vahekaugus: allosas – 50–150 mm, ülaosas 150–200 mm. Vertikaalsete traatide vahekauguseks on maksimaalselt 150 mm.
- Traadi jämeduseks on vähemalt 2,5 mm ja see peab olema roosteabast materjalist.
- Tugevate lumesadudega piirkondades peab tara ülatraat olema tugevdatud, et taluda ka tarale sadanud lume raskust.
- Tara alumine traat peab paiknema otse maapinnal ja maa külge kinnitatult, et vältida loomade tara alt läbi pugemist. Aladel, kus sihtliikideks on sellised kaevuvad või tuhnivad liigid, nagu mäger, rebane, hunt ja metssiga, tuleb tara alumine osa kaevata 20–40 cm ulatuses maasse. Samuti tuleb ebatasasel maastikul jälgida, et tara alla ei jääks avasid. Erilist tähelepanu tuleb pöörata kohtadele, kus tara kulgeb risti üle kraavide, ka seal ei tohi jääda tara alla ava, kust loomad saaksid läbi pugeda.
- Tara võrk peab olema paigaldatud postidele teest eemale, st tara postid (eelistatult metallpostid), peavad jääma maantee poole. See on vajalik selleks, et tee poole vastu tara jooksev suur loom ei jookseks tara kohe postidelt maha, aga samas kui loom on sattunud teele tarade vahele, saaks ta tara maha hüpates teelt lõksust pääseda. Selleks on vajalikud ka sellised võrgukinnitused tarapostidel, mis võimaldavad võrgu kerget mahatulekut ja samas hoolduse käigus kergesti taas võrgu tagasi paigaldamist.



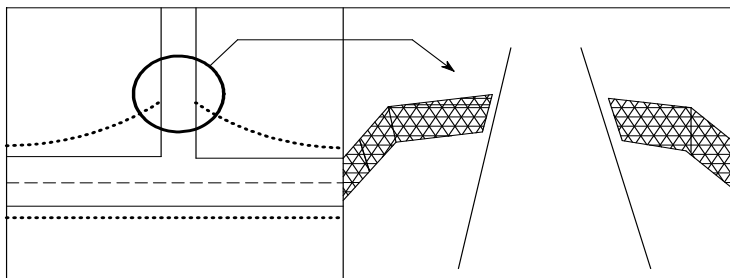
**Joonis 30.** Väiksem võrgusilm loomatarade alumises osas aitab vältida väiksemate ulukite läbi võrgusilma tulekut. (COST 341. *Habitat Fragmentation...* 2003, joonis 7.80).

## Postid

- Sobivad mõlemad, nii metall- kui puitpostid. Samas on oluline, et postid oleks tugevalt pinnasesse fikseeritud ja pikaajalised, see annab metallpostidele väikese eelise.
- Postid peavad olema piisavalt tugevad, et pidada vastu suure looma täiskiirusel jooksu vastu tara. Otsapostide diameeter peab olema metallpostidel vähemalt 2–2,5 tolli või puitpostide korral 10 x 10 cm / 12 cm diameetris. Vahepostid võivad olla veidi peenemad. Tara hoolduse käigus tuleb hävinenud või vigastatud postid asendada.
- Kõik postid peavad olema tugevalt pinnases kinni (vähemalt 70 cm sügavusel, olenevalt pinnasest).
- Punahirve puhul peab postide vahekaugus olema vähemalt 4–6 m (tasastel aladel kuni 10 m), metssea puhul maksimaalselt 4 m.
- Kaaluda tara ülaserava erksavärvilise märkelindi paigaldamist, kuna horisontaaljooned mõjuvad hirvlastele peletavalt.

## Metsloomatara paigaldamine teede ristumiskohtadesse

Teede ühenduskohtades peab metsloomatara paigutus võimaldama vaba nähtavust. Osalt seetõttu, et mitte meelitada loomi tara osas jõudu rakendama, aga ka sellepärast, et loomi juhtida läbi taras olevate avade piki loomataradeta kõrvalteid. Sirglõikude üleminekud tuleb kujundada kaarekujuliselt ja tarad paigutada kõrvalteel ristuvast teest mõlemalt poolt vähemalt 30 meetri kaugusele (vt joonis 42).



**Joonis 31.** Tara paigaldamine teede ristumiskohtadesse

### Tagasipääsukohad

- Kohtades, kus on oht, et loomad võivad sattuda teele tarade vahele lõksu, eriti näiteks tarakatkestuste kohal, kus loomadele on jäetud märgistatud, aga teega samatasandiline läbipääs, tuleb loomadele rajada tagasipääsukohad, et loomad pääseksid tarade vahelt välja.
- Euroopas ei soovitata sellisteks väljapääsudeks kasutada ühtepidi lahti käivaid ja isesulguvaid väravaid, nagu on Hollandis aastaid kasutatud mäkrade puhul. Selgus, et sellised väravad lähevad ruttu rikki ja jäävad avatuks, toimides vastupidiselt nende eesmärgile hoopis ohtu tõstvalt.
- Samas võib kaaluda ribavärava kasutamist. See on rippuvatest püstlamellidest läbipääs, mille teepoolne külg on rõhutatult püstjooneline, vastaskülg aga jätab rõhtjoontega rõhutatud takistuse illusiooni. Näiteid sellest leiab nt hirveaedade piiretel Lätis. Sellest läbipääsust on nt autoga võimalik läbi plastribade sõita, hirved aga sellest läbipääsust hoiduvad. Lahendi tõhusus teiste sõraliste puhul vajab aga veel täiendavat selgitamist.
- Laiemate teedega ristumiste korral ja seal, kus on teada, et tegemist on metsloomade teeületuskohtadega, tuleb moodustada nn. tagasipääsukohad. Loomadele, kes on ristuvalt teelt jõudnud taraga piiratud kohta, aitab tara tagasipääsukoht suurendada võimalust uuesti välja pääseda. Tagasipääsukoht kujundatakse piki taraga piiratud teed ja ristuva tee pikendust.



**Foto 42.** Fotol kujutatud ja Belgias kasutusel olevat tagasihüppekohta võiks täiendada kaldpinna laugemaks muutmisega ja selle aluse tühjaks jätmisega. Pole siiski selge, kas se hoiaks tee poole hüpped ära.



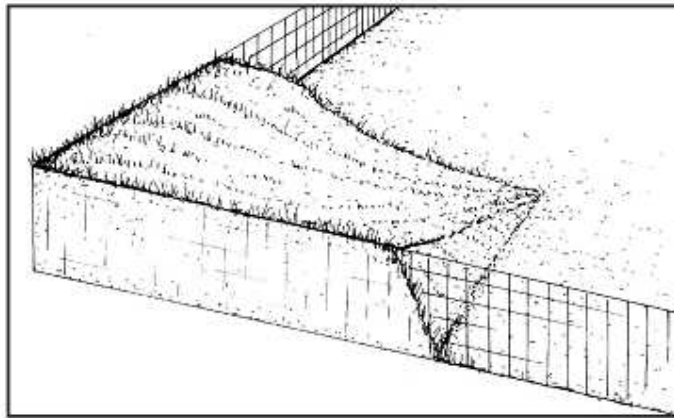
**Foto 43.** Fotol kujutatud kaldpind sobib nt ilvesele ja väikekiskjaile (nt nugis), võimalik, et ka metskitsele; suuremad loomad tõenäoliselt väldivad sellele ronimist. Vajalik on kasutamise seire. (Foto autor: L.Klein)



**Foto 44.** Lihtsa vormiga tagasipääsukoht, mis kujutab endast kuhjatud kände ja puuronte, toimib tagasipääsuna Ibeeria ilvese jaoks Lõuna-Hispaanias (Foto autor: H. Bekker).



**Foto 45.** Sama Lõuna-Hispaania piirkonna tagasipääsukoht, mida kasutavad juba paljud loomaliigid (Foto autor: H. Bekker). Meie tingimustes kasutaksid taolist ja järgnevalt kujutatud väljapääsu nt ilves, väikekiskjad, võimalik, et metskits, kõrgusest olenevalt pole välistatud kasutamine teiste sõraliste poolt.



**Joonis 32.** Pinnasest nõlvak võimaldab teele tarade vahele lõksu jäänud imetajatel hüpata üle tara tagasi. (COST 341. Habitat Fragmentation... 2003, joonis 7.83).

### Ristumised sildadega

Erinevas tasapinnas ristumise korral tuleb metsloomatara ühendada sillakonstruktsiooniga nii, et ei tekiks tarakatkestusi, mille kaudu loomad pääseksid taraga piiratud teelõigule. Teedel, millel on lai keskriba ja eraldi sillad põhisõiduradadele, on vajalik ehitada tara maantee keskriba sildade vahele.

### Metsloomatara algus ja lõpp

Metsloomatara katkestused ja avad juhivad loomad kohtadesse, kus nad võivad teed ületada ja kus sõidukijuhtide tähelepanu juhitakse sellistele ülekäigukohtadele. Metsloomatara algus- ja lõpp-punkt tuleb valida selline, et sõidukijuhtidele on tagatud võimalikult hea nähtavus.

Metsatukka läbiva tee ääres olev metsloomatara ei tohi alata ega lõppeda metsa piiril, vaid peab ulatuma vähemalt 50 meetri kaugusele lagedale maastikule. Metsloomatara lõpus tuleb mõlemast suunast lähenevaid liiklejaid informeerida hoiatavate liiklusmärkidega metsloomade teeületusega seotud ohust. Metsloomatara võib lõpetada ka ristumisel looduslike takistustega, mis ei võimalda loomadele läbipääsu, näiteks suurte sildade või järskude mäenõlvade juures. Metsloomatara tuleb mõlemal pool teed alustada ja lõpetada ühes lõigus nii, et oleks võimalik saavutada metsloomade ühtlane juhtimine taraotsast mööda.

### **Metsloomatara püstitamine ja montaaž**

Metsloomatara paigaldatakse vastavalt valmistaja juhendile, mis näeb ette postide vahekauguse, ruudukujulise võrgusilmaga aiavõrgu tõmbamise postide vahele ja servatraadi paigaldamist põimiksilmadega aiavõrgu korral, võrgu kinnitamist jms., mis on vajalik materjalidele kehtestatud nõuete saavutamiseks. Aiavõrk kinnitatakse sellele posti küljele, mis jääb maastiku poole. Seal, kus aiavõrgu pinge mõjub aasadele ja neetidele liiga tugevasti, võib võrgu paigaldada topeltpostide vahele. Metsloomatara korrasolekut peab regulaarselt kontrollima.

### **Nähtavuse parandamine**

Nähtavuse parandamise eesmärgiks peab olema suurendada nägemisulatust sõidukijuhil ja metslooma vahel. Selleks peab sõidukijuhil olema võimalik märgata metslooma u 100 m kauguselt ja maastiku sügavuses u 20 m laiuselt. Sõidukijuhtide ning metsloomade vahelise nägemisulatuse parandamiseks rakendatakse teeservade lagedamaks raiumist. 20 m laiuselt eemaldatakse kogu taimestik, mille läbimõõt on alla 8 cm ja kõrgus maapinnast alla 1,3 m. Metsa harvendatakse, jättes alles 0,5–1,5 puud 10 m<sup>2</sup> kohta, sõltuvalt metsa vanusest. Olemasolevate puude oksad eemaldatakse vähemalt kolme meetri kõrguselt. Parema nähtavuse saavutamiseks raiutakse puud maha võimalikult maapinna lähedalt. Korralik lagedaksraiumine vähendab õnnetusjuhtumeid metsloomadega suurusjärgus 25%.

### **Hooldus**

- Kõiki tarasid tuleb regulaarselt seirata, uusi tarasid esimesel aastal mitu korda ja edaspidi vähemalt kord aastas. Kõik leitud taravigastused tuleb kõrvaldada.
- Erilist tähelepanu tuleb pöörata järgmistele asjaoludele:
  - o Augud ja rebendid taras (need tuleb parandada või asendada uue, terve taraosaga)
  - o Postikinnitused (mahahüpatud tara tuleb taas kinnitada postidele)
  - o Kinnitus pinnasesse ja kaeved (tara alla tekkinud kaeved ja lahti tulnud tara alustraadi kinnitused tuleb parandada ja fikseerida)
  - o Rajad ja augud, mis viitavad loomade regulaarsele liikumisele tara alt või läbi (sellistes kohtades tuleb kaaluda võimaliku eraldi läbipääsu rajamise vajadust)
- Kui tarad saavad kahjustatud mootorsõidukite avariide tagajärjel või tormide tõttu, tuleb need koheselt parandada või asendada, ei saa jääda ootama nõ uut teelõigu rekonstruktsiooni tulekut, sest liiklusoht katkise taraga lõigul on mitmekordne võrreldes isegi tarata olukorraga, rääkimata terve, toimiva taraga lõigust.

### **Erinõuded**

- Loomatara on efektiivne barjäär enamiku, aga mitte kõikide liikide jaoks: võrktarad piiravad hästi punahirve, metssea, jäneste jt mitte kaevuvate ning mitte ronivate liikide



liikumist, aga pruunkaru, ilves, nügised jt ronivad liigid ületavad selliseid tarasid tihti. Kaevuvad liigid, nagu mäger, rebane ja hunt, lähevad maasse kaevamata või kinnitamata tara alt kergesti läbi. Tara sagedamaisse rikkumiskohtadesse on õige paigaldada kas tugevdatud teeületustõkked või turvalised ülepääsud koos hoiatusvahenditega liiklejaile.

- Kui tarasse on vaja paigaldada mahasõidutee või muu otstarbega teenindusväravaid, tuleb need paigaldada selliselt, et tara ja värava ning tara ja maapinna vahele jääks võimalikult väike pilu. Selliseid väravaid tuleks igal võimalusel üldse vältida, sest nendega kaasneb suur oht, et need mingil põhjusel lahti jäävad ja sedasi liiklusohtu teel oluliselt tõstavad.

- Et takistada loomade ronimist või hüppamist tarale, võib rajada tara äärde, teest eemal paiknevale küljele, piki tara tiheda põõsaheki loomadele elutsemiseks mittesobivatest taimedest. Samas kipuvad sellised hekid meelitama linde, kes siis madalalt üle tee lennates samuti ohtu satuvad.

- Kõigi väikesildade, tunnelite, truupide jm loomade läbipääsudeks kohandatud rajatiste suudmed peavad jääma väljapoole tarasid ja olema seega loomadele takistamatult ligipääsetavad.

- Kui teelt peab olema rajatud kitsas mahasõit, mis katkestab tara, võib sellele rajada nn karjarelsid või rullikud, mis kujutavad endast teekattesse paigutatud, mahasõiduga risti paiknevat takistust, mida sõralised ei saa ületada, kuna nende sõrad relsside vahele satuvad või rullikutel libisevad. Samas on sellised takistused lõksuks väiksematele loomadele, kes sinna sisse kukuvad, enam välja ei pääse ja hukkuvad. Seetõttu peavad selliste lahenduste puhul olema rajatud ka väikeste loomade väljapääsukohad. Ohvreid aitab vähendada selle nn karjatakistuskasti servadesse avade jätmine.

**Loomafoorid.** Kombineerituna tarastamisega paigutatakse mõnel pool tõenäolisematele loomaradade ristumiskohtadele nn loomafoorid, mis kujutavad endast looma liikumise peale fotosilma abil aktiveeruvaid autojuhte hoiatavaid valgusfoore.

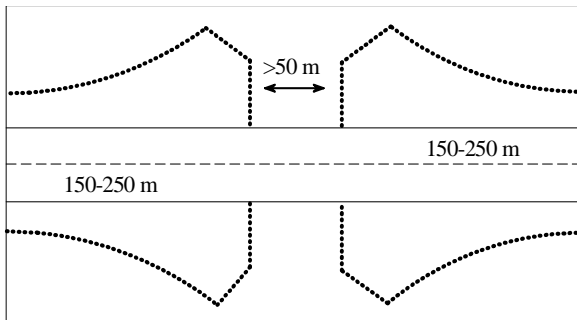
**Reflektorid.** Loomade maanteedest eemale peletamiseks on mõnel pool kasutuses reflektorid, mis kujutavad endast peeglite rida maanteelõigu ääres. Öine autotulede vihk peegeldub maanteest eemale ning peletab seeläbi looma teest eemale.

**Soolakud.** Kui reflektoritega püütakse looma maanteest eemale peletada, siis soolakud on meetmeks, kuidas looma maanteest eemale meelitada. Kasutatakse neid peamiselt talvisel perioodil ja sõraliste puhul. Nimelt paigutatakse maanteest eemale suunduvalt sobivasse elupaika soolakuid, meelitamiseks loomi maantee piirkonnast ära.

**Tarakatkestus.** Juhul kui tee lähiümbrus ei paku teisi võimalusi, välja arvatud ühes tasapinnas ristuv metsloomarada, ja kui on tegemist väiksemate piirkondadega, kus loomade läbipääs on tara tõttu piiratud, tuleb kujundada tarakatkestus ja paigutada see nii, et katkestus oleks üheaegselt:

- lühike ja lehtrikujuline;
- paigutatud kohta, kus teatakse juba pikemat aega olevat metsloomade teeületuskoht;
- paigutatud nii, et loomi takistatakse sattumast taraga piiratud teelõigule;
- lahendatud nii, et sõidukijuhtide tähelepanu oleks juhitud esinevale tavakiiruse piirangule;
- tähistatud selge märgistusega 150–250 meetrit enne tarakatkestust. Selline tavakiiruse piirang on üldjuhul vajalik maanteedel, kus on lubatud suurem sõidukiirus.

- Konstruksiooni täiendusena tasub kaaluda/katsetada võrktara katkestusjoontel teele optilise pette tekitamist, tõmmates teekattele laiad pidevjooned, mis aimavad järeltara jätkumist.



**Joonis 33.** Tarakatkestus

## 2.4. Majanduslikud aspektid

### Uued disainlahendused

Kuigi enamasti on loomadele mõeldud ülepääsude maksumus vaid väike osa kogu tee või raudtee arendusprojekti maksumusest, kuuluvad need meetmed kalleimate looduskaitseliste meetmete hulka planeeringutes. Seetõttu on teretulnud soodsamate toimivate disainlahenduste arendamine.

**Tabel 10.** Soome 2003. aasta läbipääsujuhendi alusel on meetmetüüpide orienteeruv maksumus järgmine. (*Eläinten kulkujärjestelyt tiialueen poikki. Seija Väre, Marjaana Huhta, Anne Martin. Tiehallinnon selvityksiä 36/2003*).

Läbipääsutüüp	Puhaslaius	Kulud eurot/m <sup>2</sup>
Profileeritud betoonplaat, palkidest või raudrelssidest konstruktsioonsild	<30m	700–1000
Raudbetoonpaneel-sild	6–12m	1800–2500
Pikk maastikuühendus	üle 100m	800–1000
Sild üle veekogu	üle 100m	900–1500
Kahe avaga kaarjatest raudbetoonelementidest sild	avad 15+15m	ca 750
Gofreeritud terastoru elementidest või kaartest sild	ava 4,7m	ca 600

Pindala (m<sup>2</sup>) = kasulik laius x katteplaadi pikkus või vaba ava.

Torud	d = 0,4 m	25 eurot/ jooksev meeter
	d = 0,8 m	100 eurot/ jooksev meeter
	d = 1,2 m	190 eurot/ jooksev meeter

Suured elementrajatised	Laius	
Nt. Super.Cor Arch	8 m	6500 eurot/ jooksev meeter
	15 m	10 000–13 000 eurot/jm

Kõige odavamad (eurot/m<sup>2</sup>) on kaljudevahelised jt reljeefi sobituvad sillad.

Kulusid tõstavad:

- pikad talad (3–40 m)
- tugede kõrgus (5–25m)
- pikad pingemõõdud (5–120 – > 200m)
- erilahendused (suured ripp-, köis- või kaarsillad)
- vee sügavus (2–25m)
- silla kitsus (<7,5m)

Kuludest ülevaate saamise teine võimalus on vaadelda juba ehitatud rajatistele kulutatud summasid. Soomes, Uudenmaa teepiirkonnas, riigiteel nr 7, Koskenkylä ja Loviisa vahelisel kiirteel olid tavaliste elementsillade keskmised kulud 90 700 kuni 109 000 eurot/sild sõltuvalt paigast ja ehitusest. Tavalised betoonelementsillad planeeriti ja ehitati ülaosas ümber pikemateks betoonplaatsilladeks, saavutades nii põdra jaoks laiema läbipääsu. Lisakulusid tõi

see umbes 52 000 eurot silla kohta. Suur põdraviadukt ehitati kõrgesse teetammi rajatud betoonelementsilla asemel pikaks ja avaraks viie talavahega 165 m pikaks raudbetoonviaduktiks. Minimaallahendusega võrreldes tuli lisakulusid ca 789 000 eurot. Väikeulukitunnelite ja tiheda silmaga spetsiaalse loomatara paigaldamine maksis ca 57 500 eurot. Seega oli kogu loomastiku leevendusmeetmete rakendamise kulu ca 1 miljon eurot (Grekula 1998).

Et Soomes on rajatud peamiselt tealuseid läbipääse, saab tuua siinkohal ka nendele kulunud summad: Riigiteel nr 3, Allunkaisten 10 m laiune loomatunnel maksis 185 000 eurot, samal teel olev kohaliku liiklusega kombineeritud 10 m laiune tunnel ca 327 000 eurot. See näitab ka kui suurel määral võivad eri kohtades ja eri hangetega rajatud läbipääsude kulud erineda (VTI 2002).

**Tabel 11.** Soome läbipääsujuhendis toodu näide ühe riigimaantee lõigul läbipääsude rajamisel tehtud kulutustest. (*Eläinten kulkujärjestelyt tiealueen poikki. Seija Väre, Marjaana Huhta, Anne Martin. Tiehallinnon selvityksiä 36/2003*).

Soome riigimaantee nr 1 Muurla-Lohja lõigul aastal 2001 tehtud kulutuste järgi	Eurodes	Ühik
Ökodukt 30–50 m	ca 800	m <sup>2</sup>
Elementsild avaga 6–8 m	ca 1500–2500	m <sup>2</sup>
Pikad viaduktid, üle 100 m	1100–1170	m <sup>2</sup>
Kaljutunnel (2 sõidurada)	ca 18 000	m

Rootsi Vägverket'i 2002. aasta andmeil oli väikeulukitunneli jooksva meetri keskmine kogukulu ca 600 000 SEK-i (ca 85 000 eurot) vastavalt arendus-eelarvetele. Elupaikade sidususe tagamine viaduktide alt on sama asutuse arvestuses ca 17 000–35 000 SEK-i (2500–5000 eurot). Loomadele lisatruubi paigaldamine maksab sõltuvalt asukohast ja paigaldussügavusest ca 20 000–50 000 SEK-i (2800–7000 eurot).

### 3. Nõuanded liiklejatele

Kui autojuht oskab mõista metsloomade ning taipab valvsalt jälgida maanteeservi, suudab ta vältida enamikku võimalikest kokkupõrgetest. On vaja pisut teadmisi, tähelepanu ja ka vastutustunnet. Mitte ainult suured loomad ei ole ohtlikud: tiheda liiklusega maanteel võib ka väike loom või pimedal ajal näiteks mõni piisavalt suur öökull autojuhti ehmatada, et äkilise reageeringu tulemusel tekiks ahelkokkupõrge teiste autodega.

**Näide.** Üldlevinud viga: loom jõuab auto eest maantee ületada, kuid autojuht vajutab harjumuslikult signaalile. Loom ehmuab ja üritab põgeneda kõige kindlamat teed mööda. See on see rada, mida mööda ta juba on tulnud ja kus keegi teda ei ehmatanud. Ta pöördub tagasi ja astub otse auto ette. Kui märkate looma teel, siis võtke kiirus maha, lülitage sisse ohutuled, oodake, kas esimesele ei järgne tervet karja (eriti just metskitsed ja metssead liiguvad tihti karjaden). Ärge mingil juhul vajutage signaali ega üritage kiire gaasivajutusega viimase looma tagant läbi lipsata. Kui tee on vaba, siis lisage ettevaatlikult kiirust. Soovitused mööduda loomast kas eest või tagant on väga ohtlikud soovitused, sest looma käitumine on ettearvamatu. Kõige õigem on selliseid ohtuolukordi ennetada ettevaatliku ja tähelepaneliku sõidustiiliga ning mitte tegeleda roolis kõrvaliste asjadega. Ees aeglaselt liikuvast ohutuledega autost möödumisel tuleb igal juhul veenduda, mis on sellise ohumärgi põhjus, sest võib-olla tähelepanelikum ja vastutustundlikum juht on märganud metsloomaohtu ja tahab teisi liiklejaid sellest hoiatada.

Teepervel tegutseva metsloomade puhul tuleb samuti vähendada kiirust, vajadusel peatumiseni ja ohutuledega mööduda loomast. Ka siis ei tohi üritada teda signaaliga teelt eemale peletada, sest ta võib olla tulnud äsja üle tee – põgenemiseks tormab ta siis uuesti maanteele.

Metsloomade puhul tulebki üldiselt kõige enam vältida signaalimist ja ükskõik millist muud äkilist toimetamist, nt äkkpidurdust jne. Heli ja lõhn on metsloomadele olulisemad kui nägemine, sest enamasti toimetavad loomad just hämaras ja pimedas, seega tuleb just äkilisi helisid igati vältida, sõltumata sellest, mis asendis loom on. Samas ei ole see aga ju midagi uut, keegi ei õpeta ju algajale juhile autokoolis seda, et foori tagant tuleb järsku kiirendada, et pidurdada tuleb alles viimasel hetkel ja et igal võimalikul juhul tuleb signaali anda, pigem ikka vastupidi. Samasugust rahulikku ja tasakaalukat liiklemist on vaja ka asulavälistel, metsavahelistel teedel, liigne kiirustamine ja rabistamine on ohtu allikaks igal pool. Nii on kõige ohtum nii looma käitumise mõjutamise kui auto teelejäämise aspektist.

Niisiis, olulisimad üldpunktid, mida väljaspool asulaid või asulasisestel valgustamat lõikudel, aga ka üldiselt liiklemisel tuleb järgida:

- Signaali andmine on ehmatav kõigile, sh ka inimesele, kes mõtteis teed ületab (!), seega on signaal vajalik vaid viimases hädas ja just teise mootorsõidukijuhiga tähelepanu saavutamiseks.

- Metsloomade jaoks on liikuv objekt ohtlikul horisontaaljoonel (metsloomade jaoks on horisontaalsed jooned kõik ohuallikad, kuna looduses varitseb enamasti neid oht just selliste joonte, silmapiiri, kraaviservi, jõe kallaste jne tagant) pigem lohutust pakkuv ja teatud kauguseni palju väiksema ohuga kui see avatud ja võõraste lõhnadega ala ise, seni kuni see objekt ei hakka mõirgama või signaalitama. Seega, tee servas toituv loom ei pruugi üldse teele tulla kui temast rahulikult, aga tähelepanelikult mööduda.

- Kui loom on teel tuleb aegsasti pidurdada ja hoog maha võtta, vajadusel kuni seismiseni ja alates pidurdusest ka ohutuled sisse lülitada.

- Kui loom on tee servas siis tuleb samuti hoog maha võtta ja jälgida mida loom teeb:

- kui seisab ja vaatab, siis sõraliste puhul võib olla tegu teeservas toituvate loomadega, kelle jaoks tee ongi piire ja nad ei plaanigi üle minna. Sel juhul on aga oluline teada, et kui nüüd nende lähedal auto peaks peatuma, siis nende ohutunnetus kohe kasvab, sest kiskja ja saaklooma vahel on alati kriitiline just vahekaugus ja auto mis seiskub võib olla ju hiiliv kiskja, seega kui see on liiga lähedal siis põgenemisel ei ole tee enam piire ja loom võib otsustada ka üle tee põgeneda, eriti kui ta sealtkaudu varem tuli.

- kui teeserva lähistel on rebane või kass, siis need liigid võivad jahtida teeäärsetel heinamaadel hiiri ja selle käigus nad reeglina teele ei tule. Tähelepanelik tuleb möödudes ikka olla, aga suuremaid meetmeid siin pole vaja.

- kui aga rebane, kährik või kass teeservas seisab, siis tuleb olla ettevaatlik, sest nende teeületus võib olla suhteliselt ettearvatu, enamasti ootavad nad vaiksemat olukorda et "pööraselt tormava pühvlikarja", milleks autod neile on, vahelt läbi lipsata. Seepärast tuleb sel juhul jälgida ka muud liiklust, millised on pikivahed teiste autodega jne, ehk siis käituda selliselt, nagu teeservas väljaspool ülekäigurada teeületust ootava inimese puhul, aga arvestada, et loomadel märgistatud ülekäigurada ei ole ja see koht võibki olla nende poolt lõhnamärgistatud teeületuskoht. Seega, viisakas juht laseb inimese üle, jäädes seisma, samas kui tagant tuleb mitteviisakas, kes kihutab mööda ja otsa nii „ülekäigurajal“ liikuvale rebasele kui ka inimesele.

- kui tegu on teeservas ootava koeraga, siis kehtib instinktide järgi sama mis sõraliste puhul ainult et vastupidiselt – kiskjana on koera instinkt saaki taga ajada või konkurenti peletada, seega võib koer sõltumata tõust, kuid sõltuvalt iseloomust, vanusest ja koolituse astmest autot rünnata, aga ka käituda nagu kährik. Seega on koera puhul oluline jälgida, mis liigutusi ta auto lähenedes teeb, kui ründab, siis tuleb peatuda või vastupidiselt, kui rünnak on juba seljataga siis eest ära sõita. Kui koer passib tee ääres ja vaatab kahele poole liiklust, siis tuleb käituda nagu inimesega ülekäigurajal, jälgides samal ajal teisi liiklejaid.

Eraldi olgu toodud ka käitumisreeglid juhul kui loomad on juba teele tulnud:

• **Metskits, metssiga ja põder:**

- kui nad seisavad või jalutavad teel, enamasti varahommikuti, siis on reeglina tegu noorte uudistavate isenditega, kes on sattunud oma arust pigem metsalagendukule või metsasihile, kus nad näevad kaugele. Kehtib ikka sama tegevuse järjestus: ohutuled, hoog maha, peatumine, kõik samuti nagu asula vahel üle tee jalutava inimplapse või tuigerdaja puhul.

- **NB! Erijuhtum.** Kui tegu on karjas liikuva kitse või põdra perekonnaga, st emasloom poegadega, siis sel juhul on teel seisva looma puhul selgelt näha et ta on ärevil, jalutab edasi tagasi ja vahib aktiivselt ringi, siis tuleb olla eriti ettevaatlik peale peatumist taas liikuma hakates, kuna paar või enam noort kitse võib võsast veel teele tormata, emale järgi.

- kui kitsed jooksevad eemalt tee suunas ja neid on mitu, või on tegu üksiku sokuga, siis on ohuolukord sama kui hämaras ristuvat teelt tuleva teise mootorsõiduki või jalgratturiga, st enamasti märgatakse neid liikujaid mootorsõidukist liiga hilja, aga nende mõlema puhul signaalitamine ei aita, reegel on ikka sama, ohutuled, paremale teeserva ja kiirelt pidama.

- **koerlased: rebane, kährik, hunt, koer**

- kui seisavad teel varahommikul ja liiklus ei ole sage: pidage auto kinni kuni loom ära läheb, seejuures on mõistlik mitte liiga kaugel, aga ka mitte liiga lähedal peatuda.

- kui jooksevad teele, siis sama käitumine nagu inimlaste teele jooksmisega.

**Suurimetajad.** Karu, hunt ja ilves on väga ettevaatlikud loomad, kes teedele satuvad väga harva. Suursõralised (metskits, metssiga, põder, hirv) peavad pulmi juulist detsembri lõpuni. Samale ajale langeb ka nende jahihooaeg. Siis liiguvad loomad laialt ringi ega karda maanteid ja autosid.

Autojuht peab olema valvas: hämarikus ja öösiti tuleb jälgida rohkem teeservi ja vähendada kiirust 70-ni lähituledega sõitmisel. Loomade silmad helendavad autotulede valgusel ja nii on neid võimalik märgata enne, kui nad teele tormavad.

**Tähelepanu:** kui üks loom on tee ületanud, siis võib talle järgneda veel mitu. Kui liiklus on tihe, siis on ohutuled abiks, teavitamiseks teisi juhte ohust.

Noorloomad. Kevadel enne uute vasikate sündimist ajab põdralehm eelmise aasta mullikad enda juurest minema. Noored põdrad otsivad uusi elupaiku ja satuvad maanteel sageli ohtlikku olukorda. Sama kehtib ka noorte metskitsede kohta, kes juuni lõpus iseseisvuvad. Metskitsetalled, põdravasikad ja metsseapõrsad käivad kindlalt ema kannul ja järgnevad talle üle tee igal juhul, kas või otse läheneva auto eest. Kui suveõhtul mitmesaja meetri kaugusel metsloom maanteed ületab, siis võib juhtuda, et vahetult teie auto eest üritab seda teha veel terve hulk noorloomi.

**Väikeimetajad.** Siilid jooksevad hämarikus piki teeservi ja peavad seal putukajahti. Õnneks on nende hele okaskasukas pimedas hästi näha ja lähenevat autot kuuldes jäävad nad enamasti ka seisma. Oravad ja kärplased (nugis, tuhkur, nirk, kärp) tavaliselt küll ootamatult teele ei söösta, vaid ootavad mõne hetke teeserval. Seal on neid valgusel ajal hea märgata ning õigeaegselt kiirust vähendada. Suisa pimedas nad palju ringi ei hulgu; sel ajal üllatavad autojuhti jänesed, rebased ja kährikud. Jänestel on silmad pea külgedel ning nad näevad selja taha sama hästi kui ette. Autotuledest tagant pimestatuna ei oska nad kraavi hüpata, vaid tormavad piki teed auto ees edasi või, vastupidi, sööstavad otse autole vastu. Siin aitab ainult kiiruse vähendamine ning kaugtulede ümberlülitamine lähituledeks. Rebased ja kährikud võivad pimedusest ootamatult teele tormata. Neid on võimalik õigeaegselt märgata ainult pimedas helendavate silmade järgi. Kõige rohkem satub neid teele alates juulikuust, kui noored veel kogenematud loomad iseseisvat elu elama ja aktiivselt liikuma hakkavad. Sel ajal on nii rebaseid kui kährikuid looduses tunduvalt rohkem, kui kevadel. Viimastel aastatel marutaudi vastase vaktsineerimise tulemusel on nende rebaste ja kährikute arvukus väga kõrgeks kasvanud ja seda on selgelt näha ka maanteedel.

**Linnud.** Kokkupõrgete arvu lindudega määrab auto kiirus ja autokere voolujoonelisus. Linnud oskavad arvestada oma lennukiirusega ja kiiremaid objekte pole nende jaoks olemas. Väiksema õhu-takistusteguriga autod ei tekita ka piisavalt müra, et linnud neid õigeaegselt märkaksid. Kui auto kiirus on 70 km/h või alla selle, siis kokkupõrkeid peaaegu ei toimu. 90 km/h liikuv auto tapab 0,5...0,8 värvulist 100 km kohta (see on keskmine, mida arvutades on lisatud ka tulemused linnurikastelt põlluvahe- ja metsateedelt). Seega on linnurikastel aladel esmasoovitus igal juhul vähendada kiirust 70-le km/h-le.

Lindude kevad- ja sügisränne. Kevadränne kestab märtsi algusest aprilli lõpuni (hilisemad saabuvad enam massiliselt teedele ei satu). Esimesed tulijad-läbirändajad: lõokesed, urvalinnud, siisikesed, vindid on need, kes liiguvad parvedena ja ilmade halvenedes maanteedele laskuvad. Nad otsivad söögipoolist ja sooja pakkuvat lumevaba maad ning peavad maanteed ekslikult värskeks künniribaks. Sügisrändele minejad koonduvad juba augustis ja parvlevad tihti teeservades terve septembri ning oktoobri alguseski. Neis parvedes on suurel hulgal noorlinde, kes ei oska veel liiklusohu tunnetada. Andkem neile aega auto eest lendu tõusta. Lendu läinud linnud laskuvad oma hukkunud või vigastatud parvekaaslast aitama ja jäävad tihtipeale hulgakesi järgmise auto alla.

Noorlinnud. Juunist septembrini iseseisvat elu harjutavad noorlinnud ei näe maanteele sattudes lähenevas autos mitte mingisugust ohtu. Tuleb vähendada kiirust, et noorlinnud jõuaksid põgeneda ja seeläbi õpiksid autot edaspidi kartma.

Öölinnud. Autode ette satuvad kõige sagedamini suvel öösorrid ja metsturvitsad, aastaringi kakud. Öösorrid ja metsturvitsad peavad öösiti ja hämaras jahti metsateedel. Esimesed istuvad keset teed ja sööstavad üles kui jahisaaki (putukaid) märkavad; teised siblivad teepervel lehekõdust ja mullast toidupoolist otsides. Auto eest jõuavad nad lendu tõusta, kui auto kiirus ei ületa 60 km/h. Kakud ehk öökullid jäävad autode ette peaaegu alati vaid metsavahelistel teelõikudel. Siin ei aita linde muu kui autojuhi teravdatud tähelepanu.

**Kahepaiksed.** Alates aprilli algusest kuni septembri lõpuni on nad liikvel ning ronivad kevadel ja suvel öösiti asfaltteedele jahile. Õnneks on nad autotulede valgusel hästi nähtavad, ja kui autojuht pisutki hoolib, siis laveerib ta neist vaevata mööda. Keerulisem on lugu siis, kui noored tibatillukesed konnad oma sünnitiikidest laiali rändavad. See juhtub juulis-augustis ja kui nad siis peavad maanteed ületama, saab seal enamus neist hukka. Sellistes kohtades tuleks konnade rändeperioodiks piirata kiirust 30 km/h. Kui sellist meedet pole rakendatud, siis saavad autojuhid ohutulesid sisse lülitades seda ise teha. Kõik kahepaikseliigid on looduskaitse all.

**Madusid ja sisalikke** satub teedele harva. Kuid esimestel soojadel kevadpäevadel ronivad nad oma talveurgudest välja ja nii võivad nad sattuda ka metsateedele. Kõigusoojastena on neil sel perioodil ainus ellujäämisvõimalus end päikesest soojendada lasta. Külmast kangeina ei suuda nad tihtipeale läheneva auto eest põgeneda. Autojuht peab selleks andma neile aega. Kõik roomajaliigid on looduskaitse all.



**Ohukalender.** Allolevas tabelis on toodud loomastiku ohukalender seoses liiklusega (vt tabel 12). Kalendris on loomade rändeajad ning nende aktiivsema liikumise perioodid. Liikluses tuleb olla aga valvas igal ajal ja kõigi ohtude ning elusolendite suhtes, kuid sellest kalendrist võib abi olla tavalisemate ohuolukordade ennetamisel. Tabelisse on lisatud ka väiksemad loomad, kes inimesele autoteel ohtu ei kujuta. Neid ohustab aga inimene ise.

**Tabel 12.** Ohukalender.

<b>Kuu</b>	<b>Valgel ajal</b>	<b>Hämarikus ja pimedas</b>
Jaauar	talilinnud, oravad	kakud
Veebruar	talilinnud, rebased, oravad	kakud, rebased
Märts	rändlinnud, oravad, rebased	kakud, rebased, kährikud
Aprill	konnad ja maod, rändlinnud	kakud, siilid, kährikud
Mai	maod, linnud, eelmise aasta põdravasikad	konnad, kakud, metskurvitsad, öösorrid, eelmise aasta põdravasikad, metskitsed, siilid, jänesed
Juuni	noorlinnud, noored oravad jt. noorloomad	konnad, metskurvitsad, öösorrid, kakud, metskitsed, siilid, noored rebased jt. noorloomad, jänesed
Juuli	noorlinnud, noored oravad jt. noorloomad	konnad, metskurvitsad, öösorrid, kakud, metskitsed, siilid, jänesed, rebased, kährikud
August	noorlinnud, noored oravad jt. noorloomad	konnad, kakud, siilid, metskitsed, metssead, rebased, kährikud
September	maod, oravad, põdrad	konnad, kakud, siilid, põdrad, metssead, rebased, kährikud
Oktoober	oravad, põdrad, hirved	kakud, põdrad, hirved, metskitsed, metssead
November	talilinnud, oravad	kakud, põdrad, metssead
Detsember	talilinnud, oravad	kakud, metssead

## Ohtlikuimad kohad

- Metsloomad ja linnud liiguvad meelsasti piki looduslikke barjääre või serva-alasid – ökotone (metsaserv või metsariba, kraav, jõgi, rannik, okasmetsa ja lehtmetsa piir, metsasihid jne.). Kui selline serva-ala ristub või lõikub maanteega, siis selles ristumis- või lõikumiskohas ongi kõige tõenäolisem kohtuda metsloomaga.
- Suurimetajatel on välja kujunenud kindel sesoonsete rändeteede võrgustik, mille ristumiskohad maanteedega on enamasti tähistatud hoiatusmärkidega „metsloomad“. Sellistes kohtades võib hooajaliselt lühikese aja jooksul teed ületada suurel hulgal loomi.
- Loomatarade piirkond, eriti tarade algus ja lõpp ning metsloomadele jäetud ja juhtidele tähistatud tarakatkestused – tarade vahele sattunud metsloomad, eriti põdrad, on üliohtlikud liiklusele, sest nad on lõksus, millest pääseteed otsides satuvad paanikasse ja jooksevad edasi-tagasi üle tee korduvalt, kuni jõuavad tara lõpuni. Tarakatkestuse või tarade alguse piirkonnas teel metslooma nähes tuleb kiirust vähendada, et mitte peletada metslooma tarade vahele maanteele lõksu. Targem on sellisel puhul oodata järgmist tarade vahelt lähenevat vastassuunas liginevat sõidukit, et see looma tarade vahele sattumise võimalusest eemale peletaks.
- Linnud ületavad maanteid madallennul sellistes kohtades, kus mõlemal pool teed on madal võsa või kõrge rohttaimestik. Seda eriti väiksematel, kitsastel põlluvahe- ja külateedel.
- Öölindudele meeldivad heleda kruusakattega metsateed, mis meelitavad ööputukaid.
- Kui kahel pool teed on veekogu (näiteks Väikse Väina tamm), siis seal on veelindude madalalt üle tee lendamise oht väga suur. Näiteks kümnokk-luiged ei jaks tihti tee ületamiseks piisavalt kiiresti kõrgust suurendada ja võivad seetõttu vägagi madalalt üle tee lennata.
- Rändeperioodil, kevadel ja sügisel, võivad kuuvalgetel öödel rändavad partlased pidada asfaltteed jõeks ning otse teele maanduda.

#### 4. Kasutatud kirjandus

- Bach, Lothar**, „Zusammenfassung des Vortrags Fledermäuse und Querungshilfen“ Bremen, für „Eingriffsplanung & Management für Fledermäuse“ Schloss Hagenberg, Austria, 2008;
- Euroopa Nõukogu** direktiiv 92/43/EMÜ looduslike elupaikade ning loodusliku taimestiku ja loomastiku kaitse kohta;
- Euroopa Nõukogu** direktiiv 79/409/EMÜ loodusliku linnustiku kaitse kohta;
- Forman, Richard T. T.**, „Land Mosaics, The ecology of landscapes and regions.“, Cambridge University Press, 1997;
- Grekula, Janne**, „Ympäristöinvestoinnit tiehankkeissa. Tiehallinto Tie- ja liikennetekniikka, Uudenmaan tiepiiri.“ Tielaitoksen selvityksiä 26/1998;
- Iuell, Björn et al**, „Habitat fragmentation due to Transportation Infrastructure. Wildlife and Traffic. A European Handbook for Identifying Conflicts and Designing Solutions.“, KNNV Publishers, 2003;
- Jacobson, S.L.** „Mitigation measures for highway-caused impacts on birds.“ USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-191.2005. 1043-1050;
- Kull, Tiit et al**, „Eesti bioloogilise mitmekesisuse kaitse strateegia ja tegevuskava.“, Keskkonnaministeerium, ÜRO Keskkonnaprogramm, EPMÜ Keskkonnakaitse Instituut, Tallinn-Tartu, 1999;
- Lõhmus, Asko**, „Andmeid lindude hukkumisest teedel.“ Hirundo 1/1994;
- Müller, S & Berthoud, G.** „Fauna/Traffic Safety. Manual for Civil Engineers.“ Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Département de génie civil, LAVOC, Lausanne. (English translation of Müller & Berthoud 1994/96);
- National Roads Authority**. „Best Practice Guidelines for the Conservation of Bats in the Planning of National Road Schemes.“ Ireland;
- Natuur over wegen**, Nature across motorways, Netherlands, 1995;
- Nygrén, Kaarlo F.A.**, „Where unfit creatures meet“, seminaritekanne 11.04.2010, Tallinn;
- Primack, R.B., Gerwein, J.**, “Are roads and railroads barriers to bumblebee movement in a temperate suburban conservation area?” Biological Conservation.109. 37-45. 2003;
- The butterfly handbook**. General advice note on mitigating the impacts of roads on butterfly populations. English Nature, 2005;
- Vilda djur** och infrastruktur, Nordisk konferens. 13-15.11.2003. Webbdiskussion, Seminarium Malmö, Exkursjon Skane;
- Vägverket 1**: Vägverkets publikation; Faunapassager och vägar, 8s. Vägverket 2003;
- Väre, Seija**, „Hirvieläinten ja muiden riistaeläinten seuranta. E18 valtatie 7 moottoriliikennetie välillä Koskenkylä – Loviisa. Tiehallinto, Uudenmaan tiepiiri.“ Tielaitoksen sisäisiä julkaisuja 29/1999;
- Väre, Seija**, „Pernajan eläinliikenteen käytön seuranta. Vuosien 1998-2001 yhteenveto.“ Tiehallinnon selvityksiä 2/2002, Edita, Helsinki;
- Väre, Seija et al**, „Eläinten kulkujärjestelyt tiealueen poikki.“ Tiehallinnon selvityksiä 36/2003.

Veebilehed:

[www.mnt.ee](http://www.mnt.ee)

[www.keskkonnainfo.ee](http://www.keskkonnainfo.ee)

[www.iene.info](http://www.iene.info)

## 5. LISAD

### LISA 1. Elusloodusega tegelevad eksperdid, asutused ja organisatsioonid Eestis

#### Projekti töörühm:

**Lauri Klein** – Peatükid 1 kuni 2.2.2, 2.3 ja 2.4 ning sisu toimetamine.

**Jüri Tõnisson** – Sõraliste (põder, metskits, punahirv, mets siga) ekspert, peatükk 2.2.3 ja sisu toimetamine sõraliste aspektist.

**Peep Männil** – Suurkiskjate (pruunkaru, hunt, ilves) ekspert, peatükk 2.2.4.

**Nikolai Laanetu** – Poolveeliste imetajate (saarmas, kobras, mink) ja väikeulukite (kärplased, kährik, rebane) ekspert, peatükid 2.2.5 ja 2.2.6 ning sisu toimetamine väikeulukite aspektist.

**Uudo Timm** – Jäneste, pisiimetajate ja kaitsealuste loomade ekspert, peatükk 2.2.7.

**Jaanus Remm** – Väikeulukite ekspert, peatükk 2.2.6.

**Lauri Lutsar** – Nahkhiirte (11 kaitsealust liiki) ekspert, peatükk 2.2.8.

**Riinu Rannap** – Kahepaiksete ekspert, peatükk 2.2.9.

**Piret Pappel** – Kahepaiksete ekspert, peatükk 2.2.9.

**Jaanus Elts** – Lindude ekspert, peatükk 2.2.10.

**Meelis Uustal** – Lindude ja selgrootute ekspert, peatükid 2.2.10 ja 2.2.11.

**Val Rajasaar** – Ulukite käitumise ekspert, peatükk 3 ja sisu toimetamine.

#### Vabaihendused ja nende spetsialiseerumine erinevatele liigirühmadele, et hõlbustada maanteede planeerimisel ja ehitusel nende kaasamist:

**Eesti Looduseuurijate Selts** – ELUS-i põhitegevus on luua ja arendada teadusalaseid sidemeid, toetada loodusteaduslikke uurimistöid ning korraldada mitmesuguseid üritusi (ekspeditsioone ja ekskursioone, konverentse, nõupidamisi, teaduslikke ja populaarteaduslikke ettekandekoosolekuid, näitusi jm). Oma ülesannete täitmiseks on seltsi juurde loodud mitmeid erialasektioone, komisjone, haruseltse, töörühmi jt allüksusi. Neist olulisimad käesoleva juhendi jaoks on: botaanikasektioon (taimed), entomoloogiasektioon (putukad), mükoloogiasektioon (seened), ulukibioloogia keskus. Kontaktid: [www.elus.ee](http://www.elus.ee), Struve 2, Tartu 51003, Tel: +372 7341 Fax: +372 7310 139, e-post: [elus@elus.ee](mailto:elus@elus.ee)

**Eestimaa Looduse Fond** – ELF-i eesmärgiks on kogu Eesti looduse ja mitmekesisuse hoidmine. ELF-i tegevuse eesmärgiks on loodusliku mitmekesisuse säilitamine Eestis ja maailmas koostöös üksikisikute, ettevõtete, organisatsioonide ja riigiasutustega järgmiste tegevuste kaudu: ohustatud liikide ja nende elupaikade kaitsmine; Eestile omaste loodusmaastike ja koosluste säilitamine; loodusvarade säästlikule kasutamisele kaasaaitamine; keskkonnateadlikkuse suurendamine ühiskonnas; lahenduste otsimine tulevastele põlvetele puhta elukeskkonna säilitamiseks. Käesoleva juhendi jaoks on ELF-i projektidest olulisimad nt nahkhiirte projekt, mida veab Lauri Lutsar ja lendorava projekt, mida veab Uudo Timm. Kontaktid: [www.elfond.ee](http://www.elfond.ee), Magasini 3, Tartu 51005, Tel: +372 7428 443, Faks: +372 7428 166, E-post: [elf@elfond.ee](mailto:elf@elfond.ee)

**Eesti Terioloogia Selts** – Erinevatel aegadel on ETS ühendanud 20 kuni 40 professionaalset ja amatöörterioloogi kogu Eestist. Enamik neist töötab Tallinna ja Tartu teadusasutuste juures. Seltsi üheks peamiseks ülesandeks on lihtsustada informatsiooni vahetust terioloogide vahel.

Selleks peetakse regulaarseid töökoosolekuid. Peamiseks tegevuseks on Eesti imetajate uurimine. Liigirühmad, kelle kohta ETSi kaudu eksperte leiab on kõik imetajate rühmad, nt suursõralised, suurkiskjad, väikekiskjad, poolveelised imetajad, kärplased, nahkhiired, jänesed, pisiimetajad jne. **Kontaktid:** [www.elus.ee](http://www.elus.ee), e-post: [tiit.maran@tallinlv.ee](mailto:tiit.maran@tallinlv.ee)

**Eesti Jahimeeste Selts** – EJS liikmeskonda kuulub praegu enamik Eesti jahimeestest, kes hooldavad ulukeid ja peavad jahti ca 70% Eesti jahiterritooriumil. EJS tegeleb avalike suhetega, seadusloome ettepanekutega, jahiturismiga, ulukihooldega, jahimehe koolitusega, jahilaskmisega, jahikoertega, jahitrofeedega. **Kontaktid:** [www.ejs.ee](http://www.ejs.ee), Kuristiku 7, 10127 Tallinn, Tel: +372 602 5970, Faks: +372 602 5971, E-post: [ejs@ejs.ee](mailto:ejs@ejs.ee)

**Eesti Ornitoloogiaühing** – EOÜ on lindudest, linnu-uurimisest ja -kaitsest huvituvate inimeste vabatahtlik ühendus. EOÜ liikmeks võib olla iga inimene, kes toetab ühingu tegevuse eesmärki, milleks on linnustiku kaitse, uurimine ja tutvustamine. Oma eesmärkide saavutamiseks aitab EOÜ täiendada teadmisi lindude bioloogiast, annab juhendeid vaatluste ja uurimuste tegemiseks ning analüüsimiseks. Samuti aitab kaasa lindude jaoks esmatähtsate elupaikade ja alade kaitsmisele ning linnustiku mitmekesisuse säilitamisele. **Kontaktid:** [www.eoy.ee](http://www.eoy.ee), postiaadress: pk 227, Tartu 51002, külastusaadress: Veski 4, Tartu, Telefon +372 7422195; faks +372 7422180, E-post: [eoy@eoy.ee](mailto:eoy@eoy.ee)

**Eesti Lepidopterooloogide Selts** – ühendab endas liblikauurijad. **Kontaktid:** Nurmiku tee 34, Pirita linnaosa, Tallinn, Harju maakond 12013, Tel: 5015545, Tel: 5065767

**Eesti Malakoloogia Ühing** – EMÜ peamiseks eesmärgiks on koondada kõikjal üle Eesti paiknevad malakoloogid, limuste (tigude, nälkjate, karpide) huvilised ja sõbrad selleks, et ühendada nende teadmised kodumaa malakofauna paremaks tundmaõppimiseks, teadmiste ja kogemuste vahetamiseks ja levitamiseks, limuste kaitseks ja samuti mõnede neist toredatest loomakestest põhjustatud probleemide lahkamiseks-lahendamiseks. Ühingu initsiaatorid näevad ühe põhiülesandena Eesti limuste nimekirja uuendamist ja publitseerimist, samuti eestikeelse määraja koostamist. **Kontaktid:** [www.elus.ee](http://www.elus.ee), e-post: [anneli.ehlvest@teec.ee](mailto:anneli.ehlvest@teec.ee)

**Eesti Orhideekaitse Klubi** – EOK eesmärgiks on igati kaasa aidata meie looduslike orhideede ehk käpaliste püsimisele ja heale käekäigule. Selleks koondab klubi orhideehuvilisi üle kogu Eesti, annab teadmisi juurde ja pakub mõnusa suhtlusringi. Praegu kuulub klubisse umbes 60 inimest väga erinevatelt elualadelt ja igast vanusest. **Kontaktid:** [www.orhidee.ee](http://www.orhidee.ee), Riia mnt. 181, Tartu.

### **E-listid:**

Loodusaeg – [loodusaeg@lists.ut.ee](mailto:loodusaeg@lists.ut.ee), listi haldur: [teet@koitjarv.ee](mailto:teet@koitjarv.ee)

Linnuhuvilised – [linnuhuvilised@lists.ut.ee](mailto:linnuhuvilised@lists.ut.ee)

Nahkhiirehuvilised – [nhh@elfond.ee](mailto:nhh@elfond.ee), listi haldur: [lauri@elfond.ee](mailto:lauri@elfond.ee)

Eesti Terioloogia Seltsi list - [ETS@elfond.ee](mailto:ETS@elfond.ee), listi haldur: [lauri@elfond.ee](mailto:lauri@elfond.ee)

Eesti Looduseuurijate Seltsi list - [seltsid.elus@lists.ut.ee](mailto:seltsid.elus@lists.ut.ee)

List – „Loomad teel“ - [loomadteel@elfond.ee](mailto:loomadteel@elfond.ee), listi haldur: [lauri.klein@keskkonnainfo.ee](mailto:lauri.klein@keskkonnainfo.ee)

## **LISA 2. Loetelu koostamist vajavatest detailsematest juhenditest seoses liiklusega**

1. Loodussõbraliku planeerimise juhend
2. Loodussõbraliku mõjuhindamise juhend
3. Loodussõbraliku liiklemise juhend
4. Vältimis- leevendus- ja kompensatsioonimeetmete rajamise ja hooldamise juhendid järgmistele loomarühmadele (sh ehitustehnilised joonised):
  - 4.1. *sõralised ja suurkiskjad*
  - 4.2. *väike- ja pisiulukid*
  - 4.3. *lendavad ja ronivad imetajad*
  - 4.4. *pool-veelise eluviisiga ja veekogudega seotud loomad*
  - 4.5. *kalad*
  - 4.6. *värvulised*
  - 4.7. *röövlinnud*
  - 4.8. *haned, luiged jt veelinnud*
  - 4.9. *ööelulised loomad*
  - 4.10. *kahepaiksed*
  - 4.11. *roomajad*
  - 4.12. *lendavad putukad, sh tolmeldajad*
  - 4.13. *maismaaelulised putukad*
5. Vältimis- leevendus- ja kompensatsioonimeetmete rajamise ja hooldamise juhend taimeliikidele, kooslustele ja elupaikadele
6. Meetmete seire juhend
7. Teel hukkunud loomade seire juhend, sh määramistabelid
8. Rohevõrgustiku koridoride seire juhend
9. Ökosüsteemi teenuste hindamise juhend transpordi sektorile

### LISA 3. OHUPASS

Maanteelõigu ohupassi kirjeldav osa

#### Üldinfo

Maantee: Kood: Lõigu km:

Lähimad asulad vms asukohainfo:

#### Maantee tehniline info

Katte tüüp: Tammi kõrgus: Tammi järskus:

Tee laius: Kurvide arv: Piirded:

Kraavid: Seisukord:

Teetruupide arv: Seisukord:

Sildade arv: Seisukord:

Muu teetehniline info:

#### Liiklusinfo

Lubatud piirkiirus: Liiklusintensiivsus: Hoiatusmärgid:

Hoiatusmärkide tüüp ja kehtivuse ulatus:

Muud liikluskorraldusvahendid:

#### Loodusinfo

Registreeritud loomaõnnetuste arv aastas: kokku:

Loomaliigid ja nendega toimunud teadaolevad õnnetused:

Liik: õnnetuste arv:

Tee piirneb metsaga: mõlemalt poolt: ühelt poolt:

Metsa tüüp: okas- leht- sega-

Metsa kaugus teest: Tee ääres/kraavis võsa: liik:

Värske raie tee lähedal: Teega ääres hekk: liik:

Tee läbib avamaastikku: Teega löikuvate puisturibade arv:

Tee lõikub vooluveekoguga: Lõikumiste arv:

Muud:

Maanteelõigu ohupassi hindav osa

**Ohutegurid**

Tegurite rühm, tegur Ohtlikkuse aste ja meetmed ohu vähendamiseks  
aste Meetmed

Teekate

Teetamm

Teepiirded/kraavid

Hoiatusmärgid

Kurviliisus

Külgnähtavus

Sillad/truubid

Soolatamine

Piirkiirus

Liiklusintensiivsus

Ilmastikutingimused

Metsamaastiku ohud

Avamaastiku ohud

**Ohupunkte kokku**

Meetmed üldohu vähendamiseks

Meetmed ulukiohu vähendamiseks

Täitja info:

Kirjeldava osa täitja(d): Nimi: Kontakt:

Hindava osa täitja(d): Nimi: Kontakt:

Maanteelõigu loodussõbralikkuse koondhinne:

Kuupäev: ..... Allkiri: .....



Selgitused ohupassi tabelite täitmiseks.

### 1. Teelõik:

- a. kahe kilomeetriposti vaheline lõik, nt 12. km, mis tähendab nullpunktist võttes ala 11. ja 12. km posti vahel
- b. teatud lõik, mida iseloomustavad kogu ulatuses samad tegurid, sh ohutegurid: nt metsavaheline lõik, lagedat ala läbiv lõik, sood läbiv lõik vms.

2. Ohutegur: tegur, mis soodustab ohuolukorra teket või põhjustab eri pooltele liikluses ohtu.

Ohtlikkuse aste (1-praktiliselt ohutu, 2-keskmiselt ohtlik, 3-väga ohtlik).

I. Ohutegurid liikleja-uluki seostes:

- tee: konarlikkus, tähistatus, märgistatus, kurviliisus, mägisus, laius, teetammi kõrgus ja järskus, kraavitatus, teepena laius, teepiirete olemasolu,
- liiklus: liikluse intensiivsus pidevalt kõrge, tipptundidel kõrge, ..., lubatud piirkiirus 50, 90, ajuti suurem ...
- liiklustingimused: tipptundide sattumine pimedale ajale, sadu, udu, kuu faaside mõju, madal päike,
- hoiatusmärkide olemasolu: püsivad, ajutised - jah/ei, piirkond kuni 1 km, ... pikem (juht unustab ohu!)
- varasem LÕ toimumine lõigul: jah/ei; aastast 0/1-3/4-6/7-10/11-15 LÕ ulukitega,
- peamine muret tekitav liik,

Külgnähtavust vähendavad või ulukite teele sattumist soodustavad tegurid

- teega piirnev lähiümbrus: hekk ühel/kahel pool, mets ühel/kahel pool, metsatukad, heinamaad, võsa ühel/kahel pool, veekogu naabruses, jõgi või oja tee alt läbi, võsastunud kallastega
- nähtavuse piiraja kaugus teest: vahetult teeni, 1–5 m, 6–10 m, üle 10 m teest
- teega piirnev ala ca 0,5 km laiuse ribana: valdavalt lage, metsatukkadega, metsane,
- värske raie teeserva jäävas metsas – soodustab ulukite kogunemist
- soolamine: soodustab ulukite teele sattumist

II. Ohtu vähendavad meetmed

- Külgnähtavus: teeserv lahti raiutud 1–5 m, 5–10 m ulatuses
- Lõigul võimalik soolamise asemel tee freesimine ja kiiruse piiramine
- Metsaraie korral teeservas ajutine ohumärk
- Kraavitamine: lõigul ühel/kahel pool teed sügav kraav
- Tammi kõrgus: mõlemal/ühel pool kõrge teetamm – loom ei saa hooga teele tormata
- Teepiire: tulemus sama
- Helkurid: mõju ebaselge
- Tarastamine: kallis, kuid mõeldav, (kus?, milline on mõju ulukitele?)

1. külgnähtavuse parandamine

- a) teeäärte lahtiraiumisega – kõige olulisem, vaja iga 2–5 aasta järel korrata, sest tekivad looduslik uuendus võib hakata ulukeid hoopis ligi tõmbama
- b) metsa harvendamisega – mitte nii tõhus
- c) raiejäätmed ladustada metsa serva – tekib uluki jaoks füüsiline tõke, mis aga ei tarvitse olla eriti tõhus
- d) tee tasapinna tõstmine ja tee muutmine mõlemas tasapinnas (üles-alla, külgsuundades) võimalikult laugeks

2. tarastamine – erandjuhul, piiratud ulatuses: tara kohal mõjus, kuid suunab ulukid lihtsalt teise kohta
3. teeperved – piirded: kõrgemad ja järsemad, takistavad ulukeid. Samas on liiklusõnnetuse korral kõrgest perved alla veereda kulukam ja valusam.
4. uluki-ülepääsud: fotosilm- või infrapuna-foor – juhul võimalik reageerida tegelikule ohule kiiruse vähendamise või peatumisega

5. kiirusepiirang või madalam soovituslik kiirus PIMEDAL AJAL märgi ULUKID piirkonnas – lõikudel, kus liiklusõnnetused ulukitega kõige sagedamad
6. ajutised ohumärgid paigus, kus on võimalik ulukite ajutine koondumine:
  - a) talvine raie tee ääres või läheduses,
  - b) soolatatav lõik, kus mõni uluk on hakanud reeglipäraselt käima soola lakkumas – *vastukaaluks oleks mõistlik jahimeestel rajada soolak teest veidi eemale metsa, uluki küttimine jahihooajal, võimaluse korral ka soolatamise lõpetamine*
  - c) kevadine/poegimisaegne või sügisene/jooksuaegne kogunemine ja teeületus – sellekohaste andmete olemasolul.
7. peletamine helkurite ja/või lõhnaainete abil – vajab uurimist ja katsetamist.  
Katsetest juhte teavitada pole enne hea tulemuse kindlakstegemist mõtet, see uinutaks valvsust.
8. Teavitamine liiklusoludest ja ulukiohu suurenemisest.

Meede	Rakendussuund: liiklustingimused, liikleja, uluk, <i>lisaks teavitamine ohtudest, mida ei saa vältida</i> )			
	tee	teega piirnev riba	tee ümbrus	liikleja
Liiklustingimused				
Liiklejakoolitus				
Ulukite ohjamine				
Teave				

## LISA 4. SEIRE

### Loomastiku liikide seire Eesti suurematel maanteedel

Eesmärgid	Selgitada välja loomaliikide rändeteede ning Eesti põhimaanteedel olulisimad ristumiskohad. Jälgida maanteedel hukkuvate loomade liigilist ja vanuselist kuuluvust nii ööpäeva kui ka kuude ja aastaaegade lõikes. Loomatunnelite ja teiste hukkumist piiravate meetmete arendamiseks selgitada välja erinevat tüüpi meetmete tõhusus erinevatele loomaliikidele, jälgides selleks regulaarselt nende kasutatavust.
Seireala valikukriteeriumid	Seire peaks hõlmama ennekõike selliseid maanteelõike, kus liiklustihedus ja teed ümbritsevad elupaigad moodustavad kõige ohtlikuma kombinatsiooni. Seejuures peaksid olema hõlmatud võimalikult erinevate liigirühmade eelistatavad elupaigad. Seire jaguneb kolmeks allvormiks: <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Juhuseire</b> kogu põhimaanteevõrgustiku ulatuses</li><li>• Teadaolevate koondunud <b>hukkumiskohtade seire</b></li><li>• <b>Rohevõrgustiku</b> ja teede ristumiskohtade <b>seire</b></li><li>• Rakendatud <b>leevendusmeetmete</b> kasutatavuse <b>seire</b></li></ul>
Väljapakutud alad	<u>Juhuseire</u> : kogu põhimaanteedel võrgustik <u>Teadaolevate hukkumiskohtade seire</u> : vähemalt viis olulisimat teelõiku igal põhimaanteel <u>Rohevõrgustiku seire</u> : ... <u>Leevendusmeetmete seire</u> : kõikide põhimaanteevõrgustikule paigutatud leevendusmeetmete seire, sh mõni koht intensiivsema uuringu all.
Seire sagedus	<u>Juhuseire</u> : läbi aasta. <u>Teadaolevad kohad</u> : liigirühmade kaupa erinevad ajalõigud (tuleb ohukalendri järgi paika panna). <u>Leevendusmeetmed</u> : sama mis eelmine, ilmselt tuleks valida intensiivsema seire ja hõredama seire perioodid.
Seiremeetod	<u>Juhuseire</u> : hukkunud loomade ja loomade teeületuse visuaalne registreerimine, registreerijaks nii autojuhid, teemeistrid kui jahimehed. <u>Teadaolevad kohad</u> : hukkunud loomade ja teeületuse täpsustatud registreerimine koos suurema hulga liigiparameetrite määramisega (kes teeb peaksime veel arutama). <u>Leevendusmeetmed</u> : Talvine jäljeradade fikseerimine, suvine tegevusjälgede registreerimine. Tunnelites talgi/kriidi/jahu/savi ribad või tindiribad valge paberiga. Väiksemates tunnelites võimalik ka automaatloenduri paigaldus. Võimalusel mõnes kohas piilukaamera või automaatvõtteid võimaldav fotoaparaat.
Registreeritavad parameetrid	<u>Juhuseire</u> : <ul style="list-style-type: none"><li>○ Liik (seejuures võiks olla hukkunud looma puhul hinnatud, kas laip on värske või juba ammu hukkunud, samuti registreerida eraldi üle tee liikudes ellu jäänud loomi)</li></ul>

- koht (kilomeetrise kuni poole kilomeetrise täpsusega + lähima bussipeatuse vms liikluskorraldusvahendi kaugus/suund)
  - aeg (kuupäev + aasta + kellaaeg tunnise täpsusega)
  - registreerija (nimi + kontakttelefon või e-posti aadress)
  - Tedaolevad kohad (lisaks juhuseire parameetritele):
  - jäljeradade arv (sh palju ületajaid, palju tagasipöördujaid)
  - isendi vanusklass
  - isendi sooline kuuluvus
  - ilmaolud võimaliku hukkimishetke ajal
  - ümbritseva elupaiga kirjeldus (sh selle muutused)
  - liiklustiheduse muutused
  - muud võimalikud häirefaktorid
- Leevendusmeetmed (lisaks eeltoodud parameetritele):  
 kui on automaatloendur või kaamera, siis täpne tunnelikasutuse aeg  
 Kõigi seiretüüpide juurde kuuluvad ka vabas vormis tähelepanekud  
 (märkused)

#### Töödeldud andmed

- hukkunud loomade koguarv põhimaanteedel Eestis liigiti
- hukkunud loomade koguarv põhimaanteedel Eestis liigiti kilomeetri kohta
- loomade teeületuse fikseerimine põhimaanteedel liigiti
- hukkunud loomade koguarv põhimaanteedel Eestis kuude aastaegade ja ööpäeva lõikes liigiti
- loomade teeületusjuhud koondumiskohtades liigiti, sooti ja vanusklassiti ööpäeva, kuude ja aastaegade lõikes
- loomade teeületuse ja hukkimise seosed ümbritseva elupaiga muutuse ja liiklustiheduse muutusega
- teeületusvahendite kasutatavus liigiti, sooti, vanuseti ja ajati

#### Eeldatavad kulud

- inimtööpäevade arv

Juhuseire: amatöörvõrk + eraldi reaal mitte tasustatav riigitöö (lisäülesanded olemasolevatele) = ?

Tedaolevad kohad: vähemalt 1 kuu aastas iga põhimaantee kohta (st 1 nädal igal aastaajal) = ?

Leevendusmeetmed: kord nädalas läbi aasta = ?

- töövahendid ja eriseadmed

Juhuseire: automaatvastajaga telefon või eritelefon = ?

Tedaolevad kohad: GPS-id asukoha fikseerimiseks vähemalt 50-meetrise täpsusega, määramistabelid, (kas ka mingeid proove laipadest võtta?) = ?

Leevendusmeetmed: uuendatavad jäljefiksaator-ribad, automaatkaamerad, GPS-id, automaatloendurid, määramistabelid = ?

- logistika

transpordi kulud = ?

- andmetöötlus, määramine

? inimtööpäeva aastas = ?

Lisaandmed alade kohta

Võimalik ehk ka mingite parasitoloogiliste proovide võtmine st sidumine mõne muu sellealase uuringuga.

Riskid ja eeldused

Seirajate koolitusvajadus, leevendusmeetmete seire puhul suhteliselt kallite töövahendite võimalik vargus.

## LISA 5. TERMINOLOOGIA JA DEFINITSIOONID

Tehnilised terminid (Teeseadus, Liikluseeskiri, COST341...2003) ja Ökoloogilised terminid (Masing, 1992; Meiner, 1999; COST341...2003):

- **asula** – hoonestatud ala, mille sisse- ja väljasõiduteed on tähistatud asulas ettenähtud liikluskorda kehtestavate liiklusmärkidega;
- **Astmelaud** – ökoloogiliselt sobiv elupaigalaik, kus organism ajutiselt peatub oma liikumisel mööda heterogeenset rada.
- **Barjääriefekt** – liikluses hukkumise, füüsilise barjääri ja vältimise koosmõjus toimiv efekt, mis vähendab liikide edukat infrastruktuuriületust. Lineaarne infrastruktuur killustab liikide elupaigad takistades isendite vaba levikut nii ühe elupaiga kui ka populatsiooni siseselt, samuti elupaikade/populatsiooni osade vaheliselt. Sellel mõjul on nii negatiivseid kui ka positiivseid külgi. Kõigepealt tuleks arvestada, et barjääriefekti tiheda esinemise tulemus – killustatus – toob kaasa populatsiooni jaotumise järjest väiksemateks osadeks ning seejärel loomuliku reproduktsiooni takistamise läbi selle hävimise. Ka ei saa liigi vaba levikut takistades olla juttu liigilise mitmekesisuse vabast arengust, kuna barjääre ehitades võetakse mõnelt piirkonnalt piltlikult öeldes võimalus osa liikide olemasolule. Laiemas plaanis võib aga populatsioonisisese vaba liikumise takistamine viia täiesti uue liigi tekkeni, kuid seda vaid siis, kui püsiv barjäär on seatud piisavalt suurte populatsiooniosade vahele, need osad ei ole kuidagi teisiti killustatud ja aeg on piisavalt pikk. Eesti oludes võib praegu barjääriefekt tulla kõne alla vaid suuremate maanteedega (Tallinn-Tartu, Tallinn-Narva, Tallinn-Pärnu) juures. Siiski tuleb arvestada, et ka väiksemad teed on barjääriks, aga seda organismidele, kelle levikule on olemas juba piisavalt looduslikke barjääre. Samas on nende organismide (paljud väheliikuvad selgrootud) tundlikkus suurematele muutustele reeglina kõrgem kui suurematel organismidel, seevastu on aga liigiline mitmekesisus neis organismirühmades tunduvalt suurem. Barjääriefekt suureneb oluliselt, kui rajatavate uute teede – Eestis eelkõige Tallinna-Tartu-Luhamaa uue lõigu – äärde ehitatakse liiklusohhtlikematesse kohtadesse loomade teelt eemalehoidmiseks vaid tarad. Seevastu väheneb barjääriefekt kui liikumiskoridoride tõkestamine taradega on kompenseeritud hästi planeeritud ja ehitatud tunnelite ning sildadega (ökoduktidega).
- **Biota** – kõik koosluse või ala organismid.
- **Biotoop** – ala, mida asustab selgelt eristatav taime- ja loomakooslus. Biotoop kui termin on Kesk-Euroopa ökoloogide seas laialt kasutuses, kirjeldamaks eristatavaid paigauksusi ja taimestikulaike antropogeensest perspektiivist. Tihti aetakse biotoopi segamini terminiga elupaik.
- **Drenaaž** – kraavide, torude ja kanalite süsteem, mille eesmärk on kõrvaldada liigne pinnase- ja pinnasealune vesi infrastruktuuri piirkonnast.
- **Elupaiga killustumine** – liigi elujõulisuse säilimiseks vajaliku elupaiga ala väiksemateks osadeks jagunemine kas otseselt elupaigakao (nt pinnase võtt ja maapinnakasutuse muutus) või kaudselt elupaigaisolatsiooni (barjääriefekt jne) tõttu.
- **Elupaiga siirdamine** – kompensatsioonimeede, mille abil viiakse elupaik mõjutatavalt alalt ära ja luuakse uues kohas vajalike tingimustega ning vajalikus ulatuses uuesti eesmärgiga vältida infrastruktuuri rajamisel elupaiga hävimist ja kompenseerida mõju selle elupaiga liikidele.
- **Elupaik** – suhteliselt ühesuguste keskkonnaoludega ala, kus organism või selle populatsioon looduslikult esineb – sh liigi elujõulisuse säilimiseks vajalikud komponendid.
- **Elupaikade häving**. Lisaks populatsioonide ja elupaikade killustamisele jääb maanteedega ja raudteedega alla otseselt kümneid ruutkilomeetreid looduslikke ja poollooduslikke elupaiku. Näiteks 100 kilomeetrit uut kiirteed laiusega 75 m võtab enda alla 7,5 km<sup>2</sup> suuruse maa-ala, uue teega seotud liiklussõlmed ja kogujateed lisavad infrastruktuuri ruuminõudlikkust veelgi. Eesti andmete puudumisel võib näiteks tuua Soome, kus maanteedega alla jääv maa moodustab

ligi kolm protsenti kogu maa pindalast, mis on niisama palju kui kõik Soome kaitsealad ja rahvusparkid kokku (Kull, 1999).

- **Elurikkus** – elusorganismide rikkus, sh nende, kes on maismaa, mere ja magevee ökosüsteemide ja ökosüsteemikomplekside lahutamatuks osaks. Tähendab nii liikide sisest kui ka liikide vahelist ning ökosüsteemide sisest ja nende vahelist elusorganismide rikkust, aga ka ökosüsteeme ja liike siduvate protsesside rikkust.
- **Eraldusriba** – sõiduteid eraldav tõkke-, haljas- või muu riba, mis ei ole ette nähtud sõidukite liiklemiseks;
- **Fauna** – loomaliigid
- **Flora** – taimeliigid ja bakterid
- **Hekk** – tihe rivi puittaimi (põõsaid või puid), mis toimib piirdena avatud alade vahel (tihti kasutusel koos taraga või selle asemel).
- **Häirimine** – Teede otsese mõju piirkonnaks hinnatakse umbes ühe kilomeetri laiust ala mõlemal pool teed. Sellest kõige kaugemale ulatuv on kiirtee mõju avamaastiku linnustikule. Suurulukid hoiduvad enamasti teest saja-paarisaja meetri kaugusele, kui nende aktiivsusperiood ei sunni neid järgima tugevamaid instinkte kui pelg. Otsese häirimise all tuleks mainida müra, õist valgust, keemiliste ühendite sattumist teede lähiümbrusse ning prahi heitmist teepeenardele.
- **Indikaatorliik** – liik, mille olemasolu ja elujõulisus näitavad a) mingit keskkonnaolukorda (nt samblikuliigid võivad näidata õhusaaste olukorda või metsataimestik avatud alal võib näidata seal varem metsaelupaikade olemasolu jne) või b) koosluse või elupaigatüüpi (mõningaid liike saab kasutada kirjeldamiseks selgrootute kooslusi ja mõne liigi järgi saab määrata elupaigatüüpi).
- **Infrastruktuur** – kommunikatsiooni- ja transporditeenuste süsteem ruumis
- **Jahiulukid** – loomad, keda jahitakse ja kes kuuluvad jahiseaduse järgi jahiulukite nimekirja.
- **Jalakäijate tunnel** – inimestele mõeldud läbipääs transpordi infrastruktuuri alt.
- **Kaevand** – V-kujuline pinnasekaev, mis võimaldab paigutada transpordi infrastruktuuri ümbritsevast maastikust madalamale.
- **Kahepaiksete tara** – pidev rajatis, mis on püstitatud piki infrastruktuuri serva ja mõeldud vältimaks kahepaiksete hukkamist liikluses ning nende suunamiseks läbipääsudele.
- **Kahepaiksete tunnel** – spetsiaalne leevendusmeede, mis on rajatud transpordi infrastruktuuri alt läbi eesmärgiga luua kahepaiksetele võimalus ohutuks pääsuks infrastruktuuri ühelt küljelt teisele.
- **Kaitseala** – ala, kus majandustegevus on piiratud või keelatud, et looduskompleksi või osa selle komponente (maastiku välisilm, taimestikku, linnustikku) säilitada;
- **Karjatunnel** – vt Põllumajanduslik tunnel.
- **Kattega tee** – tsemendi, tuha või bituumeniga töödeldud materjalist püsikattega (asfalt-, tsementbetoon- vms kate) või kiviparketi ja munakivisillutisega tee;
- **Keskkonnamõjude hindamine** – protsess ja meetod, millega kogutakse infot potentsiaalsetest mõjudest keskkonnale, hinnatakse nende iseloomu, ulatust ja muid parameetreid ning tehakse ettepanekuid otsustajatele vajalike meetmete rakendamiseks. Vt ka Strateegiline keskkonnamõjude hindamine.
- **Kiirtee** – sellel lubatud kiirusele vastava kattega tee mootorsõidukite liiklemiseks, mis ei teeninda vahetult teega piirnevaid alasid. Kiirteel on kaks eri sõidusuunas kulgevat vähemalt kahe sõidurajaga teed, mis on üksteisest eraldatud eraldusriba või muu rajatisega. Kiirtee ei tohi samal tasandil ristuda teise tee ega raudteega. Kiirteele sõidetakse kiirendusraja kaudu ja kiirteelt muud liiki teele aeglustusraja kaudu. Tee peab vastama kiirtee kohta kehtestatud nõuetele, kui eeldatav keskmine liiklussagedus on vähemalt 8000 autot ööpäevas
- **Killustumine** – elupaiga, ökosüsteemi või maakasutusüksuse jagunemine väiksemateks osadeks.

- **I klassi maantee** – kattega ning mõlemas liiklusuunas vähemalt kahe sõidurajaga tee, mis ristub raudtee või teise teega enamasti kahel tasandil. Teele sõidetakse kiirendusraja kaudu ja teelt ära aeglustusraja kaudu. Tee peab vastama I klassi maanteele kehtestatud nõuetele, kui eeldatav keskmine liiklussagedus on vähemalt 6000 autot ööpäevas
- **II klassi maantee** – kattega tee, mis võib teise teega ristuda ühel tasandil. Tee peab vastama II klassi maantee kohta kehtestatud nõuetele, kui eeldatav keskmine liiklussagedus on vähemalt 3000 autot ööpäevas
- **III klassi maantee** – kattega tee, mis võib teise teega ristuda ühel tasandil. Tee peab vastama III klassi maanteele kehtestatud nõuetele, kui eeldatav keskmine liiklussagedus on vähemalt 1000 autot ööpäevas
- **IV klassi maantee** – kattega või kruusatee, mis võib teise teega ristuda ühel tasandil. Tee peab vastama IV klassi maanteele kehtestatud nõuetele, kui eeldatav keskmine liiklussagedus on vähemalt 200 autot ööpäevas
- **V klassi maantee** – kattega või kruusatee. Tee peab vastama V klassi maanteele kehtestatud nõuetele, kui eeldatav keskmine liiklussagedus on kuni 200 autot ööpäevas
- **Kohalik maantee** – kohalikule omavalitsusele kuuluv kohaliku liikluse korraldamiseks rajatud tee
- **Kompensatsioonimeetmed** – meetmed või tegevus, mis kompenseerib neid ökoloogilisi efekte, mille mõjutamist ei ole võimalik vältida ja mida ei saa leevendada. Vt ka Leevendusmeetmed ja Vältimismeetmed.
- **Kooslus** (biootiline) – koos elavate liikide isendite kogum kindla perioodi jooksul kindlal alal.
- **Koridor** – maa või veeriba, mis ühendab kahte või enam elupaika, mis suunavad loomade liikumist maastikul. Vt ka Looduslik koridor.
- **Kruusatee** – kruusast, kruus- või killustikliivast või killustikusõelmetest tee
- **Kõrvalmaantee** – riigimaantee, mis ühendab linnu alevite ja alevikega, aleveid ja alevikke omavahel või küladega ning neid kõiki põhi- ja tugimaanteedega
- **Lageraba** – raba keskosas ning nõlvaeasel alal pideval turbasamblakattel levivad väikesemättalised villpeakooslused ning kompleksed peenar-älve-laukakooslused, milles peenardel kasvavad puhmakooslused, älvestes vesised turbasamblakooslused ning suurlaugaste kallastel ka üksikud kõrgekasvulised männid (CORINE Maakatte tüüp 4121)
- **Leevendusmeetmed** – tegevus, millega vähendatakse mõju või elimineeritakse negatiivne efekt.
- **Lehtmets** – mets, kus taimkate moodustub heitlehistest puudest ja põõsa- ning puhmarindest. Puurinde liituvus on 30–40% (CORINE Maakatte tüüp 311).
- **Levik** – organismide liikumine paigast paika või selle liikumise tulemus.
- **Liik** – niisugune väikseim organismirühm, mis sellesse rühma mitte kuuluvate organismidega ristudes ei anna paljunemisvõimelisi järglasi
- **Liiklussagedus** – ajahikus maantee lõiku mõlemas suunas läbivate sõidukite arv
- **Liiklusõnnetus** – juhtum, kus vähemalt ühe sõiduki teel liikumise või teelt väljasõidu tagajärjel saab inimene vigastada või surma või tekib varaline kahju
- **Lineaarne transpordi infrastruktuur** – maantee, raudtee või laevatatav siseveeteed.
- **Looduskoridor** – metsiku looduse jaoks olulise tähendusega lineaarse kujuga ala või moodustis, mis suunab liikumist läbi maastiku.
- **Looduslik rohumaa** – madala produktiivsusega rohumaa ebahühtlasel, sageli kivisel pinnasel, millel kasvab kibuvitsa, kanarbikku või nõmmekooslustele omaseid liike (CORINE Maakatte tüüp 321)
- **Loomade hukkumine teedel** – Lineaarsete infrastruktuuride kõige otsesem destrukttiivne mõju eluslooduse liikidele, avaldub isendite otsese hukkumisena barjääri ületamisel. Nii hukuvad peamiselt aktiivse levikuga liigid, kelle aktiivsusperioodid langevad kokku liiklusintensiivsuse kõrgfaasidega, aga ka massinvasioone viljelevad liigid, kelle puhul on raskendavaks asjaoluks see, et peamine masslevik toimub noorjärkude seas. Samuti on sageli

hukkumise põhjuseks öise jaheduse eest päeval soojenenud teekattele kogunemine. Eestis puudub regulaarne statistika loomade hukkumisjuhtudest maanteedel ning kraavides. Teated loomade hukkumisest autoratuste all on enamasti juhuslikku laadi. Täielikult puudub statistika väiksemate organismide masshukkumiste juhtude kohta ning samuti hukkumisjuhtude põhjuste analüüs.

- **Loomade ülepääs** – rajatis, mis on ehitatud üle infrastruktuuri eesmärgiga ühendada elupaigad mõlemal pool teed. Ülepääsu pind on vähemalt osaliselt kaetud pinnasega või muu sarnase loodusliku materjaliga, mis võimaldab taimestiku kasvu.
- **Loomafoor** – teele paigutatav liikluskorraldusvahend, mis hoiatab võimalikust loomade teele ilmumisest;
- **Loomaläbipääs** – leevendusmeede, mis võimaldab loomadel ületada tee, raudtee või kanal puutumata otseselt kokku liiklusega neil.
- **Loomatara** – tara, mis on disainitud ja püstitatud spetsiaalselt eesmärgiga hoida ära loomade teelepääs või suunata neid loomaläbipääsudele.
- **Loomatunnel** – tee alla ehitatav rajatis, mis võimaldab loomadel liiklust häirimata ja ohutult liikuda läbi teetsooni. Loomatunnel on ehitatud infrastruktuuri alla eesmärgiga ühendada elupaigad mõlemal pool teed. Tunneli aluspind on vähemalt osaliselt kaetud pinnase või sarnase materjaliga, mis võimaldab taimestiku kasvu.
- **Läbipääs** – määratletud või kujunenud koht, kus inimesed või teised loomaliigid pääsevad infrastruktuuri ühelt küljelt teisele.
- **Maakate** – maakasutuse ja taimkatte kombinatsioon.
- **Maakatte tüüp** – kaugseire abil koostatud temaatilise kaardistuse vastavalt heledusväärtusele piiritletav maapinna üksus.
- **Maantee** – väljaspool linnu, aleveid ja alevikke paiknev rajatis sõidukite ja jalakäijate liiklemiseks.
- **Maantee niit** – kahesuunalise eraldusribaga maantee ühe suuna radasid kandev rajatis.
- **Maantee pikiprofiil** – maantee pikitelge järgiv kõrgusmudel.
- **Maanteekraav** – piki maanteevalli kulgev rajatis vihma- ja lumevee ärajuhtimiseks maanteelt.
- **Maanteeäär** – lõikuvast lineaarsest struktuurist (vooluveekogu, teine maantee, loomade käigurajad) maanteed üle viiv rajatis.
- **Maanteetruup** – lõikuvat vooluveekogu maantee alt läbi viiv rajatis.
- **Maanteevall** – pinnaskeha, mis kannab endal maantee põhimikku.
- **Maastik** – inimese eluruumi kogu ruumilise ja visuaalse olemuse kogum, mis ühendab endas geoloogilise, bioloogilise ja inimtekkelise keskkonna. Heterogeenne maa-ala, mis koosneb sidusalt toimivatest ökosüsteemidest moodustades tajutava mustri.
- **Maastikuelement** – iga suhteliselt ühetaoline üksus või ruumielement, mis on eristatav maastiku taseme mosaiigis.
- **Maastikuline mitmekesisus** – piirkonna maastikuvariatsioonide rikkus.
- **Maastikuplaneerimine** – tegevus, millega tulevikuks määratletakse ühiskonna maa ja vee ruumikasutus.
- **Maastikuühendus** – suurim loomaläbipääs, mis ühendab elupaigad üle infrastruktuuri barjääri.
- **Metsatee** – kitsas tee, mille eesmärk on teenindada metsandusmasinaid ja millel võib aga ei pruugi olla avalikku ligipääsu.
- **Metsik loodus** – kõik metsikud loomad, taimed, seened ja bakterid.
- **Mootorsõiduk** – mootori jõul liikuv sõiduk. Mootorsõiduki all ei mõisteta mootoriga jalgratast, mopeedi ega mootori jõul liikuvat rööbassõidukit.
- **Märgala** – terve aasta jooksul või ajuti kõrge veesisaldusega või täielikult üleujutatud maa-ala.



- **Möödasõit** – transpordi infrastruktuuri osa, millega juhitakse liiklus ümber tundliku loodusala.
- **Müратõkkebarjäär** – meede, mis on püstitatud summutamaks liiklusringi tundlikel aladel.
- **Natura 2000** – alade võrgustik EL-i direktiivide 92/43/EEC ja 79/409/EEC kohaselt üle-euroopalise väärtusega liikide ja elupaikade kaitseks.
- **Okasmets** – mets, kus taimkate moodustub okaspuude rindest, samuti põõsa- ja puhmarindest. Puurinde liituvus on 30-40% (CORINE Maakatte tüüp 312).
- **Pinnas** – mullastiku pealmine kiht, mis kannab taimestikku.
- **Pinnaste** – põllu-, metsa- vms pealiskihita tee, mis on teeks rajatud või sõidukite liikumise tulemusena selleks kujunenud.
- **Pinnavorm** – maapinna looduslik moodustis.
- **Populatsioon** – sama liiki isendite vabalt ristuv kogum kindlal alal.
- **Pudelikael** – ala (nt elupaigakoridor või osa), mis transpordi infrastruktuuri või muu inimtegevuse tõttu on kujunenud loomade liikumise ja rände limiteerivaks faktoriks.
- **Puhverala** – taimestikuriba ümber tundlike elupaikade ja kaitstavate alade, kaitsmaks neid alasid infrastruktuurilt tuleneva saaste ja häirimise eest.
- **Puisraba** – puhma- ja puiskooslused, mis esinevad enamasti raba servavööndis. Puismadalsoodes kasvavad enamasti kased, sanglepad ning pajud, siirdesoois lisandub kasele kidurat mändi, kuuske, paakspuud ja vaevakaske (CORINE Maakatte tüüp 3242).
- **Põhimaantee** – riigimaantee, mis ühendab pealinna teiste suurte linnadega, neid omavahel ning tähtsate sadamate, raudteesõilmede ja piiripunktidega.
- **Põllumajanduslik tunnel** – transpordi infrastruktuuri alt läbi viiv teetunnel, mis on kasutuses põllumajandusmasinate liikumiseks maastikus ja võib sobida ka loomade liikumiseks.
- **Põrkepiire** – turvabarjääri tüüp, pidev lineaarne struktuur (erinevast materjalist), mis on püstitatud piki infrastruktuuri serva või sõidusuundade vahele, eesmärgiga vältida sõidukite väljumist neile mõeldud sõidukoridorist ja seeläbi piirates võimalikku hävingut.
- **Ramp ja ühendustee** – riigimaantee, mis on liikluse korraldamiseks ja liiklusvoogude kanaliseerimiseks rajatud eri- ja samatasandiliste maanteede ristumisalale.
- **Raudtee** – väljaspool tänavate piirkonda asetsev rööbassõiduki liikluseks mõeldud rajatis.
- **Raudteesõiduk** – rong, vedur, vagun, dresiin vm raudteerööbastel liikuv sõiduk.
- **Riigimaantee** – riigi omandis olev rajatis, mis on ette nähtud üldiseks liiklemiseks asulate vahel ja läbi asulate.
- **Risu** – puude ja põõsaste okste, rontide või kändude kuhi või kuhjatis.
- **Ränne** – loomapopulatsiooni või selle osa regulaarne, enamasti sesoonne, liikumine kõnealusele alale ja sellelt ära.
- **Segamets** – mets, kus taimkate moodustub puurindest, k.a põõsa- ja puhmarindest, kus esinevad võrdväärselt koos nii leht- kui okaspuude liigid (CORINE Maakatte tüüp 313).
- **Seire** – jälgimise ja mõõtmise kombinatsioon, millega selgitatakse plaanide, meetmete või tegevuste edukust välja töötatud indikaatorite, kriteeriumide või strateegiliste eesmärkide suhtes.
- **Selgroogne** – loom, kel esineb lülisammas ehk selgroog.
- **Selgrootu** – loom, kel puudub selgroog.
- **Serv** – maariba (tihti taimestunud), mis piirneb vahetult infrastruktuuri pinnaga ja jääb infrastruktuuri koridori.
- **Serv ja servaeft** – ökosüsteemiosa selle välispiiril, millele mõjuvad välised mõjurid ümbruskonnast ja takistavad sisemiste keskkonnatingimuste arenemist.
- **Sidusus** – maastikuliste või muude elementidega biotoopide, koosluste, elupaikade, rändekoridoride jne ühendamise säilitamiseks nende katkematus ja vajalikud kasutustingimused. Maastikuelementide vaheline füüsiline ühendus.
- **Sihtliik** – liik, mis on looduskaitse tegevuse subjekt või uuringu objekt.

- **Strateegiline keskkonnamõju hindamine** – keskkonnamõju hindamise printsiipide rakendamine poliitikatele, planeeringutele, arengukavadele ja programmidele regionaalsel, riiklikul ja rahvusvahelisel tasandil.
- **Suunav tarastamine** – tarastamine eesmärgiga suunata loomade liikumist loomaläbipääsudesse.
- **Sõiduauto** – sõitjate veoks ettenähtud vähemalt neljarattaline mootorsõiduk, mille valmistajakiirus ületab 25 km/h.
- **Sõiduk** – teel liiklemiseks ettenähtud või teel liiklev liiklusvahend, mis liigub mootori või muul jõul.
- **Sõidutee** – sõidukite liikluseks ettenähtud teosa, kusjuures teel võib olla mitu eraldusribadega eraldatud sõiduteed. Samal tasandil ristuvad sõiduteed moodustavad sõiduteede ristumisala. Sõidutee äärt näitab vastav teekattemärgis; kui seda ei ole, siis teepeenra, eraldusriba, haljasala või muu riba äär või rentsli põhi või sõidutee äärekivi.
- **Taastamine** – protsess, millega saavutatakse millegi varasem seisund või olukord. Ökoloogiline taastamine kujutab endast meetmete ja tegevuste kogumit millega saavutatakse ökosüsteemi kahjustumiseelne seisund.
- **Tagasipääsukoht** – leevendusmeede, mis võimaldab loomal pääseda teelt kui ta on sinna lõksu jäänud.
- **Takson (mitm. taksonid)** – Linné elusorganismide klassifikatsiooni kategooria, nt liik.
- **Tee** – maantee, tänav, jalgteed ja jalgrattateed või muu sõidukite või jalakäijate liiklemiseks kasutatav rajatis koos seda moodustavate sõidu- ja kõnniteede, teepeenarde, haljasalade, eraldus- või haljasribadega ning muude teehoiurajatistega. Termin hõlmab ka teega külgnevale alale sisse- või sealt väljasõidu teed ning parklat ja puhkekohta;
- **Teedevõrgustik** – ala teenindav omavahel ühendatud teede süsteem.
- **Teekoridor** – sõidukite kasutatav lineaarne pind ja sellega seotud servaalad (tavaliselt taimkattega). Sisaldab ka ala, mis on tee otseses müra-, visuaalse, hüdroloogilise ja õhusaaste mõjutsoonis (tavaliselt 50–100m tsoon infrastruktuuri servast).
- **Teemaa** – maa, mis õigusaktidega kehtestatud korras on määratud tee koosseisus olevate rajatiste paigutamiseks ja teehoiu korraldamiseks.
- **Teemulle** – tehiskuhjatis (pinnasest või kruusast vms puistematerjalidest), mis on lineaarse struktuurina rajatud kõrgemale ümbritsevast maastikust ja peab kandma maanteed või raudteed läbi madalamal paikneva maastiku.
- **Teerist** – kahe või enama tee lõikumiskoht.
- **Teetruup** – torujas või muu ristlõikega konstruktsioon, mis maetuna teemuldesse juhib tee alt läbi vooluveekogu või drenaaživett.
- **Transpordi infrastruktuur** – inimtekkeline lineaarsete rajatiste võrgustik maastikul, eesmärgiga hõlbustada inimeste liikumist paigast paika.
- **Tugimaantee** – riigimaantee, mis ühendab linnu omavahel ning linnu põhimaanteedega.
- **Tunnel** – struktuur, mis võimaldab ühel rajal läbida teise raja või takistuse alt.
- **Turvabarjäär** – sõidukikindel barjäär, mis on rajatud piki teeserva või sõidusuundade vahele eesmärgiga vältida sõidukite väljumist neile mõeldud sõidukoridorist ja seeläbi piirates võimalikku hävingut.
- **Uute liikide sissetung** – Iga lineaarse struktuuri rajamisega kaasneb reeglina uute piirpindade, ökotonide ja seega ka uute elupaikade teke. Neid nišse asustavad esimesena tulnukliigid (prahitaimed, närilised, „kahjurid“), kes kaasnevad otseselt transpordiga. Ühest küljest võiks seda nimetada positiivseks mõjukuks bioloogilisele mitmekesisusele, sest tõuseb ju piirkonna liigiline mitmekesisus. Teisest küljest aga on tulnukliikide seas tihti tunduvalt tugevamaid organisme kui piirkonnale omaste liikide seas ning lõpptulemusena tõrjub tulnukliik loodusliku nišihõivaja piirkonnast välja.
- **Veoauto** – veoste veoks või sõidukite haakes vedamiseks või eritööde tegemiseks ettenähtud vähemalt neljarattaline mootorsõiduk, mille valmistajakiirus ületab 25 km/h.

- **Viadukt** – pikk tõstetud sild taladel, mis kannab infrastruktuuri üle oru, sarnase madalama maastikuga ala või teise infrastruktuuri.
- **Võrkaed e. tara** – maantee ja külgnevate alade vahele paigutatud spetsiaalse konstruktsiooniga traatrajatis, mille põhieesmärk on hoida ära loomade sattumist maanteele.
- **Võtmeliigid** – liigid, kes mängivad ökosüsteemis kesket rolli ja kellest sõltub paljude koosluste säilimine.
- **Vältimismeetmed** – meetmed, nagu nt infrastruktuuriprojektist loobumine või infrastruktuuri koridori ümber paigutamine keskkonnamõjude vältimiseks. Vt ka Leevendusmeetmed.
- **Ökoduikt** – spetsiaalne üle maantee ehitatud rajatis, mis võimaldab loomadel liiklust häirimata ületada maantee.
- **Ökoloogiline koridor** – erineva suuruse, kuju ja taimestikuga maastikustruktuuri üksus, mis loob, hoiab ja arendab maastiku sidusust. Hekid ja teeservad on ökoloogiliste koridoride näited, mis võivad erinevatele liikidele toimida ühendusteedena läbi maastiku ja tõstavad ka piirkonna üldist elupaigalist rikkust.
- **Ökoloogiline infrastruktuur** – ökoloogiliste koridoride sidus võrgustik, mis toimib maastikus liikuvatele liikidele kanaliseerivalt.
- **Ökoloogiline võrgustik** – ökoloogiliste koridoride süsteem koos elupaigaliste tuumalade ja nende puhveraladega, mis moodustab elurikkuse elujõuliseks säilimiseks vajalike elementide kogumi maastikus.
- **Ökosüsteem** – taimede, loomade ja mikroorganismide koosluste dünaamiline kompleks koos nende elukeskkonnaga ühtses funktsionaalses koostoimes.
- **Ökoton** – kahe elupaiga vaheline üleminekutsoon.
- **Ökotoop** – mullastiku, taimestiku ja veerežiimi poolest selgelt eristatav ala. Ökotoop on väikseim maastikumosaigi üksus.
- **Ühesuunaline värav** – spetsiaalse konstruktsiooniga vaid ühes suunas avanev värav, mis võimaldab maantee alale võrkaedade vahele lõksu jäänud loomal välja pääseda.
- **Ülepääs** – struktuur, mis võimaldab ühel infrastruktuurielemendil ületada teist.

## LISA 6. Indikaatorid transpordi infrastruktuuri eluslooduse mõjude kontrollimiseks

Selleks, et saada ülevaadet, millist survet avaldab transpordisektor looduslikule mitmekesisusele ja hinnata selle surve muutumist, tuleb vaadelda järgmisi tegureid:

1. Surve indikaatorid: *Millist survet ja võimalikke riske tekitab transport bioloogilisele mitmekesisusele?*

Indikaator	Hetkeseis	Siht
transpordi infrastruktuuri alla jääva maa pindala (% riigi maismaast)	baasväärtus 2009: 1,3%	Hoida baasi
teede võrgustiku tihedus (kilomeetrit 1000 km <sup>2</sup> kohta)	baasväärtus 2009: 1336 km	Hoida baasi
autode arv (autot 1000 elaniku kohta)	baasväärtus 2009: 412	langus kuni 250-ni (nelja inimese kohta üks auto)
keskmine liiklussagedus maanteedel		
transpordivahendite ja infrastruktuuri ehitamiseks-ülalpidamiseks vajaminevate loodusvarade hulk ja seeläbi rikutud maa pindala		
tiheda liiklusega (üle 4000 sõiduki ööpäevas) transpordikoridoride lõikumised loomade rändekoridoridega		
müranorme (>65 dB päevane ja >55 dB öine) ületavate piirkondade ulatus		

2. Seisundi indikaatorid: *Millised on transpordist tingitud mõjud, kuidas surve kajastub keskkonna seisundis?*

Indikaator	Hetkeseis	Siht
liikluses hukkunud loomade arv (% asurkonnast)		mitte üle 1% asurkonnast
transpordiinfrastruktuurist killustamata alade suurus (kui palju on 25, 50, 100 km <sup>2</sup> killustamata alasid)		25 (siht: mitte alla 30) 50 (siht: mitte alla 20) 100 (siht: mitte alla 10)
võõrliikide levik transpordi abil		
transpordikoridoride lähedusse jäävate looma- ja taimeliikide asurkondade elujõulisus		

3. Vastutoime indikaatorid: *Mida tehakse, et transpordist tingitud mõju looduslikule mitmekesisusele vähendada, leevendada ja vältida?*

Indikaator	Hetkeseis	Siht
keskkonnasäästlike transpordiliikide dotatsioonide ja investeeringute maht ja suhe teiste transpordiliikidega		
ühistranspordi ja kergliikluse arengukavad		

<b>Indikaator</b>	<b>Hetkeseis</b>	<b>Siht</b>
ühistranspordi maksumus võrreldes sissetulekuga		
liikluse- ja kiiruspiirangud		
liikluse rahustamise programmid		
liikluse kogumahu ja nõudluse vähendamisprogrammid		
maakasutuse ja liikluse reguleerimine, integreeritud transpordi arengukavad		
transporditeenuste, sõiduvahendite ja kütuse maksud ja nende sihtotstarbeline kasutamine väliskulude vähendamiseks		
kaugtöö osa töötundidest		
interneti kauba- ja teenuse käive		
ohtlike vedude reguleerimine		
sekundaarse toorme kasutamine infrastruktuuri ehituses		
keskkonnasäästlike ehitustehnoloogiate rakendamise ulatus		
sõidukite tehniline ja heitgaaside kontroll		
transpordisektoris sündivate jäätmete käitlemine ja vähendamine		
KMH ja SKMH koostamine transpordiprojektidele		
välja ehitatud ja toimivad leevendusmeetmed (ökoduktid, -tunnelid, müraekraanid, kaitsetsoonid)		
ettevõtete transpordi ja logistika keskkonnaauditid		
säästliku transpordi haridus- ja teadusprogrammid, kampaaniad		

## LISA 7. Väljavõte “Tee projekteerimise normidest ja nõuetest“

Vastu võetud teede- ja sideministri 28. septembri 1999. a määrusega nr 55 ([RTL 2000, 23, 303](#)), jõustunud 1.01.2000

[Teeseaduse](#) (RT I 1999, 26, 377) paragrahvi 19 lõike 2 alusel:

\*\*\*

### 1.8. Keskkonnakaitse

#### 1.8.1. Üldised nõuded

(1) Maantee trassi valikul ja maantee projekti koostamisel tuleb lisaks tehnilis-majanduslikele nõuetele arvestada maantee rajamisest ning seal prognoositavast liiklusest tulenevat mõju keskkonnale nii tee ehitamise kui ka kasutamise ajal. Kui projekteeritaval teel lubatakse vedada ohtlikke aineid, siis projektlahendus peab arvestama nende veole kehtestatud tingimustega.

\*\*\*

(4) Silla asukoha ja avade suuruse ning arvu valikul tuleb arvestada, et rajatis ei põhjustaks jõe hüdroloogilise režiimi rikkumist, kallaste ja teerajatiste uhtumist.

(5) Kavandatud teerajatised ei tohi endaga kaasa tuua pinnasevee loodusliku taseme muutumist, kui see mõjutab ebasoodsalt looduskeskkonda.

(6) Süvendite ja tunnelite rajamisel tuleb arvestada pinnasevee loodusliku taseme muutumist ja vettjuhtivate kihtide läbilõikamisest tulenevaid mõjutusi looduskeskkonnale.

(7) Teeprojektides tuleb ette näha ehitusvööndis asuvate kõlblike pinnaste ja hoonete lammutamisel tekkiva kivimaterjali, aga ka ehituspiirkonna lähistel tekkivate tootmisjääkide ära kasutamine. Projektis tuleb ette näha mullakihi koorimisel tekkiva mulla kvaliteedi säilitamine ja kasutamine.

(8) Tootmisjääkide kasutamise kavandamisel tuleb arvestada nende agressiivsust ja mürgisust looduskeskkonnale.

(9) Õhku paisatavate, veekogudesse ja pinnasesse jäävate liiklusest põhjustatud saasteainete kontsentratsioon ei tohi kavandatud lahenduse puhul ületada lubatud piirkontsentratsiooni (LPK).

(10) Tolmavate katete projekteerimisel tuleb projekti koosseisus kavandada tolmutõrje tehnoloogia ja tuleb anda hinnang selle mõju kohta looduskeskkonnale.

**(11) Projektlahendus peab tagama looduslikele kooslustele võimalikult harjumuspärased elutingimused.**

(12) Ajutine maade hõivamine ajutiste ehitiste, tehnoloogiliste teede ja muudeks vajadusteks ehituse ajal tuleb projektis põhjendada ja arvestada nende maade rekultiveerimisega.

**(13) Kiirteid ja I–III klassi maanteid ei tohi kavandada looduskaitseala, reservaadi, kuurordi, kaitse all oleva loodus- või kultuurimälestise piirkonda.**

**RJ Maantee trass tuleks valida mööda majanduslikus, looduslikus ja esteetilises mõttes väheväärtuslikke maid, võimalusel mööda maastikulisi ja talupiire. Metsamassiivides tuleks maantee trasseerida võimalikult mööda sihte ja tuleohutusribasid ning arvesse võtta metsakaitse kategooriat. Massilised metsloomade, lindude ja veeloomade pesitsus-, paljunemis- ja toitumisalad peaksid jääma väljapoole maantee mõjuvööndeid.**

**(14) Maantee trassi lõikumisel loomade rännuteega tuleb tarvitusele võtta erimeetmed (näiteks kiiruspiirangud) ja -rajatised (võrkaed, ulukitunnel, ökodukt jne) loomade sõiduteele sattumise vältimiseks.**

\*\*\*

(16) Projektlahenduse valikul tuleb arvestada selle sobivust ümbritsevasse keskkonda. Puhkeplatside, parklate, bussipeatuste, teenindusehitiste asukoha valikul tuleb lähtuda nende otstarbest, sobivusest ümbritsevasse maastikku ja nii ehitise kui ka selle kasutajate vähimast negatiivsest mõjust looduskeskkonnale.

\*\*\*