

# Kõrge patogeensusega lindude gripi riskiprofiil Eestis

---

*Julia Jeremejeva, Külli Must, Arvo Viltrop*

ISBN 978-9949-484-72-0

Eesti Maaülikool 2012  
Veterinaarmeditsiini ja Loomakasvatuse Instituut  
Kreutzwaldi 62  
51014 Tartu  
[www.vl.emu.ee](http://www.vl.emu.ee)

# Kõrge patogeensusega lindude gripi riskiprofiil Eestis

---

## Koostajad:

Julia Jeremejeva, EMÜ VLI  
Külli Must, VTL  
Arvo Viltrop, EMÜ VLI

## Eksperdid:

Aleksandr Semjonov, EMÜ, Tallinna Loomaaed  
Maarja Kristian, VTA  
Regina Pihlakas, VTA



# Sisukord

Sisukord .....	1
Sissejuhatus.....	3
Kokkuvõte .....	4
Summary.....	5
1. Kirjanduse ülevaade.....	6
1.1 LG viiruse iseloomustus.....	6
1.2 LG epidemioloogia.....	8
1.2.1 Vastuvõtlikud liigid.....	8
1.2.2 Haigestumus ja suremus .....	8
1.2.3 Ülekandeteed .....	9
1.2.4 Metslindude roll LG epidemioloogias .....	11
1.2.5 LG levik maailmas .....	14
1.2.6 LG seire ja leiud Eestis.....	14
1.3 Diagnoosimine .....	16
1.3.1 Kliiniline diagnoos .....	16
1.3.2 Patoloogilis-anatoomilised muutused.....	17
1.3.3 Diferentsiaaldiagnoos .....	18
1.3.4 Laboratoorne diagnoosimine.....	18
1.4 Riski ohjamine.....	18
2. Riskiprofiil.....	20
2.1 Ohu vallandumise tõenäosuse hindamine.....	20
2.1.1 KPLG vallandumine nakatunud metslindude rände tagajärjel.....	21
2.1.2 LG vallandumine nakatunud kodulindude või nende haudemunade impordi tagajärjel .....	22
2.1.3 KPLG vallandumine nakatunud imetajate riiki jõudmisel.....	23
2.1.4 KPLG vallandumine viirusega saastunud toidu ja toidujäätmete vahendusel.....	25
2.1.5 KPLG vallandumine viirusega saastunud transpordivahendi vahendusel.....	25
2.1.6 MPLG viiruse muteerumine KPLG viiruseks.....	27
2.1.7 KPLG vallandumise hindamise kokkuvõte .....	28
2.2 Eksponeeringu hindamine.....	28
2.2.1 Eksponeering KPLG viirusega nakatunud metslindude Eestisse migreerumise tagajärjel.....	28
2.2.2 Eksponeering KPLG viirusega nakatunud kodulindude Eestisse toomisega.....	29
2.2.3 Eksponeering KPLG viirusega nakatunud imetajate Eestisse toomise tagajärjel.....	32
2.2.4 Eksponeering KPLG viirusega saastunud toidu või toidujäätmete toomisega Eestisse.....	32
2.2.5 Eksponeering MPLGV muteerumise tagajärjel KPLGV-ks.....	33

2.2.6	Eksponeeringu hindamise kokkuvõte .....	33
2.3	Tagajärgede hindamine.....	34
2.3.1	KPLG tagajärjed nakatunud metslindude migreerumisel Eestisse.....	34
2.3.2	KPLG tagajärjed nakatunud kodulindude importimisel Eestisse.....	35
2.3.3	KPLG tagajärjed viirusega saastunud toidu või toidujäätmete toomisel Eestisse.....	37
2.3.4	KPLG tagajärjed MPLGV muteerumisel KPLGV-ks .....	38
2.3.5	Tagajärgede hindamise kokkuvõte .....	38
2.4	Riskitaseme määramine.....	39
3.	Järeldused.....	44
	Kasutatud kirjandus.....	46

## Sissejuhatus

Lindude gripp (LG) on teatamiskohustuslik väga kontagioosne ortomüksoviroos, millele on vastuvõtlikud nii mets- kui kodulinnud ning mis ohustab ka imetajaid, sh inimest. LG viirusega (LGV) nakatunud lindudel võib haigus kulgeda olenevalt viiruse virulentsusest ja linnuliigi vastuvõtlikkusest erinevalt, alates sümptomiteta nakkusest veelindudel ja lõpetades massilise suremusega kodulindudel. LG tekitajad jagunevad madala patogeensusega (MPLG) ja kõrge patogeensusega lindude gripi (KPLG) viirusteks. MPLG viirused põhjustavad metslindudel enamasti subkliinilist ja kodulindudel keskmise raskusastmega haigestumist. KPLG viirused võivad põhjustada 90–100% suremust kodulindude populatsioonis, tuues endaga kaasa piirangud kauplemisel lindude ja loomsete saadustega ning suured kulutused taudi likvideerimiseks.

MPLG tsirkuleerib kogu maailmas nii mets- kui kodulindudel. KPLG puhanguid esineb arenenud riikides harva. Käesoleval ajal kestab KPLG viiruse ebatavaliselt virulentse H5N1 alatüübi poolt põhjustatud epideemia Aasia maades. Eestis on alates 2008. aastast metslindudelt seire käigus leitud MPLG viiruseid.

Käesolev riskiprofiil on koostatud Eesti Maaülikooli veterinaarmeditsiini ja loomakasvatuse instituudis põllumajandusministeeriumi tellimisel rakendusuuuringu „Ohtlike loomataudide ja zoonooside riskihinnangud Eestis“ raames. Selle eesmärk on selgitada, kas ja kuidas on võimalik KPLG levimine Eestisse, kas ja kuidas võib haigus Eesti kodulindude populatsioonis edasi levida ning millised on selle võimalikud tagajärjed. Riskiprofiil kirjeldab taudi levimise riskitegureid ja toob esile sellega seonduvad infolüngad.

Riskiprofiili koostamisel ja riski kvalitatiivsel hindamisel on lähtutud Maailma Loomatervise Organisatsiooni (OIE) käsiraamatus *Handbook on Import Risk Analysis for Animals and Animal Products, Volume 1*, (Murray *et al.* 2004) kirjeldatud metoodikast. Selle alusel hinnatakse haiguse riiki toomise ja selle edasi levimise tõenäosust ning sellega kaasnevat bioloogilisi, keskkonda mõjutavaid ja majanduslikke tagajärgi.

Riskiprofiili koostamisel on informatsiooniallikatena kasutatud asjakohast kirjandust, OIE andmebaase ning Veterinaar- ja Toiduameti järelevalvetegevuse käigus kogutud informatsiooni, sh riskiaruannet, mille koostas Veterinaar- ja Toiduameti poolt kokku kutsutud ornitoloogide töögrupp, kelle ülesandeks oli võimalike H5N1 viirus kandjate väljaselgitamine meie looduslikes linnuasurkondades ja riskianalüüsi koostamine võimalike LG riskiliikide ja -alade kohta Eestis. Lisaks on üksikutes küsimustes võetud arvesse eksperdi arvamusi.

# Kõrge patogeensusega lindude gripi riskiprofiil Eestis

Julia Jeremejeva, Külli Must, Arvo Viltrop  
Eesti Maaülikool, 2012

## Kokkuvõte

Lindude gripp (LG) on väga kontagioosne, eriti ohtlik ja teatamiskohustuslik lindude ortomüksoviroos, mis ohustab nii mets- kui kodulinde. Madala patogeensusega lindude gripi (MPLG) viirusnakkus kulgeb metslindudel enamasti subkliiniliselt. Kodulindudel põhjustab see mõõduka raskusastmega haigestumist. Kõrge patogeensusega lindude gripi (KPLG) viirusnakkuse tagajärjel võib hukkuda 90–100% kodulindude populatsioonist. LG võib levida epideemiana, mille tulemuseks on lindude ja linnukasvatussaaduste ekspordikeeld ja tõsine majanduslik kahju. LG viirused on ohtlikud ka imetajatele, sh inimesele. Käesolevas riskiprofiili kirjelduses käsitletakse peamiselt KPLG Eestisse jõudmise ja kodulindude populatsiooni sattumise ning seal levimise riske.

Käesoleval ajal on MPLG viirused (MPLGV) levinud metslindudel kogu maailmas. Ka Eestis on MPLGV esinemine metslindudel kinnitust leidnud.

KPLG viiruse (KPLGV) erinevaid alatüüpe on 2012. aastal diagnoositud kodulindudel mitmes Lõuna-Aasia riigis, Mehhikos ja Lõuna-Aafrika Vabariigis. KPLG-d ei ole Eestis kunagi diagnoositud.

**Vallandumise analüüs** näitab, et arvestatavateks KPLG nakkuse Eestisse jõudmise moodusteks on:

- KPLGV-ga nakatunud metslindude sisenemine riiki;
- Eestis leviva MPLGV muteerumine KPLGV-ks;
- KPLGV-ga nakatunud kodulindude sissevedu (k.a haudemunad);
- KPLGV-ga nakatunud imetajate maale jõudmine;
- KPLGV-ga saastunud toidu ja toidujäätmete maale toomine.

Vallandumise tõenäosus on enamiku tegurite puhul väga väike. Kõige suurem on tõenäosus, et viirus jõuab Eestisse metslindudega või tekib metslinnupopulatsioonis MPLGV KPLGV-ks muteerumise tagajärjel.

Eksponeeringu analüüs näitab, et põllumajanduslindude eksponeeringu tõenäosus KPLG viirusele on väga suur nakatunud põllumajanduslindude toomisel Eestisse ja metslindude puhul infitseeritud metslindude migreerumisel Eestisse, samuti MPLGV muteerumisel KPLGV-ks põllumajanduslindude või metslindude populatsioonist. Suur on eksponeeringu tõenäosus infitseeritud lindude toomisel loomaaeda või turismitalusse. Põllumajanduslindude eksponeeringu tõenäosus infitseeritud metslindudele on keskmine.

Tagajärgede analüüsi alusel võib öelda, et mis tahes viisil Eestisse jõudnud ja mis tahes ulatusega KPLG puhang põllumajanduslindude populatsioonist on riigi jaoks oluliste majanduslike tagajärgedega. Olenemata haiguse leviku ulatusest kaasnevad sellega piirangud rahvusvahelisele kaubandusele lindude ja linnukasvatussaadustega. Laiaulatuslikum puhang tähendaks olulisi kulutusi tõrjemeetmetele ja tooks kaasa olulisi keskkonnamõjusid. Haiguse levimine vaid metslindude populatsioonist ei põhjustaks väga olulisi mõjusid majandusele.

Tulenevalt KPLG puhangu suurest mõjust majandusele on KPLG riskitase Eesti jaoks keskmine, mis tähendab, et ennetusmeetmete rakendamine eelnimetatud vallandumistegurite ohjamiseks on põhjendatud ja vajalik.



# Risk profile of highly pathogenic avian influenza for Estonia

Julia Jeremejeva, Külli Must, Arvo Viltrop  
Estonian University of Life Sciences, 2012

## Summary

Avian influenza (AI) is a highly contagious and notifiable avian Orthomyxovirus, which threatens wild and domestic birds. Low pathogenic avian influenza (LPAI) virus infection in wild birds is in most cases subclinical. In poultry, it causes moderate illness. Highly pathogenic avian influenza (HPAI) virus infection may cause 90–100% mortality in a poultry flock.

The epidemic spread of avian influenza in a country causes severe economic damage due to losses in poultry production and the export ban of birds and poultry products.

The present risk profile describes mainly the risk of introduction and spread of HPAI in Estonia. At present LPAI viruses are spreading among wild waterfowl worldwide, including Estonia. In 2012 outbreaks of HPAI were detected in poultry in several Asian countries, Mexico and South Africa. HPAI has never been diagnosed in Estonia.

The release assessment has revealed five main scenarios, which may lead to the introduction of the HPAI virus (HPAIV):

- HPAIV infected wild birds entering the country;
- Import of HPAIV infected poultry (including hatching eggs);
- HPAIV infected mammals entering the country;
- Import of HPAIV contaminated food and food waste;
- Development of HPAIV from LPAIV circulating in a country.

The probability of introduction of HPAI virus into Estonia by means of infected migratory birds is the highest (moderate) as bird migration is very intense in Estonia during the migration seasons. There is also a moderate probability of development of HPAI from circulating LPAI viruses in wild bird populations.

The rest of the listed factors have a very low probability regarding virus release, provided that HPAI virus is not spreading in the regions surrounding Estonia, and the restrictions on imports of birds and poultry products from risk areas are followed.

**Exposure assessment** shows that the probability of exposure of the local bird population is very high in case of introduction of HPAI by means of introduction of infected domestic birds into poultry farms or migration of infected wild birds (exposure of local wild population), as well as in case of transformation of LPAIV into HPAIV (exposure of wild population).

The exposure of poultry flocks through indirect contacts with initial outbreaks and the probability of the spread of the infection in the poultry population are moderate.

**The consequence analysis** shows that the outbreak of HPAI of any scale among domestic birds would have at least serious economic consequences for Estonia causing an export ban of live birds and poultry products. In case of the wider spread of the disease in Estonia the economic consequences would be severe. The impact of an outbreak on animal health at the country level would be serious, whereas environmental consequences would be significant as well.

**Risk estimation.** Although the overall probability of the outbreak of HPAI is low, the consequences of the outbreak would be serious or severe. As a result, the risk estimate for HPAI is moderate for Estonia. The adequacy of risk management measures to minimize the likelihood of virus introduction should be ascertained and improved when necessary.

# 1. Kirjanduse ülevaade

## 1.1 LG viiruse iseloomustus

Lindude gripi viirused (LGV) kuuluvad *Orthomyxoviridae* sugukonna *Influenzavirus A* perekonda. Neid nimetatakse ka A-tüüpi gripiviirusteks. Peale LGV kuuluvad A-gripi viiruste hulka veel inimeste, hobuste ja sigade gripi viirused. A-gripi viirused on klassifitseeritud alatüüpideks lähtuvalt pinnaantigeenidest hemaglutiniinist (H) ja neuraminidaasist (N). Praeguseks on teada 16 hemaglutiniini (H1-H16) ja 9 neuraminidaasi (N1-N9) alatüüpi. Need kaks proteiini osalevad viiruse rakule kinnitumises ja rakust vabanemisel ning on aluseks ka immuunvastuse tekkimisele peremeesorganismis (CDC 2012). A-gripi viiruse tüvede kirjeldamisel võetakse aluseks viiruse peremeesorganism, esmase isoleerimise koht, tüve number (kui see on olemas), isoleerimise aasta ja antigeenne alatüüp. Nii näiteks on ühe 1997. aastal Hong Kongis isoleeritud H1N1 viirusetüve tähistus järgmine: A/chicken/HongKong/y385/97(H5N1). Inimestelt pärinevate tüvede kirjeldamisel jäetakse peremeesorganismi nimetus tavaliselt märkimata (Flu-Lab-Net 2012).

Lindude gripi viirused klassifitseeritakse kõrge patogeensusega ja madala patogeensusega viirusteks – vastavalt KPLG viirusteks (KPLGV) ja MPLG viirusteks (MPLGV). Sellise jaotuse aluseks on viiruste genoomi eripärad ning intratserebraalselt nakatatud tibude haigestumise alusel määratud patogeensuse indeks. Enamasti põhjustab KPLG infektsioon tõsist haigestumist ning suurt suremust. MPLG kulgeb lindudel kas subkliiniliselt või kergekujulise haigestumisega. Kõik KPLGV alatüübid sisaldavad H5 või H7 hemaglutiniini. Teisi hemaglutiniine sisaldavad viirused on madala patogeensusega. Samas eksisteerivad ka madala patogeensusega H5 ja H7 LGV alatüübid. Neist võivad rekombineerumiste ja mutatsioonide tagajärjel kujuneda KPLG tüved (Alexander 2000).

Gripiviirused on väga muutlikud. Uued tüved tekivad juhuslike mutatsioonide akumulatsioonil viiruse replikatsiooni käigus. Kõige järsemad muutused võivad tekkida viiruste geneetilise rekombineerumise käigus. Rekombineerumine on võimalik, kui rakku infitseerib samaaegselt mitu erinevat viirusetüve. Uute viiruste tekkimisel võivad need sisaldada geene erinevatest algsetest viirustest. Erinevate tüvede rekombineerumine põhjustab uute tüvede perioodilist ilmumist. Rekombineerumine võib toimuda ka erinevate loomaliikide ja inimese gripiviiruste vahel. Tulemuseks on nn „ hübriidviiruste“ teke, mis sisaldavad näiteks nii lindude kui inimese gripiviiruse proteiine (Perez jt 2003).

Järsud alatüüpide vahetumised peremeesliikidel võivad toimuda alatüüpide vahelise geneetilise rekombineerumise tõttu või uue viirusetüve otsese ülekandumise korral ühelt loomaliigilt teisele. Sellised muutused võivad põhjustada vastuvõtlikel liikidel epideemiaid ja pandeemiaid immuunsuse puudumise tõttu peremeespopulatsioonis. Selleks, et uus viirus põhjustaks epideemia, on vaja täita kolm tingimust: 1) uus gripiviirus peab infitseerima loomaliigi, kellel puudub või on nõrk immuunsus antud alatüübi suhtes; 2) viirus peab põhjustama haigestumist antud loomaliigil; 3) viirusel peab olema jätkusuutlik ülekandumise viis uue loomaliigi isendite vahel (Spickler 2010).

### MPLGV muteerumine KPLGV-ks

LG viiruste virulentsus lindudele on polügeense määratusega tunnus. Üks olulisematest virulentsuse teguritest on seotud viiruse hemaglutiniini (H-antigeeni) prekursori (HA0) lõhustamiskohaga. Kõikidel KPLG viirustel on seal mitu aminohappe (arginiin ja lüsiin) motiivi, samas kui MPLG viirustel on seal tavaliselt ainult kaks aminohapet. Sellel erinevusel näib olevat otsene mõju viiruse virulentsusele. Mitme aminohappega lõhustamiskohaga HA0 on lõhustatav

paljude erinevate rakuensüümide poolt. See võimaldab viirusel paljuneda väga paljudes erinevates linnu kudedes, kahjustades elutähtsaid organeid ja põhjustades rasket haigestumist ja surma (Rott 1992; Wood jt 1993).

Tšiilis (2002) ja Kanadas (2004) täheldati KPLG viirustel ebatavalist aminohapete järjestust HA0 lõhestamiskohas. Need viirused võisid tekkida rekombinatsiooni tagajärjel teiste viiruse geenidega (nt. nukleoproteiin ja maatriksgeen), mis põhjustas 11 aminohappe lisandumise HA0 lõhestumiskohta Tšiili viiruses ja seitsme aminohappe lisandumise Kanada viiruses (Suarez jt 2004; Pasick jt 2005).

KPLGV tekkimist MPLG viirustest tõendavad ka viiruste fülogeneetilised uuringud, mis näitavad, et KPLG viirused ei moodusta eraldi sugupuud, vaid on lähedased MPLG H7 viirustega (Rohm jt 1995; Banks jt 2000; Banks jt 2001). Samuti on võimalik *in vitro* selekteerida mittevirelense LGV isolaadist kanadele virulentseid mutante (Ly jt 1990).

See, millised tegurid otseselt põhjustavad MPLG viiruste muteerumist KPLG viirusteks, ei ole teada. Mõnikord toimuvad mutatsioonid üsna kiiresti pärast kodulindude populatsiooni eksponeeringut (esimeses koldes), mõnel juhul aga ringleb MPLGV kodulindude seas mitu kuud. MPLGV muteerumist KPLGV-ks ja selle protsessi kiirust ei ole võimalik ette ennustada. On täheldatud, et mida ulatuslikum on MPLGV levik kodulindude populatsioonis, seda suurem on nende KPLGV-ks muteerumise tõenäosus (Alexander 2007).

## Viiruse vastupidavus

LG viiruste püsivus väliskeskkonnas sõltub temperatuurist, keskkonna happesusest, soolasisaldusest ja orgaanilise materjali olemasolust. LG viirused säilivad pikka aega orgaanilist materjali sisaldavas jahedas ja niiskes keskkonnas (nt väljaheidetega vette sattunult). LGV-d säilivad paremini madalal temperatuuril magedas või riimvees (nt Läänemeri) kui soojas suurema soolsusega vees (Spickler 2010; Shahid jt 2009). Vees võivad LG viirused püsida eluvõimelisena 28°C juures 26–30 päeva ja 17°C juures 94–158 päeva (Stallknecht jt 1990). Happeline (pH ≤ 3) või leeliseline (pH ≥ 11) keskkond neutraliseerib viiruse. Viirus säilib pH 5 juures kuni 18 tundi. Sobivaim keskkonna happesus LGV-le on pH 7–9 (Shahid jt 2009).

LG viirused säilivad väljaheidetes kuni 105 päeva (Spickler 2010). Beard jt (1984) näitasid, et niisketes väljaheidetes säilib LGV madalamal temperatuuril (4°C) ligi kuu aega kauem kui soojas (25–32°C). Komposteerimine inaktiveerib LGV kanakorjustes 10 päeva jooksul (OIE 2012b).

KPLGV-d säilivad lihas +4°C juures üle kahe kuu. Kanalihas on viiruse säilivusaeg pikem kui kalkuni- ja pardilihas. Viirus inaktiveerub kana rinnalihas 70°C juures ühe ja reielihas viie sekundiga. Kõrgem temperatuur ja happelisem keskkond vähendavad LGV aktiivsust. Viiruse inaktiveerimiseks linnulihas soovitatakse seda kuumutada vähemalt 74°C-ni (Beato jt 2012; Swayne 2006).

LGV-ga infitseeritud linnukarjades on nakatunud munade osakaal 7–57%. KPLG viirust on leitud nakatunud kanade munades nii rebus, munavalges kui ka koore pinnal. Temperatuuril 10–18°C säilib KPLGV munades vähemalt 35 päeva (Cappucci jt 1985). KPLGV inaktiveerub infitseeritud munades kuumutamisel 60°C juures 210 sekundiga (INFOSAN 2005).

## 1.2 LG epidemioloogia

### 1.2.1 Vastuvõtlikud liigid

LG on väga kontagioosne haigus, mis ohustab nii mets- kui kodulinde. Mõned LG viirused ohustavad ka imetajaid, sh inimest. Inimestel kulgeb LG infektsioon enamasti konjunktiviidi või mõõduka respiratoorse haigestumise tunnustega (Koopmans jt 2003; Fouchier jt 2004). Harvem on tegemist tõsise haiguse ja surmajuhtumitega (de Jong jt 2005; CDC 2012).

LG viirused on sarnased inimeste, hobuste, sigade ja koerte A gripi viirustega. Reeglina on gripiviirused liigispetsiifilised, kuid teatud juhtudel võivad ühe loomaliigi viirused infitseerida ka teisi liike (vt p 2.1). LGV on kandunud üle näiteks sigadele, kassidele, naaritsatele, hüljestele, hobustele ja inimesele (Kuiken jt 2011). Tavaliselt kohastub LGV uue loomaliigiga halvasti, ülekannet loomalt loomale ei toimu ja viiruse väljasuremine toimub kiiresti. Mõnel juhul on viirus aga võimeline uuel loomaliigil paljunema ja loomalt loomale kanduma, ning tekib püsiv viiruse ülekande populatsioonis. Sellist liikidevahelist üleminekut juhtub harva. Tulemuseks võib olla epideemia või pandeemia, sest uuel peremeesliigil puudub uue viiruse vastu immuunsus (Spickler 2010).

Puurilindudest täheldatakse LG infektsiooni peamiselt värvulistel. Papagoilased nakatuvad üsna sageli, kuid haigestuvad harva. Metslindudel kulgeb LGV nakkus tavaliselt asümptomaatilisel, tõsist haigestumist ja suremust on esinenud üksikute viirustüvede puhul (nt H5N1/2005) (Spickler 2010).

Aasia KPLG H5N1 viiruseid esineb üsna paljudel loomaliikidel. Haigestumist on kirjeldatud tiigritel (*Panthera tigris*), leopardidel (*Panthera pardus*), pantrikutel (*Neofelis nebulosa*), lõvidel (*Panthera leo*), Aasia kuldkassidel (*Catopuma temminckii*), kodukassidel, koertel, kivinugistel (*Mustela foina*), kährikutel, naaritsatel ja palmi tsiibetitel (*Chrotogale owstoni*). Asümptomaatilist infektsiooni on kirjeldatud kodukassidel. KPLG viiruseid on isoleeritud ka sigadelt ning eksperimentaalselt on nakatatud rebaseid, tuhkruud, rotte ja küülikuid (Spickler 2010; Lei ja Shi 2011).

LG on ohtlik ka inimesele. Enamasti toimub nakatumine otsesel kontaktil haigete kodulindudega. Umbes 60% haigestumise juhtumitest on olnud fataalsed (Sims jt 2005; Webster jt 2005). Inimest nakatanud LG erinevate alatüüpide esinemine on toodud tabelis 1.

### 1.2.2 Haigestumus ja suremus

Haigestumus ja suremus on KPLG nakkuse korral kodulinnukarjades tavaliselt 90–100%. Ellujäänud linnud on kõhnunud ja ei mune mitu nädalat. Partidel ja hanedel KPLG reeglina kliinilist haigestumist ei põhjusta.

LG infektsioon metslindudel kulgeb enamasti asümptomaatilisel. Siiski on mõned Aasia H5N1 viirustest põhjustanud suurt suremust ka metslindudel. 2005. aastal Kesk-Hiinas Qinghai järvel registreeritud LG puhangu käigus suri üle 600 rändlinnu. H5N1 viiruseid isoleeriti surnud lindudel ka teistes riikides. Kõrget surevust täheldati paljudel eksperimentaalselt nakatatud lindudel.

LG-sse haigestumine ja suremus varieeruvad linnuliigiti. Kanalised, nt kanad, kalkunid, vutid ja faasanid, haigestuvad MPLGV-ga nakatumisel tõsiselt, kuid samad viirused põhjustavad partidel, hanedel ja teistel veelindudel vaid kergeid haigusnähtusid. Eksperimentaalselt nakatatud sebraamadiinide suremus oli 100%, kuldnokad aga põdesid LG-d asümptomaatilisel.

Imetajad põevad LG-d enamasti subkliiniliselt või kerge vormina, harvadel juhtudel on täheldatud surmaga lõppenud haigestumist, nt kodukassidel, suurteil kaslastel, koertel ja eksperimentaalselt nakatatud tuhkruudel (Spickler 2010; Flu-Lab-Net 2012).

**Tabel 1.** LGV erinevate alatüüpide esinemine inimesel aastatel 1996–2007 (CDC 2008).

LGV alatüüp	Esinemise aasta	Riik	Märkused
H5N1	1997	Hong Kong	KPLG kodulindudel, otsene ülekandumine inimesele. 18 inimest hospitaliseeriti, kellest kuus surid.
	2003	Hiina, Hong Kong	Kaks KPLG juhtu Hiinast Hong Kongi reisinud inimestel, kellest üks suri.
	2003-2004	Hiina, Tai, Vietnam	KPLG puhangud kodulindudel, inimesed nakatusid kontaktil haigete või surnud lindudega. Haigestus 50 inimest, kellest 36 surid.
	2005-2007	Aserbaidžaan, Kambodža, Hiina, Djibouti, Egiptus, Indoneesia, Iraak, Laos, Myanmar, Nigeeria, Pakistan, Tai, Türgi, Vietnam	KPLG epizootia kodulindudel. Haigestus kokku 299 inimest, kellest 181 surid.
H7N7	1996	Suurbritannia	MPLG juht pardimaja puhastamisel õlekõrre torkest konjunktiviiti põdenud inimesel.
	2003	Holland	KPLG puhangud kodulindudel. Haigestus 89 linnufarmidega seotud inimest. 79 juhul esines ainult konjunktiviit, viiel juhul konjunktiviit ja gripilaadne haigestumine, kahel juhul ainult gripilaadne haigestumine. Suri üks farmi külasthanud veterinaar (äge hingamispuudulikkuse sündroom).
H9N2	1999	Hiina, Hong Kong	MPLG kahel gripilaadsete tunnustega hospitaliseeritud lapsel.
	2003	Hong Kong	MPLG ühel gripilaadsete tunnustega hospitaliseeritud lapsel.
	2007	Hong Kong	MPLG ühel gripilaadsete tunnustega hospitaliseeritud lapsel.
H7N2	2002	Virginia	MPLG puhangu järgselt ühel gripilaadsete tunnustega inimesel H7N2 antikehad.
	2003	New York	MPLG respiratoorse haigestumise tunnustega inimesel.
	2007	Suurbritannia	MPLG puhang kodulindudel. Neljal hospitaliseeritud inimesel gripilaadne haigestumine ja konjunktiviit.
H7N3	2004	Kanada	Kahel linnufarmi töötajal konjunktiviit, ühel juhul KPLG, teisel MPLG H7N3. Lindude puhangu tekitaja patogeensus täpsustamata.

### 1.2.3 Ülekanded

- **LGV ülekandumine lindudel**

Nakatunud linnud eritavad LGV-d väljaheidete, sülje ja ninasekreediga. LGV eritumine võib lindudel alata juba esimestel päevadel pärast infitseerumist. Kanalised eritavad MPLGV-d tavaliselt ainult nädala jooksul, kuid leidub erandeid, kui viirust eritub väljaheidetega üle kahe nädala. Pardid võivad LGV-d eritada kuni 30 päeva jooksul. Eksperimentaalselt nakatatud linnud eritavad viirust kuni 36 päeva pärast infitseerimist. Nakatatud kalkunitel on täheldatud viiruse eritumist kuni 72 päeva vältel (Spickler 2010).

Väljaheited sisaldavad suures koguses viirust ja fekaal-oraalne ülekandeviis on peamine viiruse leviku tee metslindudel (Swayne ja Halvorson 2003; Swayne ja Beck 2005; Songserm jt 2006). Võimalik on ka fekaal-kloakaalne ülekandumine. Fekaalset ülekandumist soodustab veekeskkond, kus viirus säilib pikaajaliselt nakkusvõimelisena, seda eriti madalatel temperatuuridel (Perez jt 2003; Mararova jt 2003; Humbred jt 2006).

MPLG respiratoorne ülekandumine ei ole metslindudel olulise tähtsusega, kuid selline ülekandeviis võib siiski mängida rolli mõnede maismaalindude nakatumisel. Viimati Aasias isoleeritud H5N1 viiruste mõnda tüve leiti respiratoorsetest sekreetidest suuremates kogustes kui väljaheidetest.

Viiruse pääsemisel lindlasse võib see lindude tiheda paigutuse tõttu levida nii fekaal-oraalse kui aerosoolinfektsioonina. Mehaaniliste vektoritena võivad viirust levitada kärbsed ja teised lüliljalgsed.

KPLGV-d on leitud infitseeritud kanade munarebus ja -valges. Sellistest munadest tavaliselt tibu ei kooru, kuid katkise koore kaudu võib viirus levida inkubaatoris teistele tibudele (Spickler 2010).

- **Aasia H5N1 viiruste ülekandumine imetajatel**

Mõned LGV tüved võivad põhjustada haigestumist ka imetajatel. Ülekanne võib toimuda otsese või kaudse kontakti kaudu. Enim on kirjeldatud KPLG Aasia H5N1 viiruste ülekandumist.

Katseliselt on edukalt nakatatud kodukasse, koeri, rebaseid, sigu, tuhkruid, närilisi ja küülikuid (Lei ja Shi 2011). Veiseid on eksperimentaalselt nakatatud kassidelt isoleeritud viirustega (Kalthoff jt 2008).

Imetajate nakatumist LG viirustega saastunud lindude söömise tagajärjel on kirjeldatud kodukasside, koerte, sigade, loomaaias elavate leopardide ja tiigrite, kährikute, rebaste, hiirte, tuhkruite jt loomaliikide puhul (Rimmelzwaan jt 2001; Keawcharoen jt 2004; Spickler 2010; Lei and Shi 2011; OIE 2012 a).

Katse tingimustes on Aasia tüvi H5N1 imetajatele üle kandunud respiratoorsel, alimentaarsel ja intraokulaarsel nakatamisel, samas ei toimi need ülekandeviisid iga loomaliigi puhul. Kasse on nakatatud intratracheaalselt ning söötes neile nakatunud kanaliha. Kassid võivad viirust eritada nii soolestikust kui hingamisteedest. Sead ja rebased võivad samuti nakatuda nii süües H5N1 viirustüvega infitseeritud kodulinde kui ka intranasaalsel või intratracheaalsel inokuleerimisel (Rimmelzwaan jt 2001; Kuiken jt 2004; Keawcharoen jt 2004; Spickler 2010).

H5N1 viirustega eksperimentaalselt nakatatud kassid hakkasid viirust eritama kolmandal päeval pärast nakatamist ja lähikontaktil kandus viirus üle teisele kassile. Loomulikul teel nakatunud kassid eritasid viirust sporaadiliselt alla kahe nädala ja horisontaalset ülekandumist ei täheldatud. Kassidel ei esinenud kliinilisi haigustunnuseid. Üksikuid loomalt-loomale LG viiruste ülekandumise juhtusid on täheldatud loomaaedades tiigritel (Kuiken jt 2004; Thanawongnuwech jt 2005; Rimmelzwaan jt 2005).

Infitseeritud rebased eritavad viirust nii respiratoorsekreetide kui väljaheidetega. Sigade ja koerte puhul on kindlaks tehtud H5N1 väljutamine ainult hingamisteedest. Püsivat ja pikaajalist Aasia H5N1 viiruste eritumist ei ole täheldatud ühelgi loomaliigil (Spickler 2010).

- **LGV ülekandumine inimesele**

Inimestel on kõige sagedasemaks LG-ga nakatumise viisiks olnud otsene kontakt surnud või haigete lindudega ning nakatumine on toimunud alimentaarselt või intranasaalselt (Sedyaningsih jt 2007; Beigel jt 2005; Lye jt 2007; Peiris jt 2007; Spickler 2010). Üksikutel juhtudel on inimesed nakatunud kaudse kontakti tulemusena kontamineeritud väljaheidete vahendusel. Teoreetiliselt võib nakatuda ka saastunud vees ujumisel (Beigel jt 2005; Spickler 2010).

LGV ülekandumist inimeselt inimesele tuleb ette väga harva ja see on võimalik ainult pikaajalise lähedase otsese kontakti puhul (Yang jt 2007). Viiruse Aasia tüve H5N1 fekaalset eritumist on kirjeldatud diarröa nähtudega lastel (Alkizim jt 2011).

Transplatsentaarset viiruse ülekannet inimesel on vähe uuritud. Aasias leiti H5N1 viirustüvega nakatunud naise surnud lootest viiruse antigeene ja nukleiinhappeid. Viiruse antigeenid ja nukleiinhapped tuvastati ka surnud raseda naise lootel, mis kinnitab, et transplatsentaarne ülekandumine on võimalik (Spickler 2010).

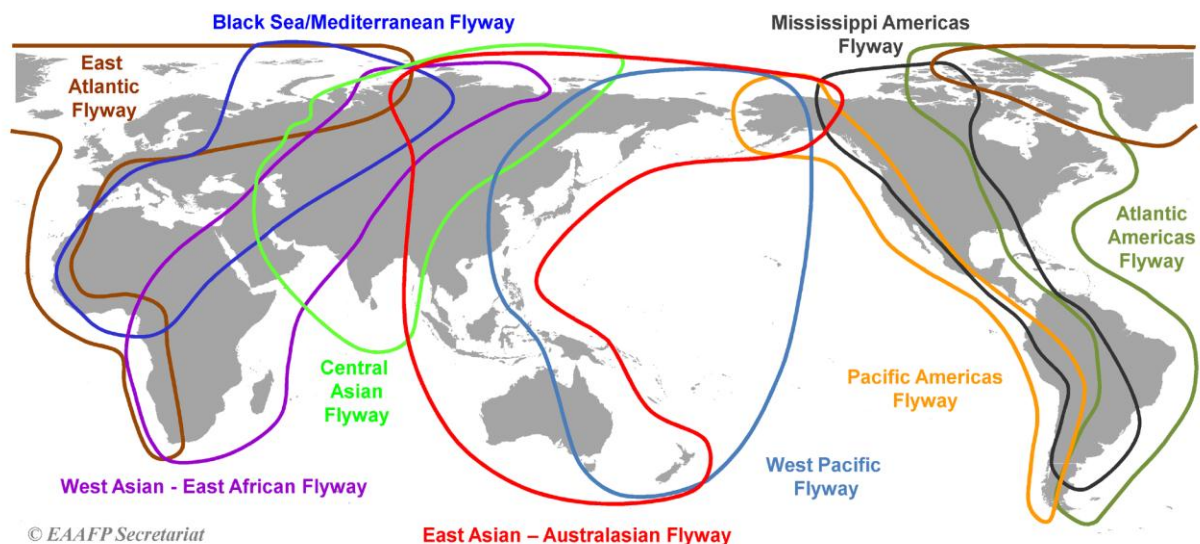
#### 1.2.4 Metslindude roll LG epidemioloogias

LGV on eriti sagedane metslindudel, kes elavad märgaladel ja mujal veega seotud piirkondades. Veelinnud ja kurvitsalised, kes on A gripi viiruste looduslikuks reservuaariks, võivad kanda kõiki tuntud H ja N antigeene (Aleksander 2000; Fouchier jt 2005; Alexander 2007). Kõige rohkem erinevaid hemaglutiniini/neuraminidaasi kombinatsioonide variatsioone on leitud kurvitsalistel (Spickler 2010). Tavaliselt kulgeb nakkus metslindudel subkliiniliselt. Olulisemad reservuaarlinnuliigid on pardid, haned, luigid, kajakad, tiirud ja haigrud. Neil on enim leitud MPLG-d põhjustavaid viirustüvesid (Guan jt 2002; Chen jt 2004).

Hanelistel on erinevatest uuringutes tuvastatud LG viirust 10-30% isenditest, muudel liikidel 2% isenditest (Alexander, 2007; Olsen, 2005).

KPLGV esinemist metslindudel on registreeritud harva (Alexander 2007). Viimastel aastatel on metslindudel tuvastatud peamiselt kõrge patogeensusega H5N1 viiruseid (OIE 2012a). Põhjaliku käsitluse H5N1 viiruse levikust metslindude hulgas leiab FAO käsiraamatust „*Wild Birds and Avian Influenza: an introduction to applied field research and disease sampling techniques*“ (FAO 2007). Mehhikos tuvastati metslindudel H7N3 KPLGV 2012. a puhangu ajal kodulindude hulgas (vt tabel 2).

Pikki vahemaid läbivad rändlinnud võivad puhkepeatustes ja talvitumispaikades „vahetada“ viiruseid teistest populatsioonidest pärit lindudega. Joonisel 1 esitatud kartogrammilt, mis kirjeldab olulisemaid veelindude ja kurvitsaliste rändeteid maailmas, ilmneb, et Euroopat läbivad rändeteed kattuvad põhjas Kesk-Aasia ja Ida-Aasia rändeteega. See loob võimaluse LGV levikuks Lõuna- ja Kagu-Aasiast Euroopasse ja Eestisse.



**Joonis 1.** Veelindude ja kurvitsaliste rändeteed maailmas (EAAFP 2012)

KPLGV ülekannet metslindudelt kodulindudele on registreeritud väga harva (FAO 2007). Kõige sagedamini nakatavad metslinnud kodulinde MPLGV-ga ning need muteeruvad kodulindude populatsioonis tsirkuleerides KPLGV-ks (Rohm jt 1995; Banks jt 2000; Banks jt 2001; Guan jt 2002).

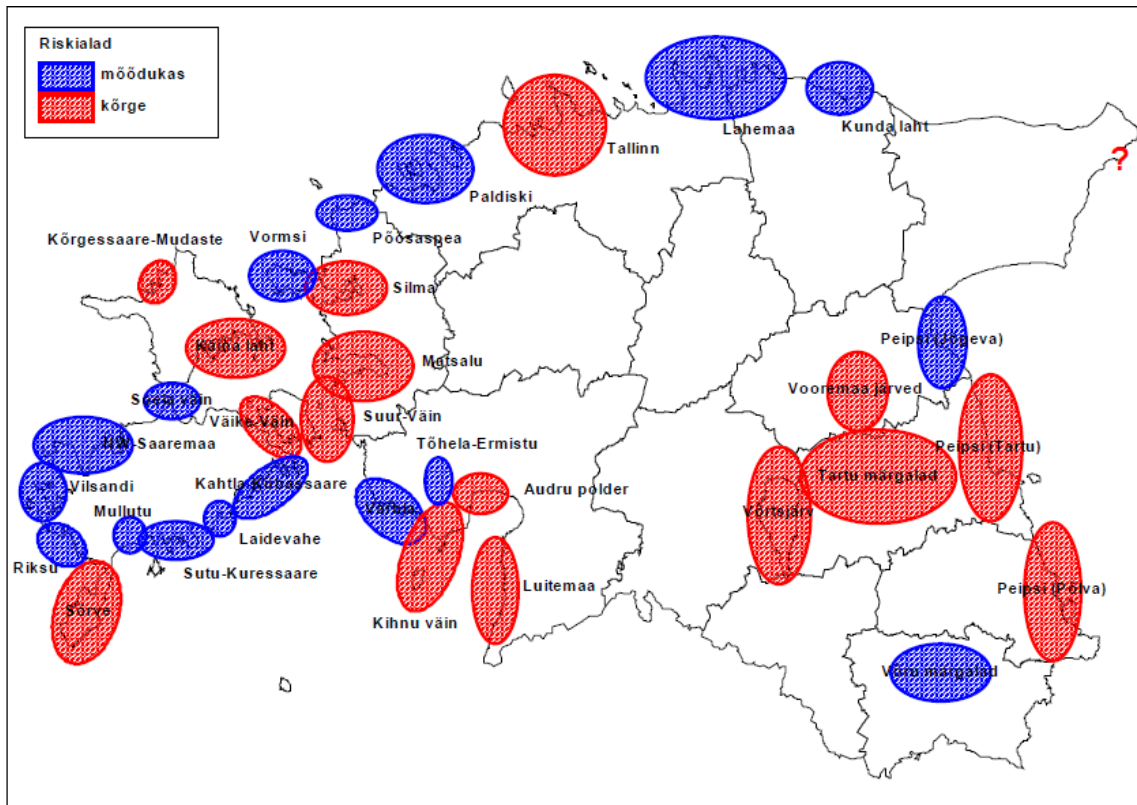
## **Riskiliigid ja riskialad Eestis**

Veterinaar- ja Toiduameti poolt kokku kutsutud ornitoloogide töörühm, kuhu kuulus neli liiget Eesti Maaülikooli põllumajandus- ja keskkonnainstituudist, üks Eesti Ornitoloogiaühingust ja üks Matsalu Rahvusparki rõngastuskeskusest, koostas 2006. aastal LG riskianalüüsi, mille käigus selgitati välja linnugripi alamtüübi H5N1 levimise seisukohalt võimalikud riskiliigid ja riskialad Eestis. Analüüsil lähtuti Eestis pesitsevate ja siit läbi rändavate linnuliikide talvituspaikadest ja rändeteedest, liigi pesitsus- ja rändeaegsest arvukusest, liigi poolt kasutatavatest elupaikadest ning liigile omasest käitumistüübist (karjalisus, parvede segunemise aste teiste liikidega, kokkupuutumise risk kodulindudega). Arvesse võeti ka teadaolevad linnugripi H5N1 alamtüüpi nakatumise juhtumid (Kuresoo jt 2006).

Riski suurust hinnati viiepallilises skaalas. Kokku tuvastati 23 võimalikku riskiliiki, neist kümme kõrge (4–5 palli), neli mõõduka (3 palli) ja üheksa madala (1–2 palli) riskitasemega. Kõrge riskitasemega liikideks osutusid viupart, sinikael-part, suur-laukhani, naerukajakas, kühmnokk-luik, kalakajakas, tuttvart, kiivitaja, laululuik ja hallhani. Mõõduka riskitasemega liikideks loeti rabahani, piilpart, soopart ja punapea-vart. Madala riskitasemega linnuliikidena määratleti sõtkas, lauk e vesikana, tutkas, kormoran, rääkspart, rägapart, luitsnokk-part, tõmmukajakas ja väike-laukhani.

Kokku on Eestis kevadrände perioodil 33 riskiala ja üks tõenäoline riskiala (Narva veehoidla, täpsemad andmed puuduvad), mis on jagatud kuueks suuremaks riskipiirkonnaks. Kõrge riskiga aladeks loeti need piirkonnad, kus võib kevadel peatuda üle 10 tuhande riskiliikide hulka kuuluva linnu. Kirjanduses avaldatud materjalidele ning mitmetele arhiividele ja andmebaasidele toetudes toodi välja riskiliikide Eestisse saabumise ja siin viibimise aeg ning koostati riskiliikide kevadiste koondumispaikade kaardid. Koondumispaikade baasil selekteeriti välja kõrge ja mõõduka riskiga alad. Kõrge riskiga aladeks, kus kevadrände ajal peatub üle 10 tuhande riskiliikide hulka kuuluva linnu, osutusid Matsalu rahvuspark (RP), Silma looduskaitseala (LK), Tartumaa märgalad, Võrtsjärv, Luitemaa maastikukaitseala (MKA), Peipsi rannik Tartumaal ja Põlvamaal, Vooremaa, Suur ja Väike väin, Tallinna ümbrus, Audru polder, Kihnu väin, Käina laht, Kõrgessaare-Mudaste piirkond Hiiumaal ja Sõrve Saaremaal. Mõõduka riskiga aladena määratleti Kunda laht, Sutu-Kuressaare piirkond, Paldiski ümbrus, Lahemaa RP, Vormsi, Loode-Saaremaa, Võru märgalad, Laidevahe, Kahtla-Kübassaare, Vilsandi RP, Riksu rannik Saaremaal, Tõhela ja Ermistu järv, Soela väin, Peipsi rannik Jõgevamaal, Põõsaspea poolsaar, Varbla Pärnumaal ning Mullutu laht. Riskialade paiknemisest Eestis annab ülevaate ka joonisel 2 esitatud kartogramm.

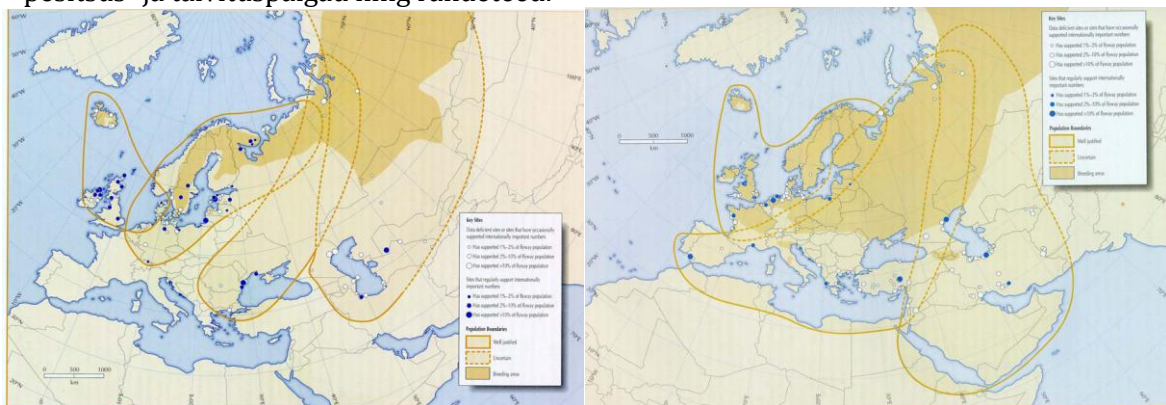




**Joonis 2.** Lindude gripi riskialad Eestis lähtuvalt rändlindude peatumispaikadest (Kuresoo jt 2006)

Märkus: punasega kõrge ja sinisega mõõduka riskiga alad

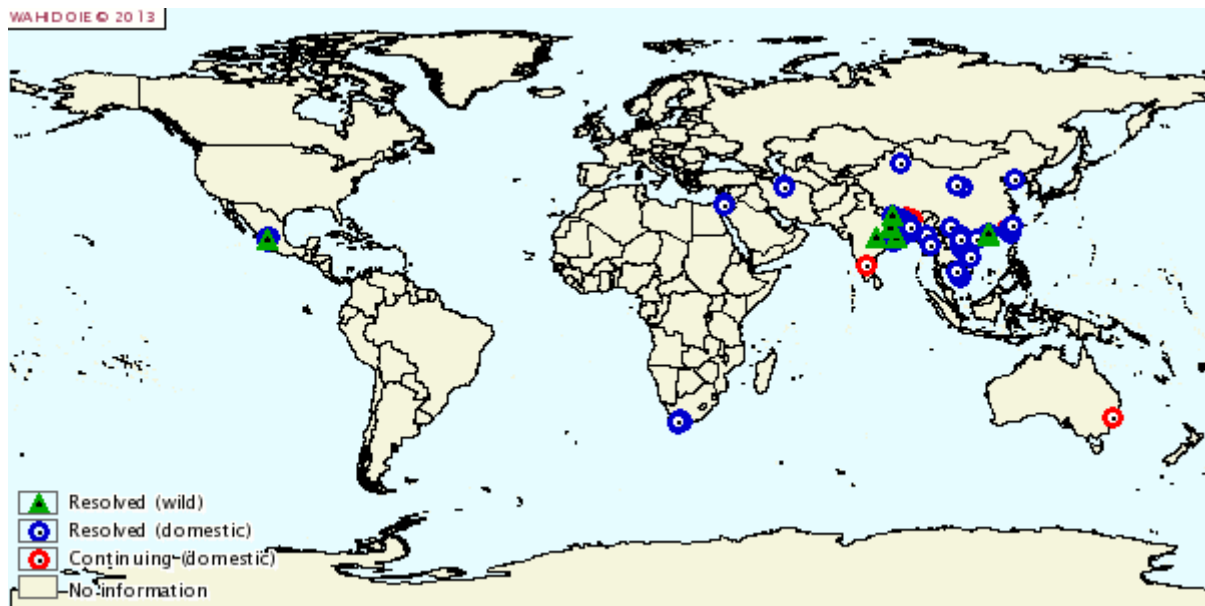
Talvitumiseks või pesitsemiseks väga pikki vahemaid läbivate lindude rändeteede osalise kattumise tõttu on võimalik LG levik rändlindudega geograafiliselt väga kaugel asuvatesse piirkondadesse. Joonisel 3 on toodud kahe Eestiga seotud rändlinnuliigi – laululuige ja piilpardi – pesitsus- ja talvituspaigad ning rändeteed.



**Joonis 3.** Eestis pesitsevate ja siit läbi rändavate rändlindude pesitsusalad, tähtsamad talvituspaigad ja rändeteed Lääne-Palearktikas laululuige (vasakul) ja piilpardi (paremal) näitel. Märkused: pesitsusalad tumedama tooniga, levialad rändel ja talvitamisel on rändeteede (flyway) kaupa piiritletud joontega (ebapiisava teabe korral katkendjoontega). Tähtsamad püsivad talvitus- ja rändepeatuspaigad siniste punktidega, ebaregulaarsed valgete punktidega, rändepeatuspaigad siniste punktidega ja ebaregulaarsed valgete punktidega (Kuresoo jt 2006).

### 1.2.5 LG levik maailmas

MPLG viiruseid esineb kogu maailmas nii mets- kui kodulindudel. KPLG puhangud on viimastel aastatel olnud peamiselt põhjustatud H5N1 alatüübi viirustest. H5N1 KPLGV puhang algas Kagu-Aasias ilmselt kodulindudel 2003. aastal, levides edasi metslindudele ning põhjustades hilisema pandeemia Aasias, Euroopas ja Aafrikas (Spickler 2010). Lisaks H5N1 tüvedele on viimastel aastatel täheldatud üksikuid puhanguid, mis on põhjustatud muude KPLG alatüüpide poolt. Joonisel 2 toodud kartogramm kirjeldab KPLG puhangute geograafilist jaotumist maailmas kodu- ja metslindudel 2012. aastal.



Joonis 4. KPLG esinemine maailmas 01.01.2012 – 20.12.2012 (OIE 2012c)

Kodulindudel isoleeritud KPLG viiruse alatüüpide esinemine riigiti 2012. aastal on toodud tabelis 2.

### 1.2.6 LG seire ja leiud Eestis

Eestis teostatakse LG alase olukorra jälgimiseks nii seroloogilist kui viroloogilist seiret. Riikliku loomatauditõrje programmi raames uuritakse seroloogiliselt antikehadele kanade vereproove ja viroloogiliselt viiruse või selle RNA tuvastamiseks looduslikult esinevate lindude kloaagi- või hingetoru-/suu-/neelutampooniproove.

Kodulindude seroloogilise seire programmi koostamisel juhendatakse EL Komisjoni otsusest 2010/367 EÜ I lisas sätestatud suunistest. 2012. aastal oli planeeritud vereproovide arv 397 (VTA 2012).

LG antikehi on leitud 2006. aastal loomaaialindude verest (viroloogiline uuring negatiivne), 2007. aastal nelja kanakarja 77 linnu verest (H9 vastased antikehad) ja 2009. aastal ühe merikotka verest (H6) (VTL 2006-2011).

Viroloogilise seirega alustati 2007. aastal, igal aastal on planeeritud uuringute mahuks olnud 143 lindu (2012. a 125 lindu). Eelistatavalt võetakse proovid sügisel rändeperioodil, 70% proovidest veelindudel ja 30% muudelt metslindudel. Proove uuritakse Veterinaar- ja Toidulaboratooriumis polümeraas-ahelreaktsiooniga (PCR) ja vajadusel viiruse isoleerimisega kanaembrüotel.

Esimene A-tüüpi gripiviirustele ühise struktuurivalke kodeeriva maatriksigeeni (M-geeni) konserveerunud piirkonnale positiivne tulemus saadi 2008. aastal sinikaelpardi kloaagitampooniproovi uurimisel. Viiruse alatüüpidele N1, H5 ja H7 oli proov negatiivne.

Sarnased leiud järgnesid 2009. aastal kaheksast koondproovist (neli proovi sinikaelpartidelt, üks rabahanelt, kolm proovi täpsustamata liiki partidelt), 2010. aastal viiest (kolm koondproovi piilpartidelt, kaks sinikaelpartidelt ja üks viupartidelt) ja 2011. aastal ühest koondproovist (part, liik täpsustamata). Lisaks osutus 2010. aastal üks viupartidelt võetud koondproov positiivseks A tüüpi gripiviiruste M-geenile ja neuraminidaas-1 kodeerivale N1-geenile. Viiruse isoleerimine sellest proovist ebaõnnestus (VTL 2007-2011).

**Tabel 2.** KPLG viiruse alatüüpide esinemine maailmas 2012. aastal (OIE 2012a; OIE2012d)

Viiruse tüüp	Riik	Nakatunud liigid	Viimase puhangu kuupäev
H5N1	Egiptus	Kodulinnud	endeemiline
	Iraan	Kodulinnud	18.01.2012
	Iisrael	- Kodulinnud - Kassid	9.03.2012 15.03.2012
	Birma	Kodulinnud	12.03.2012
	Myanmar	Kodulinnud	märts 2012
	Kambodža	Kodulinnud	1.06.2012
	Hiina	Kodulinnud	11.07.2012
	Taiwan	Kodulinnud	17.07.2012
	Hong Kong	- Kodulinnud - pugal-harakööbik ( <i>Copsychus saularis</i> )	27.07.2012
	Vietnam	Kodulinnud	17.09.2012
	Bhutan	Kodulinnud	25.10.2012
	India	- Kodulinnud - Suurnokk-vares ( <i>Corvus macrorhynchos</i> )	26.10.2012 jaan 2012
	Nepal	- Kodulinnud - Suurnokk-vares ( <i>Corvus macrorhynchos</i> )	2.11.2012 jaan 2012
	Bangladeš	Kodulinnud	19.11.2012
H5N2	Lõuna-Aafrika Vabariik	Kodulinnud	28.06.2012
	Taiwan	Kodulinnud	19.07.2012
H7	Austraalia	Kodulinnud	9.11.2012
H7N1	Lõuna-Aafrika Vabariik	Kodulinnud	1.02.2012
H7N3	Mehhiko	- Kodulinnud	2.08.2012
		- turpial ( <i>Quiscalus quiscula</i> ) - suitsupääsuke ( <i>Hirundo rustica</i> )	28.09.2012

## 1.3 Diagnoosimine

### 1.3.1 Kliiniline diagnoos

LG inkubatsiooniperiood kodulindudel kestab ühest seitsme päevani. MPLG viirustega nakatumisel kulgeb infektsioon tavaliselt asümptomaatiliselt või mõõduka haigestumise, munatoodangu languse ja teiste sigivusega seotud nähtudega. KPLG viiruste poolt põhjustatud haigestumise korral on kliinilised tunnused varieeruvad sõltuvalt viirustüve virulentsusest ja tabandunud linnuliigist. Kanadel, kalkunitel ja teistel kanalistel kulgeb haigus kas üliägedalt või ägedalt. Tavapäraseks leiuks on suure arvu lindude äkksurm. Esinevad süsteemsed haigustunnused või respiratoorsed nähud, erinevad põletikulised muutused pea piirkonnas ja hingamisteedes, kõhulahtisus, verevalumid, närvihäired ja munatoodangu langus. Tunnused ei ole patogoomoonilised (Spickler 2010; Flu-Lab-Net 2012).

Partidel ja hanedel kulgeb KPLG enamasti kerge vormina. Kõige sagedasemad kliinilised tunnused kodupartidel on sinusiit, diarröa ja suremuse suurenemine. Mõned H5N1 tüved võivad siiski põhjustada ka närvihäirete ja suure suremusega kulgevat tõsist haigestumist.

Metslindudel kulgeb LG tavaliselt subkliiniliselt. Mõned H5N1 tüved põhjustavad neil siiski ka tõsist haigestumist ja surma. Sellistel juhtudel võib esineda anoreksia, letargia, diarröa, respiratoorne distress ja/või neuroloogilised tunnused, millele 1-2 päeva pärast järgneb surm. Luiged põevad H5N1 nakkust üliägeda vormina, tavaliselt leitakse nad surnuna.

LG kliinilisi tunnuseid on kirjeldatud faasanil, põldpüül, vutil, džunglikanal, pärlikanal ja paabulinnul (klass *Galiformes*); haigrul ja toonekurel (*Ciconiiformes*); tuvil (*Columbiformes*); kotkal, pistrikul, haugaslastel, tuuletallajal, kanakullil ja hiireviul/raisakotkal (*Falconiformes*); kakulistel (*Strigiformes*); rääkudel, sookurel, taitadel, trappidel, veekukkedel ja laukudel (*Gruiformes*); kormoranidel ja pelikanidel (*Pelecaniformes*), emudel (klass *Struthioniformes*), püttidel (*Podicipediformes*), viirpapagoidel (*Psittaciformes*), maasarvikutel (*Coraciiformes*) ja flamingodel (*Phoenicopteriformes*). Sümptomaatilist loomulikku või eksperimentaalset nakatumist on täheldatud värvulistel, nt erinevatel leevikestel, koduvarblastel (*Passer domesticus*), Euraasia teevarblastel (*Passer montanus*), mainadel, varestel, kaarnatel, hakkidel, idamaistel harakatel, punarindadel (*Copsychus saularis*), peoleodel, õgijatel, kuldnokkadel (Spickler 2010; Flu-Lab-Net 2012).

### H5N1 viiruse nakkus imetajatel

Kaslastel on täheldatud nii sümptomaatilist kui asümptomaatilist Aasia H5N1 viirusinfektsiooni kulgu. Loomulikul nakatumisel tekkivate kliiniliste tunnuste kohta on siiani vähe teada. Täheldatud on palavikku, depressiooni, düspnoed, konvulsioone ja ataksiat, leitud on surnud kodukasse. Eksperimentaalselt nakatatud kassidel tekib palavik, letargia, konjunktiviit, kolmanda silmalau väljalangemine, düspnoe ja surm. Loomaaias peetavatel tiigritel ja leopardidel on tunnustena kirjeldatud respiratoorset distressi, seroosset veresegust ninanõret, kõrget palavikku ja neuroloogilisi tunnuseid ning loomade surma. LG puhangu ajal Kambodžas olid loomaaias nakatunud lõvid, tiigrid, leopardid ja Temmincki kassid (*Pardofelis temminckii*) 5–7 päeva letargilised ja anorektilised. Respiratoorse haigestumise tunnuseid neil ei esinenud ning loomad paranesid (Spickler 2010).

H5N1 viirusega saastunud linnuliha söönud koeral tekkis kõrge palavik, hingeldus ja letargia ning loom suri järgmisel päeval. Eksperimentaalselt nakatatud koertel kulges nakkus asümptomaatiliselt või tekkis neil ainult lühiajaline palavik ja konjunktiviit. Fataalset respiratoorset haigestumist on kirjeldatud kährikutel (Songserm jt 2006).

H5N1 tüve infektsioon sigadel kulgeb tavaliselt mõõdukate tunnustega või asümptomaatiliselt. Mõnedel eksperimentaalselt nakatatud sigadel täheldati mõõdukaid respiratoorseid nähtusid, palavikku ja ajutist anoreksiat või ainsa tunnusena kerget kehakaalu langust. Kopsude kahjustused olid vähem ilmekad kui sigade gripi puhul (Spickler 2010).

Eksperimentaalselt on nakatatud rebaseid, tuhkruud, hiiri ja veiseid, loomulikku infektsiooni pole nendel loomadel täheldatud. Infitseeritud rebaseid olid pürektilised ilma muude tunnusteta, lahangul täheldati neil kopsukahjustusi (Spickler 2010).

Tuhkrutel varieerusid kliinilised tunnused ülemiste hingamisteede infektsioonist kuni tõsise, fataalse haiguseni. Patogenees sõltus tüvest ja nakatamisviisist (nina- või suukaudne). Tõsiste juhtumite korral tekkis loomadel palavik, letargia, anoreksia, respiratoorne haigestumine, diarröa ja närvinähud (Spickler 2010).

Veistel, keda nakatati kassidelt isoleeritud H5N1 viirusega, kulges nakkus assümptomaatiliselt, kuid nad eritasid lühiajaliselt viirust (Kalthoff jt 2008)

### **1.3.2 Patoloogilis-anatoomilised muutused**

LG patoloogilis-anatoomilised muutused kanadel ja kalkunitel on väga varieeruvad ja sarnanevad teiste süsteemsete haiguste tunnustega. Üliägeda kulu korral ja noorte lindude puhul võivad kahjustused olla minimaalsed või hoopis puududa.

LG põdenud lindudel leitakse ninaõõnte turset, hari ja lott on samuti turses, hemorraagilised ja/või tsüanootilised. Turseid ja difuusiseid nahaaluseid hemorraagiaid võib esineda ka mujal pea ja kaela ning jäsemete piirkonnas. Ninasõõrmetes ja suuõõnes võib leida verist vedelikku. Konjunktiv võib olla hüperemiline või hemorraagiline ja turses. Mõnedel lindudel võib esineda hemorraagiline trahheiti, teistel piirduvad trahhea kahjustused suure koguse limase eksudaadi olemasoluga. Kopsud võivad olla hemorraagiatega ja hüperemia tõttu punased, kopsukoe lõikepinnale võib valguda liigset vedelikku. Abdominaalsel rasval, serooskestadel, mao-, soolte ja lihaskoe limaskestal, kõhukelmel ja vahel ka lihaste pindadel võib leida petehhiaid. Neerud võivad olla tugevasti turses ning ummistunud uraatidega. Munasarjades võib leida hemorraagiaid või degeneratiivseid muutusi ja nekroosikoldeid. Kõhuõõnes on tihti rebu, mis on väljunud kahjustunud munasarjadest ning võib põhjustada ägedat õhukoti põletikku või peritoniiti (Spickler 2010).

H5N1 viirustega eksperimentaalselt nakatatud partidel leiti arvukalt kõhunäärme hemorraagiaid, nakatatud naerukajakatel esines südame vatsakeste ja -tipu, suuraju ja kõhunäärme täppverevalumeid. Kõige sagedasemaks muutuseks loomulikult nakatunud luikedel on olnud kõhunäärme hemorraagiline nekroos, subepikardiaalsed hemorraagiad ja kopsuturse. Mõnel luigel võivad esineda ainult kõhunäärme kahjustused või patoloogilis-anatoomilised muutused hoopis puududa (Spickler 2010).

Loomulikult nakatunud kassidel on täheldatud kopsuturset, pneumooniat, konjunktiviiti, samuti aju, neeru ja põrna hüperemiat, paljukoldelist maksanekroosi, soolte serooskesta, lümfisõlmede, perirenaalkoe ja/või diafragma hemorraagiaid ning ägedat hemorraagilist pankreatiiti. Petehhiaid esineb ka maksas, maksakahjustused võivad tingida üldise ikteruse. Loomulikult teel infitseeritud tiigritel ja leopardidel leiti kopsude tihkenemist, paljukoldelisi hemorraagiaid kopsudes, südames, tüümuses, maos, sooltes, maksas ja lümfisõlmedes. Koortel täheldati verise ninanõre eritumist, ägedat kopsuturset ja hüperemiat ning põrna, neerude ja maksa hüperemiat. Eksperimentaalselt nakatatud sigadel esines interstitsiaalne pneumoonia (Spickler 2010).

### **1.3.3 Diferentsiaaldiagnoos**

LG-d tuleb eristada muudest respiratoorseid häireid, munatoodangu langust ja äkksurma põhjustavatest haigustest, mille hulgas on nt infektsioosne bronhiit, infektsioosne larüngotraheiit, Newcastle'i haigus ja teised paramüksoviirusinfektsioonid, mükoplasmoos, infektsioosne riniit, ornitobakterioosid, kalkunite riniit, partide viirusenteriit (partide katk), lindude pastorelloos (lindude koolera) ja ägedad mürgitused. Samuti tuleb arvestada haigustega, mis kulgevad üliägedalt ja suure suremusega, nagu näiteks septitseemiaga kulgevad haigused (FAO 2012).

### **1.3.4 Laboratoorne diagnoosimine**

Elusatelt lindudelt võetakse laboratoorseks uurimiseks kurgu- või trahhea- ja kloaagi-tampoonproovid. Surnud lindudelt võetakse uurimiseks soolesisu või kloaagi-tampooniproovid ja kurgu-tampooniproovid. Samuti võetakse proovid trahheast, kopsudest, õhukottidest, sooltest, põrnast, neerudest, ajast, maksast ja südamest. Proovide transportimiseks kasutatakse isotoonilist fosfaadiga puhverdatud soolalahust (PBS) või rakukultuuri söödet, millele on lisatud antibiootikume. Lahuse pH peab olema 7,0–7,4 (OIE 2012e).

Viiruse isoleerimiseks nakatatakse uuritava materjaliga viljastatud SPF-munad. LGV identifitseerimiseks uuritakse nakatatud embrüote allantoisivedelikku hemaglutinatsioonitesti (HA), immunodiffusioonitesti (IDT), ensüüm-immuunanalüüsi (ELISA) või polümeraas-aהלreaktsiooniga (RT-PCR). LGV alatüüpide määramiseks võib kasutada IDT-d, hemaglutinatsiooni inhibitsioonitesti (HAI), RT-PCR-i või H- või N-geeni sekveneerimist. Tänapäeval on LGV tuvastamiseks paljudes laborites esmane test RT-PCR. Viiruse olemasolu otseseks määramiseks uuritavast materjalist võib kasutada antigeeni ELISA ja RT-PCR-i. ELISA kasutamisel kloaagi või trahhea tampooniproovide uurimisel tuleb arvestada, et kodulindude proovide uurimisel on see andnud paremaid tulemusi kui metslindude (sh veelindude) testimisel (OIE 2008).

Seroloogiliseks uurimiseks võetakse lindudelt stabiliseerimata vereproovid. Antikehade tuvastamiseks kasutatakse AGID, HAI ja ELISA teste. Vaatamata sellele, et paljud vastuvõtlikud linnud surevad enne antikehade teket, on seroloogilisi teste võimalik kasutada seireks ja haiguse puudumise kinnitamiseks (Spickler 2010).

## **1.4 Riski ohjamine**

LGV nakkuse vältimise peamine abinõu on bioturvalisuse meetmete range järgimine. Kodulinnud võivad nakkuse saada farmi toodud lindudelt, saastunud esemetelt ning metslindudelt, eriti veelindudelt (Sims jt 2005). Vältida tuleb igasugust kontakti metslindude ja veekogudega. Linde ei tohi tuua tagasi linnuturgudelt või teistest lindude müügi ja/või tapmise kohtadest. Infektsiooni riski on võimalik vähendada, rakendades lindlates „kõik sisse – kõik välja“ süsteemi. Rakendada tuleb rangeid hügieeninõudeid, et vältida viiruse levikut inventari vahendusel. Imetajatele ei tohi süüa kana- või teiste lindude liha, mis võib olla infitseeritud Aasia H5N1 või teiste KPLG viirustega (Sims jt 2005). Tuleb vältida kontakte potentsiaalselt infitseeritud lindudega. Puhangu ajal tuleb kasse ja koeri võimalusel hoida siseruumides (Spickler 2012).

LG puhangu korral tuleb järgida kõiki nõudeid, mis kehtivad eriti ohtlike loomataudide likvideerimisel, alates kitsenduste kehtestamisest ja nakatunud linnukarjade likvideerimisest ning lõpetades kõikide nakkusohtlike materjalide ja ehitiste kahjutustamisega.

LG vastane profülaktiline vaksineerimine on lubatud kodu- või muude vangistuses peetavate lindude puhul pikaajalise meetmena, kui riskianalüüsist lähtudes on territooriumi teatud piirkondade, teatud liiki linnukasvatustevõtete, kodu- või muude vangistuses peetavate

lindude teatud kategooriate või nende lindude piiritletud kasvatusalade puhul olemas suur linnugripiga nakatumise oht. Erakorralisel vaktsineerimisel võib linde vaktsineerida lindude gripi vastu haiguse lühiajalise meetmena epizootilise leviku korral viiruse leviku tõkestamiseks (VTA 2008).

KPLG vastast vaktsineerimist on kasutatud EL-is vähestes riikides puhangute ajal ennetava või lisameetmena. Vaktsineerimise alustamise otsuse vastuvõtmisel tuleb arvestada selle eeliste ja puudustega, kaasa arvatud majanduslik aspekt. LG vastased vaktsiinid on tavaliselt autogeensed, valmistatud sama alatüüpi viirusest või sama hemaglutiniini tüüpi viirusest (Capua jt 2004). Tunnustatud vaktsiinid on enamasti inaktiveeritud viirusel ja rekombinantsed kanade rõugeviirusel põhinevad H5 vastased vaktsiinid. Kuna vaktsineeritud linnud võivad haiguse asümptomaatilise põdemise ajal olla viiruse levitajad, on vaktsineeritud lindlates oluline järgida liikumise kontrolli ja seire meetmeid (van de Goot jt 2005). Vaktsineeritud linnukarjas on infektsiooni võimalik tuvastada, kasutades DIVA strateegiat (vaktsineeritud lindude diferentseerimine infitseeritute), mille puhul lindlasse viiakse sentinel-linnud (Spickler 2010).

Itaalia oli esimene EL riik, kus LG puhangute kontrollimiseks 2000. aastal hakati kasutama kalkunite vaktsineerimist. Kasutati DIVA strateegiat ja H7 vaktsiini. Vaktsineerimise programm lõpetati 2002. a. 2004. aastal alustati profülaktilise vaktsineerimisega bivalentse inaktiveeritud H5/H7 vaktsiiniga, mis valmistati Itaalias ringlevate tüvede baasil (Capua jt 2009).

Prantsusmaal ja Hollandis vaktsineeriti 2006. aastal LG H5N1 vaktsiiniga valikuliselt neid linnukarju, kus LG vallandumise tõenäosus oli suurim. Programm oli lühiajaline. Itaalias saadud vaktsineerimiskogemused näitasid, et LG vastast vaktsineerimist on võimalik kasutada viiruse sekundaarse leviku piiramiseks ja võimaliku MPLG puhangu vallandumise ennetamiseks vastuvõtlikus populatsioonis. Prantsusmaa ja Hollandi andmetel tuli partide ja lemmiklindude vaktsineerimisel ette raskusi (Capua jt 2009).

Hiinas rakendatud vaktsineerimisstrateegia oli efektiivne ning aitas oluliselt vähendada H5N1 nakatumise tõenäosust kodulindudel ja surmajuhtumite arvu inimestel (Chen 2009).

Inaktiveeritud õliemulsioonvaktsiinid on efektiivsed kliiniliste tunnuste ja suremuse vähendamiseks ning resistentsuse tõstmiseks. Samuti aitavad need vähendada nakatumist ja LGV eritumist ning sellega ennetada viiruste ülekandumist linnult linnule (Capua jt 2004).

Ükski LG vastane vaktsiin ei anna absoluutset kaitset infektsiooni ja viiruse eritumise vastu. Tuleb silmas pidada, et lisaks vaktsineerimisele oleks rakendatud vajalikud bioturvalisuse meetmed, seire ja muud ennetusabinõud (Spickler 2010; The Merck Veterinary Manual 2011).

## 2. Riskiprofiil

Käesolev riskiprofiil on koostatud KPLG vallandumise, eksponeeringu ja tagajärgede hindamiseks Eestis arvestades epidemioloogilist olukorda maailmas koostamise hetkel. Riskiprofiil ei arvesta selliste ohuteguritega nagu bioterrorism, ebapiisavalt inaktiveeritud vaktsiinide kasutamine või viiruse väljapääsemine laboratooriumidest.

Seoses sellega, et ka MPLG viirused on metslindude populatsioonides endeemilised, käsitleb antud riskiprofiil MPLG viiruseid sedavõrd kuivõrd need mängivad rolli KPLG tekkimises, st võttes arvesse asjaolu, et teatud MPLG viirused võivad muutuda mutatsioonide ja rekombinatsioonide tulemusena KPLG viirusteks.

### 2.1 Ohu vallandumise tõenäosuse hindamine

Vallandumise hindamise protsessis hinnatakse ohuteguri riiki saabumise tõenäosust, võttes arvesse ja kirjeldades kõiki võimalikke haiguse levimise mooduseid.

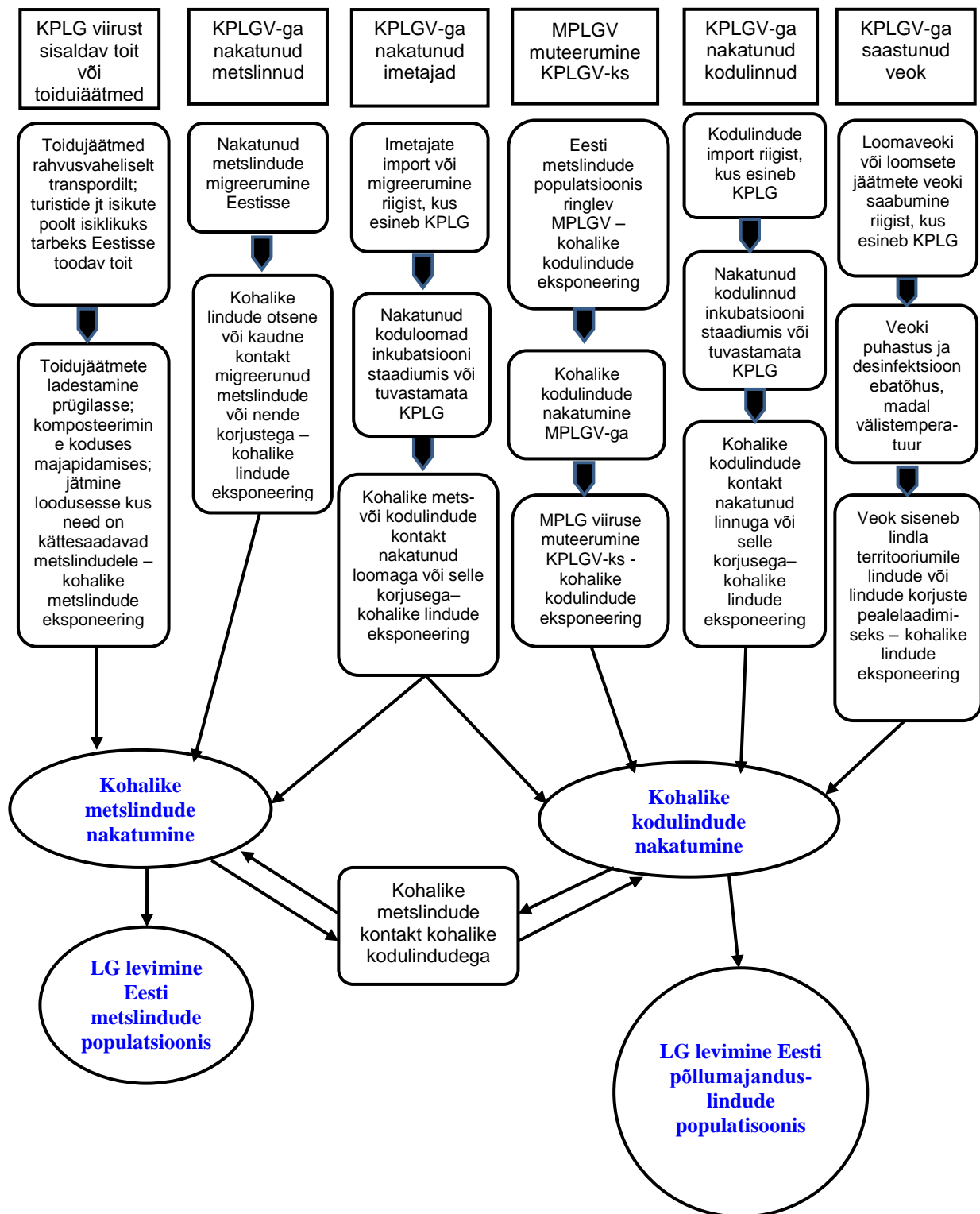
Kui risk nakkuse riiki toomiseks on mõne vallandumise viisi puhul minimaalne, siis riski hindamine selle suhtes lõpetatakse. Kõiki vallandumistegureid, mille puhul sündmuse realiseerumise tõenäosus on suurem kui minimaalne, uuritakse edasi eksponeeringu analüüsi käigus.

Lähtuvalt KPLG viiruse omadustest, kirjanduse andmetest ja epidemioloogilisest olukorrast hinnati olulisteks ohu vallandumise teedeks järgmised kuus:

- 1) KPLGV-ga nakatunud metslindude sisenemine riiki;
- 2) KPLGV-ga nakatunud kodulindude (k.a haudemunad) maale toomine;
- 3) KPLGV-ga nakatunud imetajate maale jõudmine;
- 4) KPLGV-ga saastunud toidu ja toidujäätmete sissevedu;
- 5) KPLGV-ga saastunud veoki saabumine riiki;
- 6) MPLG viiruse muteerumine KPLG viiruseks.

Loetletud levikuteede kohta koostatud summaarne stsenaariumipuu on esitatud joonisel 5.





**Joonis 5.** KPLG vallandumise ja eksponeeringu summaarne stsenaariumipuu

### 2.1.1 KPLG vallandumine nakatunud metslindude rände tagajärjel

Metslindude nakatumisel KPLGV-ga naaberriikides ning riikides, millega kattuvad Eestis elavate rändlindude rändeteed, tekib oht nakatunud lindude migreerumiseks Eestisse. KPLG viiruseid tuvastati 2012 aastal Lõuna-ja Kagu-Aasia maades. Eestisse migreeruvate lindude rändeteed ja pesitsusalad kattuvad osaliselt Lõuna-Aasias talvituvate lindude pesitsusalade ja rändeteedega.

Kodulindude populatsioonile on ohtlik ka MPLG viirustega nakatunud lindude migreerumine Eestisse, kuna teatud MPLG viiruse tüved omavad suurt potentsiaali muutuda KPLGV-ks (vt 3.1.6).

Eestis elavate ja siit läbi rändavate LG suhtes riskiliikideks loetavate linnuliikide arv on suur. Samuti on suhteliselt suur Eestist läbi rändavate lindude hulk. Arvestades rändeteid ning otseseid ja kaudseid kontakte teiste lindudega peatuskohtades on potentsiaalselt nakatunud rändlindude arv suur.

Vastav vallandumise tõenäosuse hinnang on esitatud tabelis 3.

**Tabel 3.** KPLG vallandumise tõenäosus metslindude migratsiooni tagajärjel

Oht	Ohu kirjeldus	Kvalitatiivne hinnang vallandumise tõenäosusele
1. KPLGV esinemine migreeruvatel metslindudel	- KPLGV-d võivad esineda metslindude populatsioonis subkliinilisena - KPLGV-d võivad tekkida MPLGV tüvedest metslindude populatsioonis	<b>Keskmine tõenäosus</b> , arvestades, et KPLG viirust esineb metslindude populatsioonides harva, kuid viirus võib rändeperioodil levida suhteliselt kiiresti pikkade vahemaade taha ja et lindude ränne on Eestis intensiivne.

### 2.1.2 LG vallandumine nakatunud kodulindude või nende haudemunade impordi tagajärjel

Eestisse tuuakse teistest maadest nii lemmiklinde kui põllumajanduslinde ja nende haudemune. Ametlikult on linde ja nende mune lubatud importida maadest, kus ei esine KPLG. Sellele vaatamata on võimalik lindude või nende haudemunade sissevedu riikidest, kus esineb diagnoosimata KPLG.

Eestis on lisaks põllumajanduslindudele hakatud turismitaludes avaliku näitamise eesmärgil pidama ka Eesti jaoks mittetraditsioonilisi või eksootilisi linnuliike (jaanalinnud, faasanid). Lisaks Tallinna Loomaaiale tegutseb Eestis hulk eraloomaaedu, kus peetakse linde. Loomaaedadesse imporditakse linde teistest loomaaedadest, kus nende nakatumise risk on väike. Tsirkustes kasutatakse samuti linde (papagoid, luiged, haned). Tsirkus võib pärineda riskiriigist ja tsirkusetuurid võivad läbida riskiriike.

Linde peetakse ka lemmikutena (papagoid, kanaarilinnud jt). Neid tuuakse Eestisse kaubanduslikul eesmärgil ja nad võivad liikuda riigist riiki koos omanikuga. Lemmikloomapoed impordivad pidevalt linde teistest riikidest.

Linde ja haudemune kasutatakse loomkatseteks ja biotööstuses vajalike bioproduktide (nt antikehad) tootmiseks. Sõltuvalt katse eesmärgist võidakse kasutada spetsiaalselt laborikatseteks toodetud linde/haudemune, tunnustatud katseloomade kasvatamise keskustes või aretus-/tootmisfarmides kasvatatud linde/haudemune. Esimesel juhul peetakse linde kõrgendatud bioturvalisuse tingimustes ja sellised linnud on vabad kindlaksmääratud patogeenidest, s h LGV-st (edaspidi SPF linnud/munad). Teisel juhul on tegemist tavatingimustes toodetud lindude/munadega. Käesolevas analüüsis käsitletakse laborilindudena ainult SPF linde ja haudemune. Tavatingimustes toodetud linde puudutavaid riske on käsitletud põllumajanduslindude sisseveo analüüsi raames.

LG-sse nakatunud lind võidakse Eestisse tuua inkubatsiooni staadiumis või viiruse latentse kandjana. Lisaks võivad riiki saabuval haudemunad pärineda nakatunud linnult, kellel haigus on veel diagnoosimata.

KPLG vallandumise ohu kirjeldus nakatunud lindude ja nende haudemunade impordi kaudu ning vallandumise tõenäosuse hinnang on esitatud tabelis 4.

**Tabel 4.** KPLG vallandumise tõenäosus lindude ja haudemunade impordi tagajärjel

Oht	Ohu kirjeldus	Täiendava informatsiooni vajadus	Kvalitatiivne hinnang vallandumise tõenäosusele
1. Põllumajandus- lindude ja haudemunade import	- Lindude import LG riskipiirkondade naaberriikidest/piirkondadest . - Nakatunud lindude import haiguse inkubatsioonistaadiumis. - Illegaalne import (eelkõige Eesti piiriäärsetelt aladelt).	Eestisse toodavate põllumajandus- lindude ja haudemunade päritolu ja arv?	<b>Väga väike tõenäosus</b> eeldusel, et MPLG muteerumine KPLG-ks on harvaesinev nähtus, ning et illegaalne import on minimaalne
2. Avalikuks näitamiseks peetavate lindude maale toomine (turismitalud, loomaaiad, tsirkused)		Eestisse toodavate registreerimisele mitte kuuluvate lindude päritolu ja arv?	<b>Väga väike tõenäosus</b> eeldusel, et maaletoodavate lindude arv on väike ja need pärinevad teistest loomaaedadest, kus nakatumise risk ei ole suur
3. Lemmikuna peetava linnu maale toomine (k.a lemmikloomapood)	- Võidakse tuua mistahes maailma punktist. - Illegaalse impordi tõenäosus suurem, ka kaugematest piirkondadest.	Eestisse toodavate lemmiklindude arv ja päritolu?	<b>Väga väike tõenäosus</b> eeldusel, et nende lindude illegaalne import on väike
4. Laborilindude ja haudemunade import	- Import riskipiirkondade naaberriikidest/piirkondadest - Nakatunud lindude import haiguse inkubatsioonistaadiumis.	Imporditud laborilindude/ haudemunade arv ja päritolu?	<b>Minimaalne tõenäosus</b> eeldusel, et import toimub tunnustatud ettevõtetest

### 2.1.3 KPLG vallandumine nakatunud imetajate riiki jõudmisel

Imetajad, sh sead, veised ja lemmikloomad, on KPLG suhtes vähem vastuvõtlikud kui linnud, kuid nad võivad haigestuda ise ning kanda viirust edasi. Lindude gripp (H5) tuvastati 2012. aastal Iisraelis kassil.

Lemmikloomi tuuakse Eestisse kaubanduslikul eesmärgil, kuid nad võivad liikuda riigist riiki ka koos omanikuga. Lisaks lemmikloomadele ja põllumajanduslikul eesmärgil peetavatele imetajatele võivad KPLG viirused jõuda Eestisse avaliku näitamise eesmärgil toodavate loomadega. Tsirkustes kasutatakse LG-le vastuvõtlikke imetajaid (sead, kassid, tiigrigid jt). Tsirkus

võib pärineda riskiriigist ja tsirkusetuurid võivad läbida riskiriike. LGV-le on vastuvõtlikud ka mitmed laboriloomadena kasutatavad liigid (kassid, minisead, rotid, küülikud).

Seadusandlikult ei ole piiratud imetajate liikumine üle piiri LG puhangu ajal. KPLG viirusega nakatunud imetaja toomine või harvem migreerumine Eestisse võib toimuda looma inkubatsioonistaadiumis. Imporditaval loomal võib nakkus kulgeda subkliiniliselt või loom võib olla kliiniliselt haige, kuid haigus võib olla tuvastamata. Imetajate haigestumine LG-sse ei ole sage (v.a sigadel), haigetel loomadel kahtlustatakse ja seega diagnoositakse LG üsna harva. LG kliinilised tunnused imetajatel sarnanevad paljude teiste imetajate jaoks tavalisemate haiguste tunnustega, mistõttu võib LG jääda neil diagnoosimata.

KPLG vallandumise ohu kirjeldus nakatunud imetajate impordi (migreerumise) tagajärjel ja hinnang vallandumise tõenäosusele on toodud tabelis 5.

**Tabel 5.** KPLG vallandumise tõenäosus imetajate impordi ja migratsiooni tagajärjel

Oht	Ohu kirjeldus	Täiendava informatsiooni vajadus	Kvalitatiivne hinnang vallandumise tõenäosusele
1. Põllumajandusloomade import	- Loomade import riskipiirkondadest - Nakatunud looma import inkubatsioonistaadiumis - Imporditav loom võib olla haige, kuid haigus võib olla tuvastamata		<b>Väga väike tõenäosus</b> eeldusel, et imetajate haigestumine LG-sse ei ole sage
2. Avalikuks näitamiseks peetavate loomade maale toomine (turismitalud, loomaaiad, tsirkused)	- Loomade import riskipiirkondadest - Nakatunud looma import inkubatsioonistaadiumis - Loom võib olla haige, kuid haigus võib olla tuvastamata	Eestisse avalikuks näitamiseks toodavate loomade päritolu ja arv?	<b>Väga väike tõenäosus</b> eeldusel, et maaletoodavate loomade arv on väike ja need pärinevad teistest loomaedadest, kus nakatumise risk ei ole suur
3. Lemmikloomana peetava LG-le vastuvõtliku looma maale toomine	- Võidakse tuua mistahes maailma punktist - Illegaalse impordi tõenäosus suurem, ka kaugematest piirkondadest - Loomade import riskipiirkondadest - Nakatunud looma import inkubatsioonistaadiumis	Lemmikloomana riiki saabuvate LG-le vastuvõtlike loomade arv ja päritolu?	<b>Väga väike tõenäosus</b> eeldusel, et imetajate haigestumine LG-sse ei ole sage
4. Laboriloomade import riskipiirkondadest	- Loomade import riskipiirkondadest - Nakatunud looma import inkubatsioonistaadiumis		<b>Minimaalne tõenäosus</b> eeldusel, et laboriloomade import toimub tunnustatud ettevõtetest

#### **2.1.4 KPLG vallandumine viirusega saastunud toidu ja toidujäätmete vahendusel**

Linnuliha ja linnuliha sisaldava toidu sissevedu LG riskipiirkondadest on keelatud. Sellele vaatamata valitseb oht, et KPLG-ga saastunud toit jõuab Eestisse. Esiteks võib viirusega saastunud toit olla lähetatud teele enne KPLG avastamist lähteriigis. Teiseks võib saastunud linnuliha sisaldav toit saabuda Eestisse rahvusvahelise reisijate- ja kaubaveoga seotud transpordivahenditelt (laevad, lennukid, raudteetransport) toidujäätmetena. Kolmandaks tuuakse Eestisse toiduaineid (sh loomseid saadusi) isiklikuks tarbimiseks. Isiklikuks tarbeks kaasa toodav linnuliha võib pärineda LG riskipiirkondadest.

Isiklikuks tarbeks toovad toiduaineid üle piiri kõige rohkem piiriäärsete piirkondade elanikud. Teine selles suhtes oluline isikute rühm on Eestisse saabuval välituristid ja kodumaale naasvad Eesti turistid (sh autoturism ning mereturism jahtidel) ning kolmas – rahvusvaheliste (kauba)vedude autojuhid. Eriti suureks ohuks on KPLG suhtes endeemilistest riikidest naasvate isikute või siia saabuval turistide poolt maale toodavad linnuliha sisaldavad toiduained. Käesoleval ajal kontrollitakse loomsete saaduste maale toomist eraisikute poolt realselt vaid Eesti idapiiril. Samas saabuval Eestisse otselennud (tšarterlennud) KPLG riskipiirkondadest, millega saabuval võivad tuua kaasa ka toiduaineid, muuhulgas loomseid saadusi. 2010. a konfiskeeris Eesti toll idapiiril 1288 kg piima- ja lihatooteid (u 18 000 läbiotsimist). Võib eeldada, et teatud kogus loomseid saadusi jõuab üle piiri Eestisse.

Rahvusvaheliselt transpordilt pärinevad toidujäätmed käideldakse Eestis tunnustatud jäätmekäitlejate poolt, kes ladestavad need prügilatesse.

Toidujäätmeid võidakse kodulindudele sööta eelkõige väikemajapidamistes. Need toidujäätmed on kõige sagedamini omaniku toidulaua jäägid, harvem mõne toitlustusettevõtte köögijäätmed.

Tahtmatult võidakse toidujäätmeid sööta eelkõige metslindudele, kellel on juurdepääs kompostihunnikutele või mujale loodusesse visatud toidujäätmetele. Suurem tõenäosus toidujäätmete sattumiseks loodusesse on matkaradade ja telkimispaikade ümbruses ning rahvusvaheliste kaubaveokite parkimis- ja puhkealade ümbruses. Metslinnud võivad käia toiduotsingutel ka prügilates, kus võib leida linnuliha sisaldavaid jäätmeid.

Hinnang KPLG vallandumise tõenäosusele toidujäätmete vahendusel on toodud tabelis 6.

#### **2.1.5 KPLG vallandumine viirusega saastunud transpordivahendi vahendusel**

LGV on keskkonnamõjude suhtes võrdlemisi vastupidav ning säilib pikka aega eluvõimelisena väljaheidetes, pinnases ja saastunud transpordivahendil, seda eriti niisketes ja jahedates oludes. Transpordivahenditest kujutavad endast ohtu eeskätt farme teenindavad veokid, mis saabuval Eestisse LG riskipiirkondadest (LG puhangu piirkond ja sellega piirnevad alad).

Eestisse saabub pidevalt sõiduautosid jm transpordivahendeid, mis võivad olla külastanud farme riskipiirkondades või olla sealt pärit. Ei saa välistada selliste sõidukite sattumist farmide territooriumile Eestis. LGV vallandumise tõenäosus transpordivahendi vahendusel sõltub riskipiirkonna geograafilisest lähedusest Eestile.

KPLGV saastunud transpordivahendiga riiki jõudmise ohu kirjeldus ja vallandumise tõenäosuse hinnang on toodud tabelis 7.

**Tabel 6.** KPLG vallandumise tõenäosus viirusega saastunud toidu või toidujäätmete impordi tagajärjel

Oht	Ohu kirjeldus	Täiendava informatsiooni vajadus	Kvalitatiivne hinnang vallandumise tõenäosusele
1. Linnuliha ja lihatoodete sissevedu riskipiirkondadest	- KPLG säilib toores, külmutatud või vähe kuumutatud linnulihas pikka aega.	X	X
1.1 Ametlik toiduimport	- Ametlikku importi riskipiirkondadest ei toimu. - Toidu import nakatunud piirkonnast enne LG avastamist.		<b>Väga väike tõenäosus</b>
1.2. Linnuliha illegaalne Eestisse toomine isiklikuks tarbeks	- Piirialade elanike poolt sisseveetavad loomsed saadused - Eestisse saabuvate või naasvate turistide poolt kaasa toodavad loomsed saadused. - Rahvusvaheliste vedude autojuhtide poolt kaasa toodavad loomsed saadused - Toidu illegaalne Eestisse saatmine posti teel.	1) Millised on lennujaamade ja sadamate kaudu illegaalselt maale toodavate linnulihasaaduste kogused? 2) Posti teel Eestisse saadetavate linnuliha ja linnuhasaaduste kogused?	<b>Väga väike tõenäosus</b> eeldusel, et KPLG ei levi hetkel piirilähedastes piirkondades ja mujalt toodavad kogused on väikesed
2. Munade ja muna sisaldavate toodete sissevedu riskipiirkondadest	- KPLGV säilib toorestes munades pikka aega.	X	X
2.1 Ametlik toiduimport	- Ametlikku importi riskipiirkondadest ei toimu. Võimalik on toidu import nakatunud piirkonnast enne LG avastamist.		<b>Väga väike tõenäosus</b>
2.2. Munade illegaalne Eestisse toomine isiklikuks tarbeks	- Võimalik on munade illegaalne import piirilähedastest piirkondadest.		<b>Minimaalne tõenäosus</b> eeldusel, et viirus ei levi hetkel naaberriikides ja munade illegaalne toomine on väike
3. Rahvusvahelistelt transpordilt pärinevad toidujäätmed	- LGV säilib toidujäätmetes pikka aega. - Toidujäätmeid saabub Eestisse rahvusvaheliste vedudega tegelevatelt laevadelt, lennukitelt, autotranspordilt. - Rahvusvaheliselt transpordilt pärinevad toidujäätmed ladestatakse prügilatesse.	Rahvusvaheliselt transpordilt pärinevate toidujäätmete kogused?	<b>Väga väike tõenäosus</b> eeldusel, et LG levik maailmas on hetkel tagasihoidlik

**Tabel 7.** LG vallandumise tõenäosus viirusega saastunud transpordivahendi vahendusel

Oht	Ohu kirjeldus	Täiendava informatsiooni vajadus	Kvalitatiivne hinnang vallandumise tõenäosusele
1. KPLGV-ga saastunud linnu- ja loomaveoki (sh loomsete jäätmete veok) saabumine Eestisse	- Linnufarme teenindav transport võib saabuda LG riskipiirkonnast. - Loomseid jäätmeid veetakse Eestist naaberriikide loomsete jäätmete hävitamise ettevõttesse, kus on võimalik veoki saastumine.	1) Riskiriikidest Eestisse saabuvate veokite arv?	<b>Minimaalne tõenäosus</b> eeldusel, et KPLG ei levi lähiriikides
2. KPLGV-ga saastunud muu sõiduki (sõiduauto, mitte-loomaveok jms) saabumine Eestisse	Eestisse võib saabuda muid sõidukeid, mis on külastanud LG-ga nakatunud farme, kus sõiduk võis saastuda viirusega.	Riskipiirkonnast saabuvate sõiduautode ja muude sõidukite arv?	<b>Minimaalne tõenäosus</b> eeldusel, et LGV ei levi lähiriikides.

### 2.1.6 MPLG viiruse muteerumine KPLG viiruseks

Erinevad MPLG viirustüved tsirkuleerivad püsivalt metslinnupopulatsioonides, seega on mutatsioonide ja rekombinatsioonide tekkimine MPLGV evolutsiooni käigus paratamatu. Kodulindude populatsiooni sattunud MPLG viirused võivad seal tsirkuleerides muteeruda KPLG viirusteks. Kõige sagedasem kodulindude MPLG viirusega infitseerumise viis on otsene või kaudne kontakt infitseerunud metslindudega. Leidub ka muid MPLG viiruste kodulindude populatsiooni sattumise mooduseid.

MPLG viiruse muteerumist soodustab vastuvõtlike lindude suur hulk populatsioonis. See võimaldab arvukaid viiruse passaaže viiruse linnult linnule üle kandumisel, mis suurendab tõenäosust, et tekivad viiruse virulentsuse suurenemiseks vajalikud mutatsioonid.

Käesolev analüüs hindab MPLG viiruste muteerumise võimalust KPLG viirusteks metslindude ja kodulindude populatsioonis, arvestamata kodulindude MPLG-ga infitseerumise viisi.

MPLG viiruste KPLGV-ks muteerumise ohu kirjeldus ja vallandumise tõenäosuse hinnang on toodud tabelis 8.

**Tabel 8.** KPLG vallandumise tõenäosus MPLG viiruste muteerumise tagajärjel

Oht	Ohu kirjeldus	Täiendava informatsiooni vajadus	Kvalitatiivne hinnang vallandumise tõenäosusele
MPLG viiruste muteerumine KPLG viirusteks metslindude populatsioonis	- KPLG tüved moodustuvad H5 ja H7 geene kandvatest MPLG tüvedest.	Eesti metslindudel tsirkuleerivad LG alatüübid	<b>Väike tõenäosus</b> eeldusel, et H5 ja H7 tüvesid esineb harva
MPLG viiruste muteerumine KPLG viirusteks kodulindude populatsioonis	MPLG viirused võivad kanduda kodulindudele ja KPLG tekkeks vajalikud mutatsioonid/rekombinatsioonid võivad tekkida ka kodulinnupopulatsioonides.		<b>Väga väike tõenäosus</b> eeldusel, et MPLGV infektsioone kodulinnu populatsioonis püsivalt ei esine

### 2.1.7 KPLG vallandumise hindamise kokkuvõte

Kokkuvõtvalt on tänastes oludes, kus KPLG lähiriikides ei levi, kõige tõenäolisemaks KPLG vallandumise mooduseks nakkuse Eestisse jõudmine KPLGV-ga infitseeritud rändlindudega (**keskmine tõenäosus**). Vallandumise tõenäosus on suurem veelindude aktiivse rände perioodidel (sügisene ja kevadine ränne).

**Väikese tõenäosusega** toimub vallandumine MPLG viiruse muteerumisega KPLG viiruseks metslindude populatsioonis. **Väga väike** on MPLG muteerumise tõenäosus kodulinnupopulatsioonis, kuna sellele peab eelnema MPLG kandumine kodulindudele, mida seni ei ole Eestis registreeritud. Samas tuleb arvestada, et MPLG kandumisel vastuvõtlikku linnupopulatsiooni on KPLG tekkimise tõenäosus suur.

KPLG vallandumine riiki toodavate lindude, vastuvõtlike imetajate, linnukasvatustasude ja rahvusvaheliselt transpordilt pärinevate toidujäätmete vahendusel on **väga väikese** tõenäosusega.

**Minimaalseks** hinnati KPLG vallandumise tõenäosus laborilindude, haudemunade ja laboriloomade impordi ja saastunud transpordivahendite vahendusel. Transpordivahendite puhul on määravaks teguriks LG leviala lähedus Eestile. LG leviku korral naaberriikides suureneb vallandumise tõenäosus transpordivahendite vahendusel oluliselt.

## 2.2 Eksponeeringu hindamine

Eksponeeringu hindamisel lähtutakse sellest, et vastuvõtliku organismi eksponeering patogeeni ei tähenda automaatselt looma nakatumist. Nakatumine sõltub eksponeeringu iseloomust (otsene või kaudne kontakt), viiruse doosist, millega lind kokku puutub ja linnu/karja vastuvõtlikkusest, mille määrab peamiselt linnu või karja immuunstaatus.

KPLG viiruste puhul on tegemist väga kontagioossete viirustega ja kogu Eesti kodulindude populatsioon on viirusele vastuvõtlik. Metslindude populatsioonis on eeldatavasti olemas teatud karjaimmuunsuse tase tänu kokkupuutele MPLG viirustega.

Nakkusliku linnu otsese kontakti puhul kodulindudega toimub eksponeeringu tagajärjel vältimatult nakatumine. Kaudse ülekande korral sõltub nakatumine viiruse doosist, mis erinevate vallandumistegurite puhul on erinev ja mida mõjutavad paljud keskkonnategurid.

Eksponeeringu hindamisel kirjeldati sündmuste käiku, mille tulemusena tekib eksponeering erinevate vallandumistegurite realiseerumisel, samuti hinnati eksponeeringu tekkimise tõenäosust iga teguri puhul, ohuteguri võimalikku leviku ulatust ja ohustatud populatsiooni suurust.

Eksponeeringu hindamisel lähtuti eeldusest, et nakkuse vallandumise korral esmases koldes olevad loomad nakatuvad ning seejärel hinnati, milline on ülejäänud populatsiooni (teiste karjade) eksponeeringu tõenäosus esmasele koldele.

### 2.2.1 Eksponeering KPLG viirusega nakatunud metslindude Eestisse migreerumise tagajärjel

KPLG viirust kandva nakkusliku rändlinnu saabumisel Eestisse sõltub kohaliku populatsiooni eksponeering mitmetest asjaoludest, millest olulisemad on:

- 1) Kui suur on Eestisse saabuvate nakkuslike lindude arv?
- 2) Kas lind rändab Eestist edasi või jääb siia pesitsema?
- 3) Kus on linnu peatumise paik/asuala, ning kas ta Eestis viibimise ajal puutub otseselt kokku siin pesitsevate metslindude või kohalike kodulindudega?
- 4) Kas lind on kliiniliselt haige või subkliiniline nakkuse kandja; kas ta jääb ellu või hukub?



- 5) Kui pika perioodi vältel on lind nakkuslik?
- 6) Kui suurel hulgal eritatakse nakkust keskkonda ning kas sellest piisab viiruse kaudseks ülekandeks?
- 7) Kas keskkonnatingimused soodustavad või pärsivad viiruse säilimist keskkonnas?

Loetletud tegurite koosmõjust sõltub kohaliku linnupopulatsiooni eksponeeringu tõenäosus.

Nakatunud metslindude migreerumisele järgneva eksponeeringu analüüs on kokkuvõtvalt toodud tabelis 9.

**Tabel 9.** KPLG summeeritud eksponeeringu hindamine KPLGV-ga nakatunud metslinnu migreerumisel Eestisse

<b>Eksponeeringu tee</b>	<b>Tõenäosus</b>	<b>Seletus</b>
Nakatunud metslinnu otsene või kaudne kontakt kohaliku metslindude asurkonnaga	Väga suur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eestis on palju LG suhtes riskiliikidesse kuuluvaid metslinde (nii liigiliselt kui arvuliselt).</li> <li>- Erinevad metslinnud kasutavad samu peatuspaiku, kus nii otsene kui kaudne kontakt lindude vahel on väga tõenäoline.</li> <li>- KPLG viirused on väliskeskkonna tingimuste suhtes üsna vastupidavad, eriti jahedates niisketes oludes, mis valitsevad rändeperioodil.</li> <li>- Eksponeeritud on eelkõige peamistel Eestit läbivatel rändeteedel asuvad metslindude asurkonnad.</li> </ul>
Kohaliku asurkonna kontakt KPLG tagajärjel surnud metslinnu korjusega	Keskmine	<ul style="list-style-type: none"> <li>- KPLG haigestunud lindude letaalsus võib olla suur, seega paljud nakatunud metslindudest surevad.</li> <li>- KPLG viirused on korjustes aktiivsed kuni 10 päeva.</li> <li>- Paljud linnud on karni- või omnivoorid, kes võivad hukkunud linde süüa.</li> </ul>
Nakatunud metslinnu otsene või kaudne kontakt kohalike kodulindudega	Keskmine	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eesti suuremates linnufarmides ei peeta kodulinde väljas.</li> <li>- Väikestes majapidamises peetakse linde enamasti väljas, kus on võimalik ka kokkupuude metslindudega.</li> <li>- Kodu-veelinnud võivad kasutada metslindudega ühist veekogu, kus on võimalik nii otsene kui kaudne kontakt nakkusallikaga.</li> <li>- Eksponeeritud on eelkõige väikemajapidamiste linnukarjad.</li> </ul>

### **2.2.2 Eksponeering KPLG viirusega nakatunud kodulindude Eestisse toomisel**

Nakatunud põllumajanduslindude, avalikuks näitamiseks peetavate ja lemmiklindude ning nende haudemunade import Eestisse võib toimuda riikidest, kus KPLG levib, kuid on veel diagnoosimata. Võimalik on lindude illegaalne sissevedu riskiriikidest, seda eriti lemmikuna peetavate lindude puhul.

Nakatunud kodulindude impordi korral sõltub kohaliku linnupopulatsiooni eksponeering järgmistest asjaoludest:

- 1) kodulinnu tüüp (põllumajanduslind, lemmik, või avalikuks näitamiseks peetav lind);
- 2) imporditud lindude arv;
- 3) ettevõtte/majapidamise tüüp, kuhu imporditud lind jõuab;
- 4) imporditud linnu võimalik paigutamine profülaktilisse karantiini ning karantiini läbiviimise tingimused.

Nakatunud lindude impordile järgneva eksponeeringu analüüs on kokkuvõtvalt esitatud tabelis 10.

**Tabel 10.** Eksponeeringu hindamine KPLG viirusega nakatunud kodulindude Eestisse toomisel

<b>Eksponeeringu tee</b>	<b>Tõenäosus</b>	<b>Seletus</b>
<b>Põllumajanduslinnud</b>		
Nakatunud kodulindude otsene või kaudne kontakt vastuvõtlike kodulindudega saabumiskohas	Väga suur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enim tuuakse imporditud põllumajanduslinde ja haudemune suurtesse tootmiskarjadesse, kuid neid tuuakse ka väiksematesse tootmis- ja hobifarmidesse.</li> <li>- Suuremates ettevõtetes on enamasti rakendatud bioturvalisuse meetmed ning "kõik korruga sisse – kõik korruga välja" pidamissüsteem, mis vähendab erinevate linnupartiide otsese kontakti võimalust. Samas säilib suur kaudse kontakti võimalus ettevõttes olevate lindudega farmi personali vahendusel.</li> <li>- Väikestes karjades paigutatakse ostetud linnud sageli olemasolevate lindude hulka bioturvalisuse meetmeid rakendamata.</li> <li>- Eksponeeritud on nii suuremate kui väiksemate ettevõtete linnud.</li> </ul>
Saabumisaigas nakatunud lindude otsene kontakt lindudega teistes karjades	Suur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eestisse tuuakse linde ja haudemune peamiselt tootmiskarjadesse, kust aga sageli müüakse väiksematesse linnukarjadesse edasi tibusid ja vanemaid munakanu.</li> <li>- Hobifarmidest müüakse linde ja haudemune sageli edasi teistesse hobikarjadesse.</li> <li>- Eksponeeritud on nii suuremate kui väiksemate ettevõtete linnud.</li> </ul>
Otsene kontakt vastuvõtlike metslindudega	Keskmine	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kontakti tõenäosus metslindudega sõltub majapidamisest, aastaajast ja esmaselt nakatunud linnuliigist. Hanede ja partide nakatumisel on kontakt metslindudega suurem kui kanade puhul.</li> <li>- Väikestes majapidamistes, kus bioohutusabinõusid ei järgita nii rangelt kui suurtes, on võimalik metslindude pääsemine kodulindude juurde. Suvisel ajal on selliste kontaktide tõenäosus suurem kui talvel.</li> <li>- Eksponeeritud on eelkõige nakatunud farmi lähiümbruse metslindude populatsioon.</li> </ul>

**Tabeli 10 järg**

<b>Eksponeeringu tee</b>	<b>Tõenäosus</b>	<b>Seletus</b>
<b>Põllumajanduslinnud (järg)</b>		
Kaudne ülekanne (esmasest koldest) – kontakt haigete lindude sekreetide ja ekskreetidega	Keskmine	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Viirus on suhteliselt vastupidav väliskeskkonna mõjuritele. Kaudsed kontaktid linnukasvatustehaste vahel on tõenäolised (farme küllastavad või teenindavad isikud, farmist farmi sõitvad teenindavad transpordivahendid jms).</li> <li>- Eksponeeringu ulatus sõltub sellest, mis tüüpi farmi nakkus tuuakse.</li> <li>- Suurte farmide vaheliste kontaktide hulk on väikeste farmidega võrreldes enamasti suurem, kuid bioohutusabinõud on neis paremini rakendatud.</li> <li>- Eksponeeritud võivad olla nii suured ettevõtted kui väikemajapidamised.</li> </ul>
<b>Avalikuks näitamiseks peetavad linnud looma- ja linnuaedades ning turismitaludes</b>		
Looma- või linnuaeda ja turismitalusse toodavate lindude otsene või kaudne kontakt vastuvõtlike lindudega saabumisaeg	Suur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avalikuks näitamiseks toodavad eksootilised linnud on reeglina liikidest, kellel KPLG tunnused selgelt ei avaldu ja on raskesti avastatavad (papagoid, jaanalinnud jt).</li> <li>- Nakkuslike lindude kontakt teiste lindudega sõltub profülaktilise karantiini rakendamisest ja tingimustest lindude soetamisel. Suurtes loomaaedades (nt Tallinna Loomaaed) järgitakse bioturvalisuse reegleid rangelt.</li> <li>- Väiksemates linnuaedades on bioturvalisuse nõuetest kinnipidamine eeldatavasti ebapiisav.</li> <li>- Eksponeeritud on eelkõige loomaaia või turismitalus peetavad linnud.</li> </ul>
Levik teistesse karjadesse lindudega	Keskmine	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Väiksematest linnuaedades ja turismitaludest võidakse linde viia edasi teistesse sarnastesse ettevõtetesse, mille tulemusena oleks eksponeeritud väike arv turismitalusid ja hobifarme.</li> </ul>
Kaudne ülekanne teistesse lindlatesse	Väike	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Periooditi võib küllastajaid olla arvukalt, ning nende seas leiduda ka lindudega kokku puutuvaid isikuid.</li> <li>- Külaliste otsene kontakt lindudega on linnuaedades vähetõenäoline. Turismitalude puhul on küllastajatel suurem võimalus loomadega kontakteerumiseks.</li> </ul>
<b>Tsirkuselinnud</b>		
Otsene kontakt lindudega saabumisaeg	Minimaalne	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tsirkuselinde peetakse isoleeritult, seega puudub neil võimalus otsekontaktideks kohalike lindudega. Neid ei müüda ka edasi kohalikele linnupidajatele.</li> </ul>
Kaudne ülekanne – kontakt haigete lindude väljaheidete, sekreetide ja ekskreetidega	Väga väike	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tsirkusetöötajate ning tsirkuses kasutatavate veokite ja loomade hooldusvahendite kontaktid kohalike metslindudega on võimalikud.</li> <li>- Küllastajate ligipääs tsirkuselindudele või nende pidamispaikadele on vähetõenäoline.</li> </ul>

**Tabeli 10 järg**

<b>Eksponeeringu tee</b>	<b>Tõenäosus</b>	<b>Seletus</b>
<b>Lemmiklindudena peetavad linnud</b>		
Nakatud lemmiklindude otsene kontakt lindudega saabumisaigas	Suur	- Enamik imporditavatest lemmiklindudest tuuakse zookauplustesse. Lemmiklinnud saavad Eestisse ka koos omanikega. - Bioturvalisuse reeglite järgimine on isiklikus majapidamises vähetõenäoline, samas on seal peetavate lindude arv tõenäoliselt väike. - Ohustatud on eelkõige lemmiklindudena peetavad linnud zookauplustes ja isiklikes majapidamistes.
Eksponeering algsele koldele - nakkuse edasi levimine lindude ja haudemunadega	Keskmine	- Zookauplus müüb linde linnupidajale, kellel juba on kodus linde. - Lemmiklinde pidav isik võib oma linnud viia kontakti teise omaniku lindudega. - Lemmiklindude kontakt toodangulindudega on vähetõenäoline. Seda võib esineda mõnes väikemajapidamises, kus peetakse ka põllumajanduslinde. Eksponeeritud populatsioon sellisel puhul tavaliselt väikesearvuline.
Kaudne ülekande – kontakt haigete lindude väljaheidete, sekreetide ja ekskreetidega	Väga väike	- Võimalikud on lemmiklindude pidajate omavahelised kontaktid. - Eksponeeritud on eelkõige lemmikutena peetavad linnud.

### **2.2.3 Eksponeering KPLG viirusega nakatud imetajate Eestisse toomise tagajärjel**

KPLGV-ga nakatud imetajad on vähesel määral võimelised levitama viirust teistele loomadele (sead, kassid). Kohalike lindude eksponeering nakkuslikele loomadele on teoreetiliselt võimalik – näiteks põllumajandusloomade puhul väikemajapidamistes, kus peetakse koos paljusid looma- ja linnuliike. Samuti võib lemmiklind sattuda kontakti samas majapidamises peetava lemmikloomaga. Samas puuduvad andmed, et KPLGV oleks kunagi levinud imetajatelt lindudele. Sellega seoses võib lugeda imetajatelt lähtuva KPLGV-ga nakatumise ohu lindudele minimaalseks.

### **2.2.4 Eksponeering KPLG viirusega saastunud toidu või toidujäätmete toomisel Eestisse**

Toidu ja toidujäätmetega seonduv eksponeering KPLGV-le sõltub järgmistest asjaoludest:

- 1) sisseveetava KPLGV-ga saastunud toidu või toidujäätmete kogus ja viiruse doos selles;
- 2) toidu säilitamise tingimused ja KPLGV säilimine selles nakkusvõimelisena;
- 3) saastunud toiduainete sattumine linnukasvatava majapidamisse või kohta, kus need on kättesaadavad metslindudele;
- 4) saastunud toidu või toidujäätmete lindudele söötmise tõenäosus.

KPLGV-d sisaldava toidu või toidujäätmete sisseveoga seonduva eksponeeringu hindamine on esitatud tabelis 11.

**Tabel 11.** Eksponeeringu hindamine KPLG viirusega saastunud toidu või toidujäätmete importimisel Eestisse

<b>Eksponeeringu tee</b>	<b>Tõenäosus</b>	<b>Seletus</b>
Toidujäätmete teadlik või juhuslik söötmine kodulindudele	Väga väike	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toidujäätmete tahtlik söötmine on võimalik eelkõige väikemajapidamistes. Väljas vabalt peetavate lindude puhul on võimalik ligipääs komposteeritud toidujäätmetele.</li> <li>- Riskipiirkondadest riiki toodavate linnulihatoodete kogus on piiratud. Tõenäosus, et viirusega saastunud toode jõuab linnukasvatusega tegelevasse väikemajapidamisse, on väga väike.</li> <li>- Eksponeeritud on eelkõige väikemajapidamistes peetavad linnud.</li> </ul>
Toidujäätmete söötmine metslindudele	Väga väike	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riskipiirkondadest riiki toodavate linnulihatoodete hulk on piiratud.</li> <li>- Jäätmeladestusalale jõuavad saastunud tooted suure tõenäosusega kas segatuna muude olmejäätmetega või sorteeritud prügi korral segatuna muude bioloogiliste jäätmetega.</li> <li>- Metslinnud võivad tulla toidujäätmete ladestamispaikadesse toitu otsima. Sama kehtib ka toidujäätmete kompostimisel väikemajapidamistes.</li> <li>- Turistid ja kaugvedude autojuhid võivad jätta toidujäätmeid otse loodusesse. Kaasa toodud toiduained võivad pärineda riskipiirkondadest. Metslindudel on juurdepääs neile jäätmetele.</li> <li>- Eksponeeritud on eelkõige liha- ja segatoidulised metslinnud.</li> </ul>

### 2.2.5 Eksponeering MPLGV muteerumise tagajärjel KPLGV-ks

Kodu- ja metslindude eksponeering MPLGV-st muteerumise/rekombineerumise tagajärjel tekkinud KPLGV-le ei erine oluliselt eksponeeringust, mis toimub KPLGV-ga infitseeritud kodulindude sisseveol või metslindude migreerumisel Eestisse, mis on kirjeldatud vastavalt tabelites 9 ja 10.

### 2.2.6 Eksponeeringu hindamise kokkuvõte

Eksponeeringu tõenäosus ja ulatus KPLG viirusele on kõige suurem nakatunud põllumajanduslindude toomisel Eestisse või MPLG viiruse muteerumisel KPLGV-ks põllumajanduslindude populatsioonis, kuivõrd teiste karjade eksponeering esmasele koldele nii otseste kui kaudsete kontaktide kaudu on suhteliselt suur.

Eksponeeringu tõenäosus on väga suur ka nakatunud metslindude Eestisse saabumisel, kuid eksponeeringu ulatus on sel juhul ilmselt väiksem kui nakatunud põllumajanduslindude impordi korral, piirdudes eelkõige metslinnupopulatsiooniga.

Eksponeeringu tõenäosus on suur loomaaeda või turismitalusse toodavate lindude ning lemmiklindude impordi korral. Eksponeeritud lindude populatsiooni on aga sellisel juhul suhteliselt väikesearvuline.

Eksponeeringu tõenäosus saastunud toidujätmetele on väga väike. Nakatunud imetajatest lähtuva eksponeeringu tõenäosuse võib lugeda minimaalseks.

Tagajärgi hinnati kõikide tegurite puhul, mille puhul eksponeeringu tõenäosus oli suurem kui minimaalne.

## 2.3 Tagajärgede hindamine

Tagajärgede hindamise käigus kirjeldatakse eksponeeringu tagajärgi ja antakse hinnang nende tekkimise tõenäosusele. Tagajärjed lindudele, inimesele, keskkonnale ja majandusele võivad olla otsesed ja kaudsed ning konkreetse tagajärje tõenäosus on määratud faktoritega, mis on seotud haiguse puhkemise ja levimisega, eeldades vastuvõtlike loomade eksponeeringut.

Tagajärgede hindamiseks määratleti iga ohuteguri kohta, millega seotud eksponeeringu tõenäosus oli suurem kui minimaalne:

- vähemalt ühe looma nakatumise ja nakkuse levimise tõenäosus;
- bioloogilised, keskkonda mõjutavad ja majanduslikud tagajärjed seoses haigustekitaja sisenemisega riiki, selle levimisega siinses linnupopulatsioonis ning nende tõenäoline suurus.

Tagajärgede mõju hinnati riigi tasandil, võttes aluseks nakkuse leviku erinevaid stsenaariume. Eeldati, et nakkus võib levida kas ainult ühes farmis, piirkondlikult või laiemalt (mitmesse riigi piirkonda).

Mõju suurust hinnati kvalitatiivsel skaalal:

- minimaalne
- väga väike
- väike
- mõõdukas
- suur
- väga suur.

### 2.3.1 KPLG tagajärjed nakatunud metslindude migreerumisel Eestisse

Nakatunud metslinnu migreerumisel Eestisse on eksponeeritud eelkõige kohalik metslindude populatsioon ja väikemajapidamised, kus kodulinde peetakse väljas. Kokkupuutel vastuvõtlike lindudega on puhangu tekkimine väga tõenäoline. Puhanguga seonduvate tagajärgede kokkuvõtte on esitatud tabelites 12 ja 13.

**Tabel 12.** KPLG tagajärgede hinnang nakatunud metslindude migreerumisel Eestisse ja nakkuse levimisel põllumajanduslindudele

Stsenaarium	Stsenaariumi tõenäosus	Tagajärje tüüp	Mõju suurus riigi tasandil
Kohalikud kodulinnud ei nakatu	Suur	X	X
Levik farmis	Väike	Bioloogiline Keskkonna Majanduslik	Väike Minimaalne Väga suur
Haiguse levimine regionaalsel tasandil	Väike	Bioloogiline Keskkonna Majanduslik	Mõõdukas Mõõdukas Väga suur
Haiguse levimine riigi tasandil	Väga väike	Bioloogiline Keskkonna Majanduslik	Suur Suur Väga suur

Nakkuse leviku tõenäosus metslindudelt kodulindudele on väike, kuna metslindude ja kodulindude kontaktid (eriti kaudsed) Eestis on võimalikud, kuid ainult piiratud arvul – eeskätt väikemajapidamistes, kus linde peetakse väljas. Talvel nende kontaktide arv väheneb oluliselt. KPLG levimisel farmi tasemel sõltuvad bioloogilised tagajärjed farmi suuruselt. Lähtudes sellest,

et nakatunud metslindude migreerumisel Eestisse on eelkõige eksponeeritud väikesed farmid, on bioloogilised tagajärjed väikesed. Bioloogilised ja keskkonda mõjutavad tagajärjed suurenevad, kui infitseeritud on suurem linnufarm.

**Tabel 13.** KPLG tagajärgede hinnang nakatunud metslindude migreerumisel Eestisse ja nakkuse levimisel metslindudel

Stsenaarium	Stsenaariumi tõenäosus	Tagajärje tüüp	Mõju suurus riigi tasandil
Kohalikud metslinnud ei nakatu	Väike	X	X
Levik lokaalsel tasandil	Väga suur	Bioloogiline Keskkonna Majanduslik	Väike Väike Minimaalne
Haiguse levimine regionaalsel tasandil	Väga suur	Bioloogiline Keskkonna Majanduslik	Mõõdukas Väike Väike
Haiguse levimine riigi tasandil	Suur	Bioloogiline Keskkonna Majanduslik	Mõõdukas Mõõdukas Väike

Nakkuse **leviku tõenäosus** kohalikus ja lähiümbruse metslindude populatsioonis on **väga suur**. Viiruse leviku ulatus sõltub sellest, mis aastaajal viirus Eestisse jõuab ja mis liiki linnud seda kannavad. Intensiivse rände perioodil võib nakkus kiiresti levida üle kogu riigi. Et KPLG viirus jõuab Eestisse suure tõenäosusega just rändlindudega, siis regionaalset levikut ületava leviku tõenäosus on **suur**.

Seoses sellega, et KPLG puhangu korral metslindude populatsioonis ei kehtestata Euroopa Liidus piiranguid kodulindude, nende liha, munade ja muude saadustega kauplemisele ning ei rakendata kulukaid tõrjemeetmeid, on majanduslikud tagajärjed kõikide stsenaariumide puhul väikesed.

### 2.3.2 KPLG tagajärjed nakatunud kodulindude importimisel Eestisse

**Nakatunud põllumajanduslinde võidakse importida** diagnoosimata KPLG-ga piirkonnast nii legaalselt kui ka illegaalselt. Illegaalse impordi korral on eksponeeritud eelkõige väikemajapidamised (isiklikuks tarbeks tootvad karjad), legaalse puhul suuremad ettevõtted. Nakkuse puhkemise tagajärgede summeeritud hinnang on esitatud tabelis 14.

**Tabel 14.** KPLG tagajärgede hinnang nakatunud põllumajanduslindude importimisel ja nakkuse levimisel põllumajanduslindude seas

Stsenaarium	Stsenaariumi tõenäosus	Tagajärje tüüp	Mõju suurus riigi tasandil
KPLG ei levi farmis	Väga väike	X	X
KPLG levik farmis	Väga suur	Bioloogiline Keskkonna Majanduslik	Mõõdukas Mõõdukas Väga suur
KPLG regionaalne levik	Suur	Bioloogiline Keskkonna Majanduslik	Mõõdukas Mõõdukas Väga suur
KPLG levimine kogu riigis	Väike	Bioloogiline Keskkonna Majanduslik	Suur Suur Väga suur

Nakatunud lindude importimisel on haigusepuhangu tekkimine vältimatu, kui imporditud lind satub kontakti vastuvõtlike lindudega. Nakkus ei levi farmis vaid juhul, kui nakkus avastatakse

profülaktilises karantiinis ja tagatud on imporditud lindude täielik isolatsioon, või kui imporditav lind on ainuke antud hetkel farmis viibiv lind. Seega on nakkuse leviku tõenäosus farmi tasandil **väga suur**. Arvestades KPLG viiruse kontagioossust, on viiruse esmasest koldest edasi levimise ja rohkem kui ühe karja nakatumise (regionaalne levik) **tõenäosus suur**. Nakkuse laiema levimise tõenäosus riigis on **väike**, sest eeldatavasti diagnoositakse haigus pärast esmasest koldest välja levimist kiiresti ning koheselt rakendatakse tõrjemeetmed haiguse leviku tõkestamiseks.

Mis tahes ulatusega KPLG puhangul kodulindude seas on riigi **majandusele väga suur mõju**, kuna sellega kaasnevad piirangud lindude, munade ja muude linnukasvatussaadustega kauplemisele. Haiguse laiema leviku korral lisanduvad majanduslikud mõjud, mis tulenevad suure hulga loomade hävitamisest ning loomade ja saaduste levitamise piirangutest. Ühest küljest mõjutab see toiduainete tootmise sektori majandustegevust, teisalt aga tingib suuri kulutusi taudi likvideerimiseks. Haigusega seonduvad **bioloogilised mõjud** on indiviidi tasandil väga tõsised, kuna nakatunud ja nakkuskahtlusega isendid hukatakse. Populatsiooni tasandil on bioloogilised mõjud suured juhul, kui haiguse levik ületab regionaalse tasandi. **Mõjud keskkonnale** on seotud eelkõige taudikolde likvideerimisega, millega kaasneb märkimisväärne keskkonnasaaste juhul kui loomi hävitatakse farmis kohapeal. Nakkuse laiema leviku korral ei ole eeldatavalt võimalik korjuseid hävitada utiliseerimistehases.

**Avalikuks näitamiseks peetavate nakatunud lindude importimisel** on eksponeeritud eelkõige loomaaedade ja turismitalude linnud. Kaudsete kontaktide kaudu on võimalik nakkuse levik ka põllumajanduslindude karjadesse. Nakkuse Eestisse levimise tagajärgede summeeritud hinnang on esitatud tabelis 15.

**Tabel 15.** KPLG tagajärgede hinnang avalikuks näitamiseks mõeldud nakatunud linnu toomisel Eestisse

Stsenaarium	Stsenaariumi tõenäosus	Tagajärje tüüp	Mõju suurus riigi tasandil
Kohalikud linnud ei nakatu	Suur	X	X
Levik loomaaias/turismitalus	Väike	Bioloogiline Keskkonna Majanduslik	Mõõdukas Väike Suur
Haiguse regionaalne levik põllumajanduslindude hulgas	Väike	Bioloogiline Keskkonna Majanduslik	Mõõdukas Mõõdukas Väga suur
Haiguse levimine kogu riigis põllumajanduslindude hulgas	Väike	Bioloogiline Keskkonna Majanduslik	Mõõdukas Mõõdukas Väga suur

Avalikuks näitamiseks peetava nakatunud linnu importimisel on nakkuse edasilevimise tõenäosus põllumajanduslindudele eeldatavalt väiksem võrreldes nakkusliku põllumajanduslinnu impordiga, kuna nakkuse ülekande toimuks tõenäoliselt kaudseid ülekandeteid pidi. Nakkuse laiema levimise tõenäosus riigis on seetõttu väike. Bioloogilised mõjud, mis on suuremad haiguse levimisel loomaaias, kus peetakse ka ohustatud liikidesse kuuluvaid isendeid, on mõõdukad KPLG puhangu korral nii farmi kui riigi tasandil, arvestades seda, et loomade arv loomaaedades ja turismitaludes ei ole väga suur. Majanduslikud tagajärjed regionaalsel ja riigi tasandil on seotud võimaliku ekspordikeeluga ja taudi likvideerimiskuludega.

**Lemmikloomana peetavate nakatunud lindude importimisel** on eksponeeritud eelkõige lemmikloomade populatsioon, sh lemmikloomapoodides ja väikemajandites peetavad linnud. Suurte lindlate töötajatel on tavaliselt lindude (sh lemmiklindude) kodus pidamine keelatud. Nakkuse puhkemise tagajärgede summeeritud hinnang on esitatud tabelis 16.



**Tabel 16.** KPLG tagajärgede hinnang nakatunud lemmiklindude importimisel ja nakkuse levimisel põllumajanduslindude seas

Stsenaarium	Stsenaariumi tõenäosus	Tagajärje tüüp	Mõju suurus riigi tasandil
KPLG ei levi lemmiklindude populatsioonis	Väga suur	X	X
KPLG levib lemmiklindude populatsioonis	Väga väike	Bioloogiline Keskkonna Majanduslik	Minimaalne Minimaalne Väike
KPLG regionaalne levik lemmiklindude ja põllumajanduslindude hulgas	Väga väike	Bioloogiline Keskkonna Majanduslik	Väike Väike Väga suur
KPLG levimine kogu riigis lemmiklindude ja põllumajanduslindude hulgas	Väga väike	Bioloogiline Keskkonna Majanduslik	Suur Suur Väga suur

Kodulindude infitseerumise võimalus KPLGV-ga nakatunud lemmiklinnu riiki toomise või nende populatsioonis muteerunud MPLGV tagajärjel on väga väike, kuna nende kontakti (nii otsese kui kaudse) võimalus on väga väike. Sellise stsenaariumi realiseerumise korral riigi tasandil on võimalikud tagajärjed suure ulatusega, sest viirus võib levida igasugust tüüpi lindlates.

### 2.3.3 KPLG tagajärjed viirusega saastunud toidu või toidujäätmete toomisel Eestisse

**Viirusega saastunud toit** võib Eestisse jõuda nii illegaalse kui legaalse sisseveo tulemusena. Toidujäätmeid võidakse kodulindudele tahtlikult sööta eelkõige väikemajapidamistes. Jäätmete mittetahtlik söötmine võib toimuda toidujäätmete jätmisel lindudele kättesaadavatesse kohtadesse (nt kompostihunnikutesse). Tõenäolisem on nii tahtlik kui mittetahtlik toidu söötmine metslindudele. Jäätmete tahtmatu söötmine metslindudele võib toimuda eelkõige toidujäätmete jätmisel loodusesse turistide või veokijuhtide poolt, aga ka toidujäätmete kompostimisel ja matmisel kohtadesse, kuhu lindudel on juurdepääs. Lindude nakatumine sõltub nakkusvõimelise viiruse doosist toidujäätmetes.

Puhangu tagajärgede analüüsi tulemused on esitatud tabelites 17 ja 18.

**Tabel 17.** KPLG tagajärgede hinnang KPLG viirusega saastunud toidu importimisel Eestisse põllumajanduslindude eksponeeringu korral

Stsenaarium	Stsenaariumi tõenäosus	Tagajärje tüüp	Mõju suurus riigi tasandil
Kohalikud linnud ei nakatu	Väga Suur	X	X
Levik karjas	Väga väike	Bioloogiline Keskkonna Majanduslik	Väike Väike Väga suur
Haiguse levimine regionaalsel tasandil	Väga väike	Bioloogiline Keskkonna Majanduslik	Väike Mõõdukas Väga suur
Haiguse levimine riigi tasandil	Väga väike	Bioloogiline Keskkonna Majanduslik	Suur Suur Väga suur

**Tabel 18.** KPLG tagajärgede hinnang KPLG viirusega saastunud toidu importimisel Eestisse ja metslindude eksponeeringu korral

Stsenaarium	Stsenaariumi tõenäosus	Tagajärje tüüp	Mõju suurus riigi tasandil
Kohalikud linnud ei nakatu	Suur	X	X
Levik kohalikus metslindude asurkonnas	Väike	Bioloogiline Keskkonna Majanduslik	Väga Väike Minimaalne
Haiguse regionaalne levik metslindude seas	Väike	Bioloogiline Keskkonna Majanduslik	Mõõdukas Väike Väike
Haiguse levimine kogu riigis metslindude seas	Väike	Bioloogiline Keskkonna Majanduslik	Mõõdukas Mõõdukas Väike

Puhangu tekkimise tõenäosus saastunud toidujäätmete söötmise tagajärjel ning nakkuse edasise leviku **tõenäosus on väike** nii kodu- kui metslindude eksponeeringu korral. Levikul metslindude hulgas oleks samasugused tagajärjed nagu infitseeritud metslindude migreerumisel (tabel 13).

### 2.3.4 KPLG tagajärjed MPLGV muteerumisel KPLGV-ks

Viiruse muteerumise tõenäosus on suurtes lindlates lindude suure arvu tõttu suurem kui väike-majandites KPLG stsenaariumi täitumise tõenäosus ning tagajärjed kodulindude populatsioonis muteerunud MPLG puhul ei erine tabelis 14 kirjeldatud tõenäosusest ja tagajärgedest. Metslindude populatsioonis muteerunud MPLGV puhul oleksid need näitajad sarnased infitseeritud metslindude migratsiooni tõttu kujuneva tõenäosuse ning tagajärgedega (tabel 13).

### 2.3.5 Tagajärgede hindamise kokkuvõte

Kokkuvõttes on mis tahes viisil Eestisse jõudnud ja mis tahes ulatusega KPLG puhang kodulindude populatsioonis **oluliste majanduslike tagajärgedega**. Haiguse levimine üle Eesti tekitab tõsiseid raskusi linnukasvatusektorile ja töötlevale tööstusele ning nõuaks olulisi kulutusi riigieelarvest tauditõrjemeetmete rahastamiseks ja kompensatsioonide maksmiseks loomapidajatele. Kaasnevad piirangud lindude ja linnulihatoodete ekspordile. Lisaks tuleks arvestada kaudsete mõjudega siseturismile ja tarbijahirmudega kaasneva linnulihatoodete ja munade tarbimise vähenemisega, mis omakorda mõjutab nii kaubandust kui tootjaid. KPLG levimisel ainult metslindude seas on majanduslikud tagajärjed minimaalsed või väikesed.

**Haiguse bioloogilised mõjud** on olulised taudi levimisel riigi tasandil kodulindude populatsioonis. Metslindude puhul haigestumine enamasti suurt suremust ei põhjusta. Eeldades, et nakkuse levik regionaalsel tasandil on erinevate stsenaariumide puhul väga väikese kuni keskmise tõenäosusega, võib bioloogilise mõju üldistatult lugeda populatsiooni tasandil väikeseks kuni mõõdukaks. Mõju on suurem juhul, kui haiguse levik ületab regionaalse tasandi.

**Keskkonna mõjud** on seotud eelkõige korjaste hävitamisega taudikolde likvideerimisel, millega seonduv mõõdukas keskkonna (õhu ja pinnase) saaste, kui linde hävitatakse farmis kohapeal. Nakkuse esinemisel suurtes linnufarmides ja selle laiema leviku korral ei ole eeldatavalt võimalik kõiki korjuseid hävitada utiliseerimistehases. Teataval määral saastavad keskkonda ka desinfektsioonivahendid. **Kokkuvõtvalt võib haiguse mõjud keskkonnale hinnata riigi tasandil leviku puhul mõõdukaks või suureks**, regionaalsel ja kohalikul tasandil minimaalseks kuni mõõdukaks.

## 2.4 Riskitaseme määramine

Riskitaseme määramiseks summeeritakse ohu vallandumise, eksponeeringu ja tagajärgede hindamise tulemused ning antakse selle põhjal riskihinnang, mis võtab arvesse nii ohustsenaariumi realiseerumise tõenäosuse kui sellega kaasnevate tagajärgede tõsiduse.

**Ohustsenaariumi realiseerumise summaarse tõenäosuse hindamiseks** omistati kvalitatiivse tõenäosusskaala igale kategooriale arvuline väärtus, mille tulemusena saadi semikvantitatiivne skaala, mis võimaldab tõenäosushinnanguid objektiivsemalt summeerida. Kategooriate väärtused olid järgmised:

- minimaalne – 0
- väga väike – 0,2
- väike – 0,4
- keskmine – 0,6
- suur – 0,8
- väga suur – 1,0

Sarnaselt tegelike üksteisest sõltuvate tõenäosuste summeerimisega korrutati omavahel üksteisele järgnevate sündmuste (vallandumine, eksponeering, levik) tõenäosuskategooriate arväärtused ning saadi sellega summaarne stsenaariumi realiseerumise tõenäosuse kvalitatiivne hinnang.

Kuna eesmärk oli anda **riskihinnang kogu riigi tasandil**, siis tagajärgede tekkimise tõenäosuse hinnanguks võeti riigi tasandil tagajärgede tekkimise tõenäosus. Riskihinnangul kasutati kõige suuremat vallandumise ja eksponeeringu tõenäosust iga ohustsenaariumi kohta.

Tõenäosuste summeerimise tulemused on esitatud tabelis 19.

Tabelist selgub, et enamiku ohustsenaariumide realiseerumise **summaarne tõenäosus on väga väike**, välja arvatud nakatunud metslindude sisenemine riiki ja viiruse kandumine metslindudele, mille summaarne tõenäosus on **keskmine**, ning metslindude populatsioonis MPLGV muteerumine/rekombineerumine KPLGV-ks ning selle ülekandumine metslindudele, mille summaarne tõenäosus on **väike**.

Tagajärgede mõju olulisuse summeerimiseks anti mõju hindamisel kasutatud kvalitatiivse skaala igale kategooriale arvuline väärtus, mille tulemusena saadi semikvantitatiivne skaala, mis võimaldab mõjuhinnanguid objektiivsemalt summeerida. Kategooriate väärtused olid järgmised:

- Mitteoluline mõju – 0
- Väga väike mõju – 0-0,2
- Väike mõju – 0,21-0,4
- Mõõdukas mõju – 0,41-0,6
- Suur mõju – 0,61-0,8
- Väga suur mõju – 0,81-1

Mõju summaarne hinnang saadi arvutades erinevat liiki tagajärgede mõjuhinnangu väärtuste keskmise. Tulemused on esitatud tabelis 20.

**Tabel 19.** KPLG vallandumise, eksponeeringu ja tagajärgede tekkimise (haiguse leviku) tõenäosuste summeerimise tulemused

<b>Ohustsenaarium</b>	<b>Vallandumise tõenäosus</b>	<b>Eksponeeringu tõenäosus</b>	<b>Tagajärgede tekkimise (nakkuse leviku) tõenäosus</b>	<b>Summaarne stsenaariumi realiseerumise tõenäosus</b>
1.1 Nakatunud metslindude sisenemine riiki ja viiruse kandumine kodulindudele (ML_K)	Keskmine 0,6	Keskmine 0,6	Väga väike 0,2	Väga väike 0,072
1.2 Nakatunud metslindude sisenemine riiki ja viiruse kandumine metslindudele (ML_M)	Keskmine 0,6	Väga suur 1	Suur 0,8	Keskmine 0,48
2.1 KPLG-ga nakatunud põllumajanduslindude import (PML_K)	Väga väike 0,2	Väga suur 1	Väike 0,4	Väga väike 0,08
2.2 KPLG-ga nakatunud avalikuks näitamiseks mõeldud linnu import (ANL_K)	Väga väike 0,2	Suur 0,8	Väike 0,4	Väga väike 0,064
2.3 KPLG-ga nakatunud lemmiklinnu import (LL_K)	Väga väike 0,2	Suur 0,8	Väga väike 0,2	Väga väike 0,032
3.1 KPLG-ga saastunud toidu või toidujäätmete import ja viiruse kandumine kodulindudele (T_K)	Väga väike 0,2	Väga väike 0,2	Väga väike 0,2	Väga väike 0,008
3.2 KPLG-ga saastunud toidu või toidujäätmete import ja viiruse kandumine metslindudele (T_M)	Väga väike 0,2	Väga väike 0,2	Väike 0,4	Väga väike 0,016
4.1 MPLGV muteerumine KPLGV-ks põllumajanduslindude populatsioonis (KL_M_K)	Väga väike 0,2	Väga suur 1	Väike 0,4	Väga väike 0,08
4.2 MPLGV muteerumine KPLGV-ks metslindude populatsioonis ja viiruse levik metslindude hulgas (ML_M_M)	Väike 0,4	Väga suur 1	Suur 0,8	Väike 0,32
4.3 MPLGV muteerumine KPLGV-ks metslindude populatsioonis ja viiruse kandumine kodulindudele (ML_M_K)	Väike 0,4	Keskmine 0,6	Väga väike 0,2	Väga väike 0,048

**Tabel 20.** KPLG leviku tagajärgede summaarne olulisus

<b>Ohutegur (lühend)</b>	<b>Tagajärje tüüp</b>	<b>Mõju olulisus riigi tasandil</b>	<b>Mõju olulisuse keskmine</b>
1.1 Nakatunud metslindude sisenemine riiki ja viiruse kandumine kodulindudele (ML_K)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioloogiline</li> <li>• Keskkonna</li> <li>• Majanduslik</li> </ul>	Suur 0,8 Suur 0,8 Väga suur 1	Väga suur 0,87
1.2 Nakatunud metslindude sisenemine riiki ja viiruse kandumine metslindudele (ML_M)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioloogiline</li> <li>• Keskkonna</li> <li>• Majanduslik</li> </ul>	Mõõdukas 0,6 Mõõdukas 0,6 Väike 0,4	Mõõdukas 0,53
2.1 KPLG-ga nakatunud põllumajanduslindude import (PML_K)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioloogiline</li> <li>• Keskkonna</li> <li>• Majanduslik</li> </ul>	Suur 0,8 Suur 0,8 Väga suur 1	Väga suur 0,87
2.2 KPLG-ga nakatunud avalikuks näitamiseks mõeldud linnu import (ANL_K)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioloogiline</li> <li>• Keskkonna</li> <li>• Majanduslik</li> </ul>	Mõõdukas 0,6 Mõõdukas 0,6 Väga suur 1	Suur 0,73
2.3 KPLG-ga nakatunud lemmiklinnu import (LL_K)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioloogiline</li> <li>• Keskkonna</li> <li>• Majanduslik</li> </ul>	Suur 0,8 Suur 0,8 Väga suur 1	Väga suur 0,87
3.1 KPLG-ga saastunud toidu või toidujäätmete import ja viiruse ülekandumine kodulindudele (T_K)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioloogiline</li> <li>• Keskkonna</li> <li>• Majanduslik</li> </ul>	Suur 0,8 Suur 0,8 Väga suur 1	Väga suur 0,87
3.2 KPLG-ga saastunud toidu või toidujäätmete import ja viiruse ülekandumine metslindudele (T_M)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioloogiline</li> <li>• Keskkonna</li> <li>• Majanduslik</li> </ul>	Mõõdukas 0,6 Mõõdukas 0,6 Väike 0,4	Mõõdukas 0,53
4.1 Põllumajanduslindude populatsioonis KPLGV-ks muteerunud/rekombineerunud MPLGV (KL_M_K)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioloogiline</li> <li>• Keskkonna</li> <li>• Majanduslik</li> </ul>	Suur 0,8 Suur 0,8 Väga suur 1	Väga suur 0,87
4.2 Metslindude populatsioonis MPLGV muteerumine/rekombineerumine KPLGV-ks ning selle ülekandumine metslindudele (ML_M_M)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioloogiline</li> <li>• Keskkonna</li> <li>• Majanduslik</li> </ul>	Mõõdukas 0,6 Mõõdukas 0,6 Väike 0,4	Mõõdukas 0,53
4.3 Metslindude populatsioonis MPLGV muteerumine/rekombineerumine KPLGV-ks ning selle ülekandumine kodulindudele (ML_M_K)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioloogiline</li> <li>• Keskkonna</li> <li>• Majanduslik</li> </ul>	Suur 0,8 Suur 0,8 Väga suur 1	Väga suur 0,87

Tabelist ilmneb, et kõige tõsisemad on tagajärjed KPLG leviku puhul kodulindude populatsioonis.

Tõenäosuse ja mõju hinnangute arvväärtuste summeerimisega saab tinglikult järjestada ohustsenaariumid riskitaseme alusel. Need andmed on esitatud tabelis 21.

**Tabel 21.** KPLG Eestisse toomise ja leviku riskitaseme skoor sõltuvalt ohustsenaariumist

<b>Ohustsenaarium (lühend)</b>	<b>Summaarne stsenaariumi realiseerumise tõenäosus (t)</b>	<b>Mõju olulisus riigi tasandil (m)</b>	<b>Riskitaseme skoor (t+m)</b>
1.1 Nakatunud metslindude sisenemine riiki ja viiruse kandumine kodulindudele (ML_K)	Väga väike 0,072	Väga suur 0,87	0,94
1.2 Nakatunud metslindude sisenemine riiki ja viiruse kandumine metslindudele (ML_M)	Keskmine 0,6	Mõõdukas 0,53	1,13
2.1 KPLG-ga nakatunud põllumajanduslindude import (PML_K)	Väga väike 0,08	Väga suur 0,87	0,95
2.2 KPLG-ga nakatunud avalikuks näitamiseks mõeldud linnu import (ANL_K)	Väga väike 0,064	Suur 0,73	0,80
2.3 KPLG-ga nakatunud lemmiklinnu import (LL_K)	Väga väike 0,032	Väga suur 0,87	0,9
3.1 KPLG-ga saastunud toidu või toidujäätmete import ja viiruse kandumine kodulindudele (T_K)	Väga väike 0,032	Väga suur 0,87	0,9
3.2 KPLG-ga saastunud toidu või toidujäätmete import ja viiruse kandumine metslindudele (T_M)	Väga väike 0,032	Mõõdukas 0,53	0,56
4.1 Põllumajanduslindude populatsioonis MPLGV muteerumine/rekombineerumine KPLGV-ks (KL_M_K)	Väga väike 0,08	Väga suur 0,87	0,95
4.2 Metslindude populatsioonis MPLGV muteerumine/rekombineerumine KPLGV-ks ning viiruse ülekandumine metslindudele (ML_M_M)	Väike 0,4	Mõõdukas 0,53	0,93
4.3 Metslindude populatsioonis MPLGV muteerumine/rekombineerumine KPLGV-ks ning viiruse ülekandumine kodulindudele (ML_M_K)	Väga väike 0,024	Väga suur 0,87	0,9

Ohustsenaariumide kvalitatiivse riskitaseme määratlemisel lähtuti joonisel 7 kujutatud riskimaatriksist.

<b>Tõenäosus</b>						
Väga suur	1					
Suur	0,8					
Keskmine	0,6			ML_M		
Väike	0,4			ML_M_M		
Väga väike	0,2			T_M	ANL_K	ML_K; PML_K; LL_K; T_K; KL_M_K; ML_M_K
		0,2	0,4	0,6	0,8	1
		Väga väike	Väike	Mõõdukas	Suur	Väga suur
		<b>Tagajärgede mõju suurus</b>				

#### Riskitase

	<b>Tõenäosus</b>	<b>Mõju</b>	<b>t + m</b>
<b>Väga suur</b>	0,8-1	0,8-1	>1,6
<b>Suur</b>	0,4-1	0,6-1	1,4-1,6
<b>Keskmine</b>	0,2-1	0,4-1	1-1,4
<b>Väike</b>	0,2-1	0,2-0,6	0,8-1,2
<b>Väga väike</b>	0,2-0,4	0,2-0,4	<= 0,6

#### Joonis 7. Riskitaseme määramise maatriks

Sellest tulenevalt on enamuse ohustsenaariumide riskitase Eesti jaoks **keskmine**. Erandiks on KPLG levik metslindudel saastunud toidu ja toidujäätmete impordi tagajärjel. Selle ohustsenaariumi riskitase Eesti jaoks on väike.

### 3. Järeldused

**Vallandumise analüüs** näitab, et arvestatavateks KPLG nakkuse Eestisse jõudmise moodusteks on:

- KPLGV-ga nakatunud metslindude sisenemine riiki;
- KPLGV-ga nakatunud kodulindude (k.a haudemunad) sissevedu;
- MPLGV muteerumine KPLG viiruseks.
- KPLGV-ga saastunud toidu ja toidujäätmete riiki toomine;
- KPLGV-ga nakatunud imetajate riiki jõudmine;

**KPLG vallandumise tõenäosus** on enamiku vallandumise tegurite puhul väga väike. Kõige suurem on tõenäosus, et viirus jõuab Eestisse metslindudega või tekib metslinnupopulatsioonis MPLGV muteerumise tagajärjel KPLGV-ks. Vallandumise tõenäosus on suurem veelindude rände ajal.

Vallandumise tõenäosuse hinnangud käesolevas riskiprofilis lähtuvad eeldusest, et: (1) KPLG ei levi Eesti lähipiirkondades, (2) järgitakse seadusandlusega ette nähtud piiranguid lindude ja toiduainete impordile LG ohupiirkondadest, (3) KPLG-d esineb rändlindudel harva ning (4) MPLG viirus ei tsirkuleeri kodulinnupopulatsioonis.

KPLG vallandumise riski suurendab vallandumistegurite rohkus, ning asjaolu, et nakkuse riiki levimist rändlindude vahendusel ei ole võimalik ennetada. Eestis pesitsevad ja siit rändavad läbi paljud LG levitamise seisukohalt riskiliikideks loetavad linnuliigid.

KPLG-d ei ole lähiaastatel Eesti naaberriikides kodulindudel tuvastatud. Peamiseks ohupiirkonnaks on täna Aasia riigid. Siiski tuleb arvestada sellega, et haigus võib rändlindude vahendusel kiiresti levida ja rändlindudega saabunud MPLG viirus võib muteeruda KPLG viiruseks.

**Eksponeeringu analüüs** näitab, et KPLGV-le eksponeeringu tõenäosus on põllumajanduslindude puhul **väga suur**, kui Eestisse tuuakse nakatunud põllumajanduslinde, metslindude puhul aga infitseeritud metslindude migreerumisel Eestisse, samuti MPLGV muteerumisel KPLGV-ks põllumajanduslindude või metslindude populatsioonis. Eksponeeringu tõenäosus on **suur** infitseeritud lindude toomisel loomaaeda või turismitalusse. Põllumajanduslindude eksponeeringu tõenäosus infitseeritud metslindudele on **keskmine**. Muude tegurite puhul on eksponeeringu tõenäosus väike, väga väike või minimaalne.

Põllumajanduslindude eksponeeringu tõenäosus sõltub olulisel määral linnukarja suurusest. Väikemajapidamistes peetavate lindude kontakti võimalus metslindudega on suurte linnufarmide lindudega võrreldes oluliselt suurem. Samuti on väikeste linnukarjade puhul tõenäolisem saastunud toidujäätmete sattumine linnusöödaks.

**Tagajärgede analüüsi** alusel võib öelda, et mis tahes viisil Eestisse jõudnud ja mis tahes ulatusega KPLG puhang põllumajanduslindude populatsioonis on riigi jaoks oluliste majanduslike tagajärgedega. Olenemata haiguse leviku ulatusest kaasnevad sellega piirangud rahvusvahelisele kaubandusele lindude ja linnukasvatustasandega. Laiaulatuslikum puhang tähendaks olulisi kulutusi tõrjemeetmetele ja tooks kaasa olulisi keskkonnamõjusid. Haiguse levimine vaid metslindude populatsioonis ei põhjustaks väga olulisi mõjusid majandusele.

Haiguse bioloogilised mõjud riigi tasandil sõltuvad haiguse leviku ulatusest – mida laialdasem on levik, seda suurem on haiguse bioloogilise mõju olulisus riigi lindude populatsioonile. Bioloogiline mõju sõltub ka viiruse virulentsusest. Suure virulentsuse korral on bioloogiline mõju suurem.



KPLG mõjud keskkonnale võib hinnata mõõdukaks, kusjuures need on seotud eelkõige korjuste hävitamisega taudikolde likvideerimisel ja sellele järgneva desinfitseerimisega.

Tulenevalt KPLG puhangu väga suurest mõjust majandusele ning mõõdukast bioloogilisest ja keskkonnamõjust on **KPLG riskitase** Eesti jaoks **keskmine**, mis tähendab, et ennetusmeetmete rakendamine eelnimetatud vallandumistegurite ohjamiseks on põhjendatud ja vajalik.

## Kasutatud kirjandus

1. Alexander, D.J. (2000). A review of avian influenza in different bird species. *Vet Microbiol*, Vol 74, pp. 3-13.
2. Alexander, D.J. (2007). An overview of the epidemiology of avian influenza. *Vaccine*, Vol 25, pp. 5637-5644.
3. Alkizim, F., Matheka, D., Muriithi, A. (2011). Childhood Diarrhoea: Failing Conventional Measures, What Next? *Pan Afr Med J*; Vol 8, pp. 47.
4. Banks, J., Speidel, E.C., McCauley, J.W., Alexander, D.J. (2000). Phylogenetic analysis of H7 haemagglutinin subtype influenza A viruses. *Arch Virol*, Vol 145, pp. 1047–1058.
5. Banks, J., Speidel, E.S., Moore, E., Plowright, L., Piccirillo, A., Capua I., Cordioli, P., Fioretti, A., Alexander, D.J. (2001). Changes in the haemagglutinin and the neuraminidase genes prior to the emergence of highly pathogenic H7N1 avian influenza viruses in Italy. *Arch Virol*, Vol 146, pp. 963–973.
6. Beard, C.W., Brugh, M., Johnson, D.C. (1984). Laboratory studies with Pennsylvania avian influenza viruses (H5N2). *Proceedings of the U.S. Animal Health Association*, Forth Worth, TX, USA, Vol 88, pp. 462-473.
7. Beato, M.S., Mancin, M., Bertoli, E., Buratin, A., Terregino, C., Capua, I. (2012). Infectivity of H7 LP and HP influenza viruses at different temperatures and pH and persistence of H7 HP virus in poultry meat at refrigeration temperature. *Virology*, doi: 10.1016/j.virol.2012.08.009.
8. Beigel, J.H., Farrar, J., Han, A.M., Hayden, F.G., Hyer, R., de Jong, M.D., Lochindarat, S., Nguyen, T.K., Nguyen, T.H., Tran, T.H., Nicoll, A., Touch, S., Yuen, K.Y. (2005). Avian influenza A (H5N1) infection in humans. Writing Committee of the World Health Organization (WHO) Consultation on Human Influenza A/H5.N *Engl J Med*, Vol 353 (13), pp. 1374-85.
9. Cappucci, D.T., Jr., Johnson, D.C., Brugh, M., Smith, T.M., Jackson, C.F., Pearson, J.E. & Senne, D.A. (1985). Isolation of avian influenza virus (subtype H5N2) from chicken eggs during a natural outbreak. *Avian Diseases*, Vol 29, pp. 1195-1200.
10. Capua, I., Schmitz, A., Jestin, V., Koch, G., Marangon, S. (2009). Vaccination as a tool to combat introductions of notifiable avian influenza viruses in Europe, 2000 to 2006. *Rev Sci Tech*, Vol 28 (1), pp. 245-259.
11. Capua, I., Terregino, C., Cattoli, G., Toffan A. (2004). Increased resistance of vaccinated turkeys to experimental infection with an H7N3 low-pathogenicity avian influenza virus. *Avian Pathol*, Vol 33 (2), pp. 158–163.
12. CDC. (2012). Centers for Disease Control and Prevention. Avian Influenza. [www] <http://www.cdc.gov/flu/avian/>
13. Chen, H. (2009). Avian influenza vaccination: the experience in China. *Rev Sci Tech*, Vol 1, pp. 267-74.
14. Chen, H., Deng, G., Li, Z., Tian, G., Li, Y., Jiao, P., Zhang, L., Liu, Z., Webster, R.G., Yu, K. (2004). The evolution of H5N1 influenza viruses in ducks in southern China. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 101, pp. 10452-10457.
15. EAAFP. (2012). The Partnership for the East Asian-Australasian Flyway. [www] <http://www.eaaflyway.net/flyways.php> (16.12.2012)
16. FAO. (2012). Epidemiology of avian influenza. [www] <http://www.fao.org/avianflu/en/clinical.html> (06.11.2012)
17. FAO. 2007. Wild Birds and Avian Influenza: an introduction to applied field research and disease sampling techniques. Edited by D. Whitworth, S.H. Newman, T. Mundkur and P. Harris. FAO Animal Production and Health Manual, No. 5. Rome. (www) <http://www.fao.org/avianflu> (06.11.2012)
18. Flu-Lab-Net. (2012). An EU funded Avian influenza programme. [www] [http://www.flu-lab-net.eu/about\\_AI.html](http://www.flu-lab-net.eu/about_AI.html) (19.12.2012)

19. Fouchier, R.A., Schneeberger, P.M., Rozendaal, F.W., Broekman, J.M., Kemink, S.A., Munster, V., Kuiken, T., Rimmelzwaan, G.F., Schutten, M., Van Doornum, G.J., Koch, G., Bosman, A., Koopmans, M., Osterhaus, A.D. (2004). Avian influenza A virus (H7N7) associated with human conjunctivitis and a fatal case of acute respiratory distress syndrome. *Proc Natl Acad Sci U S A*, Vol 101 (5), pp. 1356-61.
20. Fouchier, R.A.; Munster, V., Wallensten, A.; Bestebroer, T.M.; Herfst, S., Smith, D., Rimmelzwaan, G.F., Olsen, B., Osterhaus, A.D. (2005). Characterization of a novel influenza A virus hemagglutinin subtype (H16) obtained from black-headed gulls. *J Virol*, Vol 79, pp. 2814-2822.
21. Guan, Y., Peiris, J.S., Lipatov, A.S., Ellis, T.M., Dyrting, K.C., Krauss, S., Zhang, L.J., Webster, R.G., Shortridge, K.F. (2002). Emergence of multiple genotypes of H5N1 avian influenza viruses in Hong Kong SAR. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 99, pp. 8950-8955.
22. Humbred, J., Guan, Y., Webster R.G. (2006). Comparison of the replication of influenza A viruses in Chinese ring-necked pheasants and chukar partridges. *J Virol*, Vol 80, pp. 2151-2161.
23. INFOSAN. (2005). International Food Safety Authorities Network Information Note. Avian Influenza. Highly pathogenic H5N1 avian influenza outbreaks in poultry and in humans: Food safety implications, No. 7/2005.
24. de Jong, M.D., Bach, V.C., Phan, T.Q., Vo, M.H., Tran, T.T., Nguyen, B.H., Beld, M., Le, T.P., Truong, H.K., Nguyen, V.V., Tran, T.H., Do, Q.H., Farrar, J. (2005). Fatal avian influenza A (H5N1) in a child presenting with diarrhea followed by coma. *N Engl J Med*, Vol 352 (7), pp. 686-91.
25. Kalthoff, D., Hoffmann, B., Harder, T., Durban, M., Beer, M. (2008). Experimental infection of cattle with highly pathogenic avian influenza virus (H5N1). *Emerg Infect Dis*. [www] <http://wwwnc.cdc.gov/eid/article/14/7/07-1468.htm>
26. Keawcharoen, J., Oraveerakul, K., Kuiken, T., Fouchier, R.A., Amonsin, A., Payungporn, S., Noppornpanth, S., Wattanodorn, S., Theambooniers, A., Tantilertcharoen, R., Pattanarangsarn, R., Arya, N., Ratanakorn, P., Osterhaus, D.M., Poovorawan, Y. (2004). Avian influenza H5N1 in tigers and leopards. *Emerg Infect Dis*, Vol 10 (12), pp. 2189-91.
27. Koopmans, M., Wilbrink, B., Conyn, M., Natrop, G., van der Nat, H., Vennema, H., Meijer, A., van Steenberghe, J., Fouchier, R., Osterhaus, A., Bosman, A. (2004). Transmission of H7N7 avian influenza A virus to human beings during a large outbreak in commercial poultry farms in the Netherlands. *Lancet*, Vol 363, pp. 587-93.
28. Kuiken, T., Fouchier, R., Rimmelzwaan, G., van den Brand, J., van Riel, D., Osterhaus, A. (2011). Pigs, poultry, and pandemic influenza: how zoonotic pathogens threaten human health. *Adv Exp Med Biol*, Vol 719, pp. 59-66.
29. Kuiken, T., Rimmelzwaan, G., van Riel, D., van Amerongen, G., Baars, M., Fouchier, R., Osterhaus, A. (2004). Avian H5N1 influenza in cats. *Science*, Vol 306 (5694), pp. 241.
30. Kuresoo, A., Rattiste, K., Luigujõe, L., Leito, A., Elts, J., Kaisal, K., Martinson, M. (2006). Aruanne Eesti Põllumajandusministeeriumi Veterinaar- ja Toiduametile. Linnugriipp: võimalikud looduslikud riskiliigid ja -alad Eestis.
31. Lei, F., and Shi, W. (2011). Prospective of Genomics in Revealing Transmission, Reassortment and Evolution of Wildlife-Borne Avian Influenza A (H5N1) Viruses. *Current Genomics*, Vol 12, pp. 466-474.
32. Li, K.S., Guan, Y., Wang, J., Smith, G.J., Xu, K.M., Duan, L., Rahardjo, A.P., Puthavathana, P., Buranathai, C., Nguyen, T.D., Estoepangestie, A.T., Chaisingh, A., Auewarakul, P., Long, H.T., Hanh, N.T., Webby, R.J., Poon, L.L., Chen, H., Shortridge, K.F., Yuen, K.Y., Webster, R.G., Peiris, J.S. (2004). Genesis of a highly pathogenic and potentially pandemic H5N1 influenza virus in Eastern Asia. *Nature*, Vol 430, pp. 209-213.
33. Lye, D.C., Ang, B.S., Leo, Y.S. (2007). Review of human infections with avian influenza H5N1 and proposed local clinical management guideline. *Ann Acad Med Singapore*, Vol 36(4), pp. 285-92.

34. Mararova, N.V., Ozaki, H., Kida, H., Webster, R.G., Perez D.R. (2003). Replication and transmission of influenza viruses in Japanese quail. *Virology*, Vol 310, pp. 8–15.
35. Mase, M., Eto, M., Tanimura, N., Imai, K., Tsukamoto, K., Horimoto, T., Kawaoka, Y., Yamaguchi, S. (2005). Isolation of a genotypically unique H5N1 influenza virus from duck meat imported into Japan from China. *Virology*, Vol 339 (1), pp. 101-9.
36. OIE. (2012a). World Animal Health Information Database (WAHID) - Version: Release date: August 2012, World Organisation for Animal Health (OIE) [www] [http://web.oie.int/wahis/public.php?page=single\\_report&pop=1&reportid=11861](http://web.oie.int/wahis/public.php?page=single_report&pop=1&reportid=11861) (17.12.2012)
37. OIE. (2012b) Technical disease card. Highly pathogenic avian influenza. [www] [http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Animal Health in the World/docs/pdf/AVIA N INFLUENZA FINAL.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Animal_Health_in_the_World/docs/pdf/AVIAN_INFLUENZA_FINAL.pdf) (16.12.2012)
38. OIE. (2012c). WAHID Interface Disease outbreak maps. [www] [http://web.oie.int/wahis/public.php?page=disease\\_outbreak\\_map](http://web.oie.int/wahis/public.php?page=disease_outbreak_map) (18.01.2013)
39. OIE. (2012d). Update on highly pathogenic avian influenza in animals (type H5 and H7). [www] <http://www.oie.int/animal-health-in-the-world/update-on-avian-influenza/2012/> (16.12.2012)
40. OIE. (2012e). Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. [www] [http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health standards/tahm/2.03.04 AI.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/2.03.04_AI.pdf) (14.12.2012)
41. Olsen, B. European collaboration on AIV monitoring in wild birds (www) [http://ec.europa.eu/food/animal/diseases/controlmeasures/avian/wild\\_birds.pdf](http://ec.europa.eu/food/animal/diseases/controlmeasures/avian/wild_birds.pdf) (16.11.2012)
42. Peiris, J.S., de Jong, M.D., Guan, Y. (2007). Avian influenza virus (H5N1): a threat to human health. *Clin Microbiol Rev*, Vol 20 (2), pp. 243-67.
43. Perez, D.R., Lim, W., Seiler, J.P., Yi, G., Peiris, M., Shortridge, K.F., Webster, R.G. (2003). Role of quail in the interspecies transmission of H9 influenza A viruses: molecular changes on HA that correspond to adaptation from ducks to chickens. *Journal of Virology*, Vol 77, pp. 3148-3156.
44. Perez, D.R., Webby, R.J., Webster R.G. (2003). Land-based birds as potential disseminators of avian/mammalian reassortant influenza A viruses. *Avian Dis*, Vol 47, pp. 1114–1117.
45. Rimmelzwaan, G.F., van Riel, D., Baars, M., Bestebroer, T.M., van Amerongen, G., Fouchier, R.A., Osterhaus, A.D., Kuiken, T. (2006). Influenza A virus (H5N1) infection in cats causes systemic disease with potential novel routes of virus spread within and between hosts. *Am J Pathol*, Vol 168 (1), pp. 176-83.
46. Rohm, C., Horimoto, T., Kawaoka, Y., Suss, J., Webster R.G. (1995). Do hemagglutinin genes of highly pathogenic avian influenza viruses constitute unique phylogenetic lineages? *Virology*, Vol 209 (2), pp. 664-70.
47. Rott R. The pathogenic determinant of influenza virus. *Vet Microbiol*. 1992;33:303–10.
48. Sedyaningsih, E.R., Isfandari, S., Setiawaty, V., Rifati, L., Harun, S., Purba, W., Imari, S., Giriputra, S., Blair, P.J., Putnam, S.D., Uyeki, T.M., Soendoro, T. (2007). Epidemiology of cases of H5N1 virus infection in Indonesia, July 2005-June 2006. *J Infect Dis*, Vol 196 (4), pp. 522-7.
49. Shahid, M.A., Abubakar, M., Hameed, S., Hassan, S. (2009). Avian influenza virus (H5N1); effects of physico-chemical factors on its survival. *Virology Journal*, Vol 6, pp. 38.
50. Sims, L.D., Domenech, J., Benigno, C., Kahn, S., Kamata, A., Lubroth, J., Martin, V., Roeder, P. (2005). Origin and evolution of highly pathogenic H5N1 avian influenza in Asia. *Vet Rec*, Vol 157, pp. 159–164.
51. Songserm, T., Jam-on, R., Sae-Heng, N., Meemak, N., Hulse-Post, D.J., Sturm-Ramirez, K.M., Webster, R.G. (2006). Domestic ducks and H5N1 influenza epidemic, Thailand. *Emerg Infect Dis*, Vol 12 (4), pp. 575-81.
52. Spickler, A.R. (2010). High Pathogenicity Avian Influenza. Last Updated: January 2010. [www] <http://www.cfsph.iastate.edu/DiseaseInfo/factsheets.php>

53. Stallknecht, D.E., Shane, S.M., Kearney, M.T., Zwank, P.J. (1990). Persistence of avian influenza viruses in water. *Avian Dis*, Vol 34, pp. 406–411.
54. Swayne, D.E. (2006). Micro-assay for measuring thermal inactivation of H5N1 high pathogenicity avian influenza virus in naturally infected chicken meat. *Int J Food Microbiol*, Vol 108, pp. 268-271.
55. Swayne, D.E., Beck, J.R. (2005). Experimental study to determine if low-pathogenicity and high-pathogenicity avian influenza viruses can be present in chicken breast and thigh meat following intranasal virus inoculation. *Avian Dis*, Vol 49 (1), pp. 81-85.
56. Thanawongnuwech, R., Amonsin, A., Tantilertcharoen, R., Damrongwatanapokin, S., Theamboonlers, A., Payungporn, S., Nanthapornpipat, K., Ratanamungklanon, S., Tunak, E., Songserm, T., Vivatthanavanich, V., Lekdumrongsak, T., Kesdangsakonwut, S., Tunhikorn, S., Poovorawan, Y. (2005). Probable tiger-to-tiger transmission of avian influenza H5N1. *Emerg Infect Dis*, Vol 11, pp. 699–701.
57. The Merk Veterinary Manual. (2011). [www] <http://www.merckvetmanual.com/mvm/index.jsp?cfile=htm/bc/206200.htm&word=avian%2cinfluenza> (21.12.2012)
58. Tumpey, T.M., Suarez, D.L., Perkins, L.E., Senne, D.A., Lee, J., Lee, Y.J., Mo, I.P., Sung, H.W., Swayne, D.E. (2003). Evaluation of a high-pathogenicity H5N1 avian influenza A virus isolated from duck meat. *Avian Dis*, Vol 47 (3), pp. 951-955.
59. Tumpey, T.M., Suarez, D.L., Perkins, L.E., Senne, D.A., Lee, J.G., Lee, Y.J., Mo, I.P., Sung, H.W., Swayne, D.E. (2002). Characterization of a highly pathogenic H5N1 avian influenza A virus isolated from duck meat. *J Virol*, Vol 76 (12), pp. 6344-6355.
60. USGS. (2005). The avian influenza H5N1 threat. [www] [http://www.nwhc.usgs.gov/publications/fact\\_sheets/pdfs/ai/HPAI082005.pdf](http://www.nwhc.usgs.gov/publications/fact_sheets/pdfs/ai/HPAI082005.pdf) (23.11.2012)
61. Webster, R.G., Guan, Y., Poon, L., Krauss, S., Webby, R., Govorkovai, E., Peiris, M. (2005). The spread of the H5N1 bird flu epidemic in Asia in 2004. *Arch Virol Suppl*, pp. 117–129.
62. WHO. (2012). Cumulative number of confirmed human cases for avian influenza A(H5N1) reported to WHO, 2003-2012. [www] [http://www.who.int/influenza/human\\_animal\\_interface/EN\\_GIP\\_20120810CumulativeNumberH5N1cases.pdf](http://www.who.int/influenza/human_animal_interface/EN_GIP_20120810CumulativeNumberH5N1cases.pdf) (16.01.2013)
63. Wood G.W., McCauley J.W., Bashiruddin J.B., Alexander D.J. (1993) Deduced amino acid sequences at the haemagglutinin cleavage site of avian influenza A viruses of H5 and H7 subtypes. *Arch Virol*, Vol 130, pp. 209–217.
64. VTA. (2008). Veterinaar- ja Toiduamet. Lindude gripi tõrje tegevusjuhend. [www] [http://www.vet.agri.ee/static/body/files/329.LINDUDE%20GRIPI%20T%D5RJE%20TEGEVUSJUHEND\\_mai\\_08.pdf](http://www.vet.agri.ee/static/body/files/329.LINDUDE%20GRIPI%20T%D5RJE%20TEGEVUSJUHEND_mai_08.pdf) (18.12.2012)
65. VTA. (2012). Veterinaar- ja Toiduamet. Loomataudide ennetamine. [www] <http://www.vet.agri.ee/?op=body&id=33> (18.12.2012)
66. VTL. (2006-2011). Veterinaar- ja Toidulaboratooriumi aastaaruanne 2006, 2007, 2008, 2009, 2010 ja 2011.
67. Yang Y., Halloran M.E., Sugimoto J., Longini, Jr I.M. (2007). Detecting human-to-human transmission of avian influenza A (H5N1). *Emerg Infect Dis*. [www] <http://wwwnc.cdc.gov/eid/article/13/9/07-0111.htm> (16.12.2012)