

Elurikkust ohustavad tegurid

Koostanud:
Ülle Irdt





Looduse väärtus

- Majanduslik väärtus
- Esteetiline väärtus
- Eetiline väärtus

- Niikaua kui säilivad koosluse algupärased liigid, on olemas kahjustunud koosluse taastumise/taastamise võimalus
- Sureb liik, vaesub ka kooslus!

Väljasuremine

- Lõplikult välja surnud (extinct -a)
- Looduses välja surnud (extinct in the wild - b)
- Globaalne väljasuremine (global extinct – a+b= c)
- Kohalikult väljasurnud (locally extinct; extirpated - d)
- Ökoloogiliselt välja surnud (ecologically extinct –e)

(Nii vähe, et ei mõjuta teisi liike)

Lõuna-Hiina
tiiger e)



Bambuse
säälid a), c)



Rabapistrik d)



Franklini puu
b), c)



Väljasuremine

- Suurim massväljasuremine toimus Permi ajastul 250 milj. a. tagasi
 - Suri välja ~77-96% kõigist eksisteerinud mereloomade liikidest
 - Liikide arvukuse taastumiseks kulus ~50 milj. a.
- Suurimad väljasuremised seotud mingi tugeva keskkonnahäiringuga (vulkaaniline tegevus, asteroididega kokkupõrked)
 - Üksikute liikide väljasuremine on toimunud pidevalt (1 liigi eluiga ~4milj.a.)
- Väljasuremise kiirus praegu 100-1000x kiirem!

Inimese domineerimine globaalses ökosüsteemis:



- Maapind – ressursside ammendamine ja otsene maa kasutamine enda hüvanguks (on muutnud ~50% Maa jäävabast maismaapinna kooslustest)
- Lämmastikutsükel - inimtegevuse tulemusena lisandub üleliia lämmastikku (N-siduvate taimede kasvatamine, N-väetised, fossiilsete kütuste põletamine)
- Atmosfääri süsinikuringe – fossiilsete kütuste kasutamine: (CO₂ kontsentratsioonitõus 2x Maa atmosfääris võrreldes eelmise sajandiga)

Inimese domineerimine globaalses ökosüsteemis:



- Austraalias, Põhja- ja Lõuna- Ameerikas pärast nende okupeerimist välja surnud 74-86% megafaunast (kaaluga 44kg ja rohkem)
- Lindude ja imetajate väljasuremise kiirus on 1 liik aastas (aastatel 1600-1700 1 liik 10a. kohta!)
 - Mõned liigid taasavastatud – 1912 a. väljasurnud Austraalia ööpapagoi taasavastati 1979.a.
 - Kõige enam väljasuremisi registreeritud saartel
 - Järjest enam ka troopikaaladel mandritel



Väljasuremise põhjused

- Inimeste arvu liiga kiire tõus:
 - 1850 -1 miljard
 - 1998 – 6 miljardit
 - 2050 – 9 miljardit!

Inimühiskonna mõju (I) keskkonnale väljendub valemiga:

$$I=P \times A \times T$$

(P-elanike arv, A-keskmise sissetulek, T-tehnoloogiline tase)

Ökoloogiline jalajälg (ecological footprint)

- Toronto-630km² → ökol.jalaj.=185 000km²

Väljasuremise põhjused



Inimtekkelised keskkonna muutused on liiga kiired liikide kohastumiseks

- Elupaikade hävimine
- Elupaikade killustumine
- Reostus
- Globaalne kliimamuutus
- Liikide ülemäära intensiivne kasutamine
- Võõrliikide sissetoomine
- Haiguste intensiivne levik

TABEL 2.3 Väljasuremisohus olevate liikide arv mõnedes taime- ja loomarühmades. Toodud liikide arv on enamiku rühmade puhul ligikaudne, sest täpsed andmed puuduvad.

Rühm (%)	Liikide koguarv	Ohustatud liikide arv	Ohustatud liikide osakaal
Selgroogsed loomad			
Kalad	24 000	752	3
Kahepaiksed	3000	146	5
Roomajad	6000	296	5
<i>Boidae</i> (boalased)	17	9	53
<i>Varanidae</i> (varaanlased)	29	11	38
<i>Iguanidae</i> (iguaanlased)	25	17	68
Linnud	9500	1183	12
<i>Anseriformes</i> (hanelised)	109	36	33
<i>Psittaciformes</i> (papagoilised)	302	118	39
Imetajad	4500	1130	25
<i>Marsupialia</i> (kukkurloomad)	179	86	48
<i>Canidae</i> (hundid ja metsikud koerlased)	34	13	38
<i>Cervidae</i> (hirvlased)	14	11	79
Taimed			
Paljasseemnetaimed	758	242	32
Katteseemnetaimed	240 000	5390	2
<i>Palmae</i> (palmilised)	2820	925	33

Allikad: Smith jt 1993; Mace 1994; Hilton-Taylor 2000.



Elupaikade hävimine

- Elupaikade kaitsmine!!!
- Elupaikade hävimise tegurid on:
 - Põllumajandus (mõjutab 38% ohustatud liikidest)
 - Äriline arendustegevus (35%)
 - Veemajandusprojektid (30%)
 - Puhkus looduses (27%)
 - Koduloomade karjatamine (22%)
 - Reostus (20%)
 - Infrastruktuur rajamine (17%)



Elupaikade hävimine

- Troopilised vihmametsad (7% maismaast , 50% liikidest) (tähtsus):
 - Regionaalsel tasandil: kliima reguleerija
 - Globaalsel tasandil: fossiilsete kütuste põletamisel vabaneva CO₂ hoiustajana
 - Kohalikul tasandil: paljude põlisrahvaste kodupaik
- Tohutu liigirikkus, pole külma ja sademeid ~100mm kuus
- Liigid kitsalt spetsialiseerunud
- Õhuke ja toitainevaene muld
- <http://www.youtube.com/watch?v=5IWVVFHzuLE>

Elupaikade hävimine



Daubentonia madagascariensis - aie

- Aastas kaob ~150 000km² vihmametsi
→ muutub keskkond!
- ~60% ebamajanduslik väikepõllundus (kakao, kohvi, kautšuki ja loomaliha suur nõudlus)
- ~20% lage- või valikraie puidu tootmiseks
- ~10% karjamaadeks (Lad.- Ameerikas – liha hamburgeritesse USA-s)
- Ülejäänud kaevanduste ja teede all
- Madagaskaril 28 leemuriliiki (ainuke koht looduses): sealse metsaraie tulemusena 2020a. järel ainult LK-alune mets (1,5% saare pindalast)

<http://www.youtube.com/watch?v=rhIMUXHJvi4>



Elupaikade hävimine

- Troopilised lehtmetsad
 - Piisavalt soe ja niiske, sooja ajaga jõuab muld mineraalidega rikastuda –huumusrikas! (alles<2%)
- Parasvöötme rohumaad
 - Preeriat säilinud üksikute laikudena Illinoisi ja Indiana osariigis (oli 15milj.ha, on 1400ha!)
 - Suur osa hävitatud ka Euroopas

Elupaikade hävimine



- **Märgalad ja vee-elupaigad**
 - Oluline üleujutuse puhveralana ja elektri tootmisel (Kuivendustegevuse tulemusena viimase 20. a. > 50 % USA märgaladest ja 40-50% mageveetigudest välja surnud) (Jaapanis 2 jõge 30 000-st on looduslikud, ülejäänuid on muudetud!)
- **Mangroov= tähtsamad troopilised märgalad**
 - Levinud mudasel rannikualal merevee tõusu- ja mõõnapiirkonnas (väike arv puittaimede liike)
 - Oluline kudemis- ja toitumisala paljudele koorikloomadele ja kaladele



Elupaikade hävimine

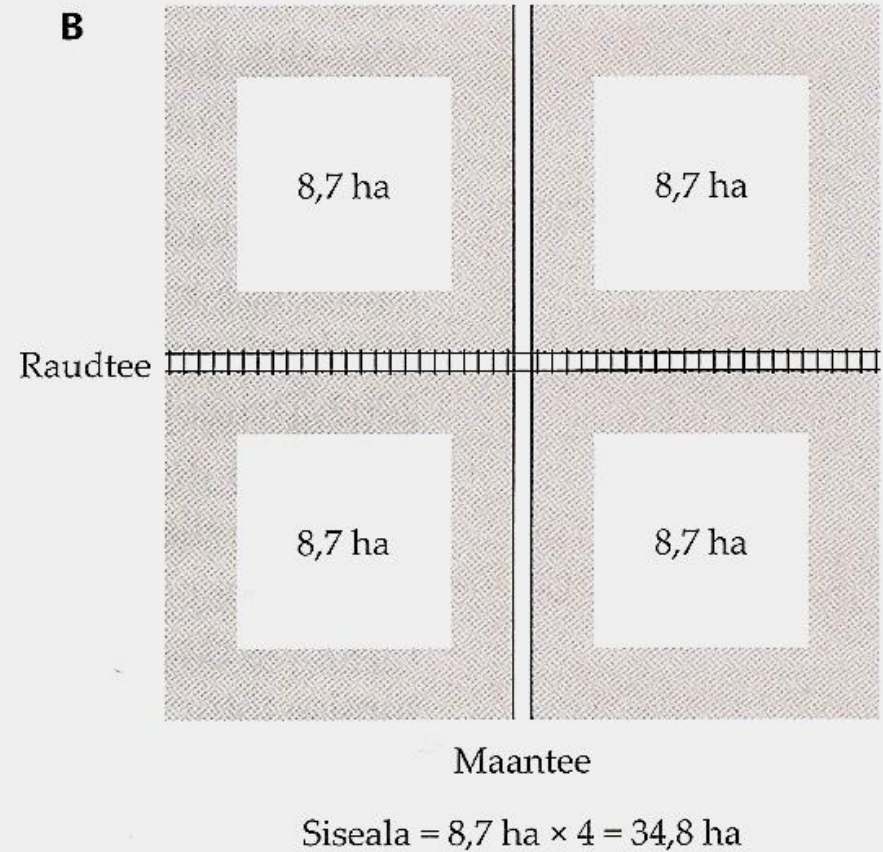
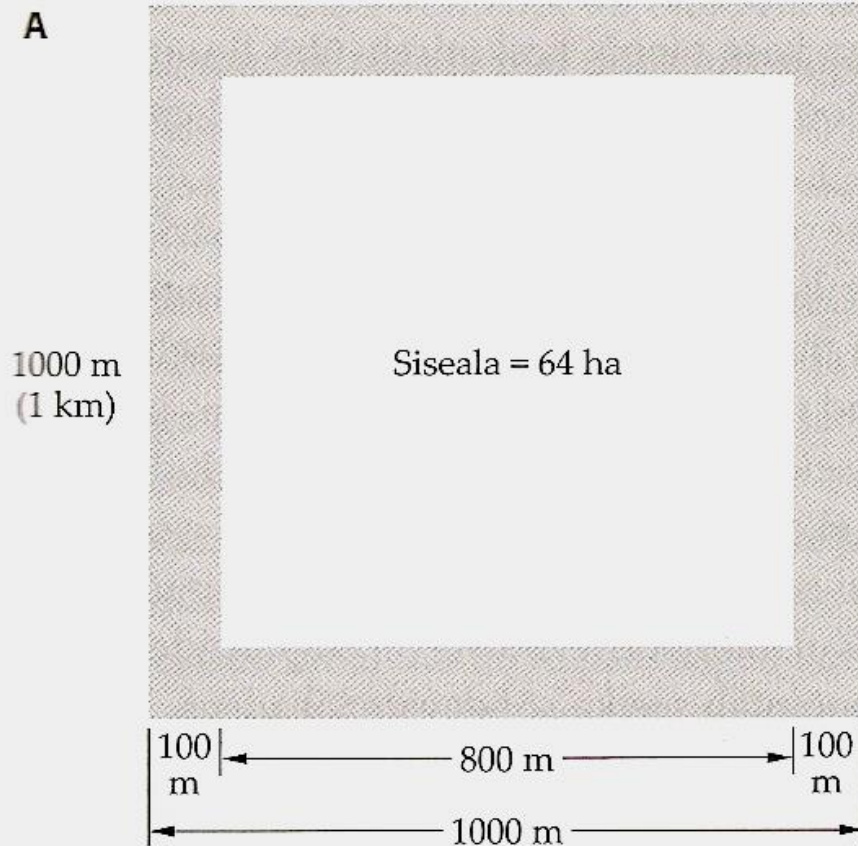
- Korallrifid: hävitatud ~10%, hävimas ~30%
 - Kalade ja teiste mereandide ülemäärane püük + võõrliikide sissetung + veetemperatuuri tõus
 - 90% Filipiinidel hävinud
- Kõrbestumine = inimtegevuse tagajärg
 - 9milj. km² kuivi alasid inimtekkelised!
 - Saheli piirkonnas Aafrikas elab 2,5 x rohkem inimesi kui kandevõime lubaks!



Elupaikade killustumine

- Protsess, mille käigus suured ja sidusad elupaigad jagatakse mitmeks väiksemaks.
- Servaefekt (edge effect)
- Killustumise tagajärel:
 - Tekkinud fragmentide servaala suhe ala sisealasse suurem- suurem servaefekt!
 - Iga elupaiga keskosa on servaalale lähemal!

Servaefekt



Elupaikade killustumine



- Servaefektid: servaalade ja siseosa suhe
 - Servaladel teistsugune mikrokeskond kui laigu sees
 - Temperatuur
 - Niiskus
 - Tuul
 - Servaefekti ulatus ~250m servast!

Elupaikade killustumine



- Piirab liikide levimist
 - Loomade leviku piiramine põhjustab ka taimede ja seente levikut
 - Väheneb loomade toitumisvõimalus



Elupaikade killustumine



- Kitsamalt kohastunud organismidele saatuslik (varjutaluvad taimed, samblad, seened)
- Tuleohtlikkuse tõus
- Võõrliikide ja haiguste leviku lihtsustumine
- Kontaktid koduloomadega ja kultuurtaimedega
 - Haiguste levik ühelt teiselt, geenikanne

Elupaikade kahjustumine ja reostumine



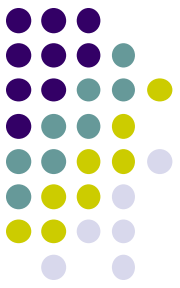
- Reostus = universaalne keskkonna kahjustamise vorme
 - Pestitsiidid
 - Reo- ja heitveed
 - Üleliigne väetamine
 - Tööstuslikud kemikaalid
 - Tööstusjätmed



Pestitsiidid

- Rachel Carson “Hääletu kevad”, 1962
 - Bioakumulatsiooni mõiste (biomagnification)
 - DDT ja selle derivaadid
 - 1970.a. Tööstusriikides keelustatud
 - Tippkiskjate kahjustumine





Pestitsiidid

- Stockholmi konventsioon 2001a. DDT keelustamine enamuses riikides
- Osade linnupopulatsioonide arvukuse ja levila taastumine (rabapistrik, kalakotkas)
- Eestis taastunud DDT-st kõik kotkad
- Kahju mõju all ikka veel tuuletallaja ja siniraag



Veereostus



- Mürkide kuhjumine toiduahelas röövkaladesse
- Veekogude küllastumine nitraatide ja fosfaatidega=eutrofeerumine
- Veeõitseng
 - Vetikate massiline vohamine ja suremine
 - Bakterite ja seente hoogne paljunemine vetikate surnud massi lagundades
 - O₂ äratarbimine
 - Vee-elustiku surm



Õhureostus



- **Happevihmad (N- ja S -oksiidide reageerimisel veeauruga)**
 - Mulla- ja veereostus → pH langus → toksiliste metallioonide (Al) muutumine liikuvaks
 - Algselt „väetiste“ hulk mullas suureneb
 - Edasi vihmadega viiakse need ained sügavamale, kus nad reageerivad raskmetallidega
 - Raskmetallide ioonid liiguvad pindmistes mullakihtidesse ja põhjavette
 - Taime- ja loomaliikide suremine (kahepaiksed)
 - **Ei tunne riigipiire!**

Õhureostus



- **Osooni tekkimine ja N-sadestumine**
 - **2 osooni kihti:**
 - 1) ~35 km kõrgusel: kaitseb UV eest
 - 2) Maapinnast veidi kõrgemal: ohtlik hingamiselundkonnale:
 - **Fotokeemiline sudu** (autode süsivesikud, N-oksiidid +fotokeemilised reaktsioonid päikese käes= osoon+muud sekundaarsed ained õhus)
 - Toksiline elusorganismidele
- **Toksilised metallid- plii** (pliibensiin e etüleeritud bensiin), **tsink** jm.
 - Ajukahjustused, vähk

Globaalne kliimamuutus



- Kasvuhooneefekt
 - CO₂, metaan, N₂O jt aerosoolid koos veeauruga takistavad soojuskirguse lahkumist atmosfäärist
 - Ilma kasvuhooneefektita oleks Maal -70- -100C°
- Parasvöötme nihkumine pooluste suunas
- Taime- ja loomaliikide hävimine
- Mereveetemperatuuri tõus
- Mandrialade uppumine



Ressursside ületarbimine

- Jahipidamine
- Toidu hankimine loodusest
- Muude loodusressursside tarbimine
 - Puit
 - Kivid
 - Korallid



Ressursside ületarbimine

- Ületarbimise mehhanismid ja käik sarnane:
 - Ressursside olemasolus selgusele jõudmine
 - Ressursside kasutamisele orienteeritud turu arendamine
 - Ressursside kogumine ja müük kohaliku elanikkonna poolt

Ressursside ületarbimine



- Ressursside vähenemine
- Pakkumise vähenemine
- Hinna tõus
- Toote rariteetsuse kasv
- Ületarbimine
- Liigi muutumine haruldaseks, väljasuremine



Ressursside ületarbimine

- Merihobu Hiinas – draakoni moodi, raviomadused??
- Konnakoivad- delikatess Euroopas??
 - Indoneesia turustab 94-235 milj. konna! (enamuse kahepaikseid väljasuremisohus)
- Vaalade kaitseks alates 1986. a. püük keelatud (ikka püüavad Norra, Jaapan, Venemaa)
- Vajadus ületarbitud liikidele kaitsealade loomine

Ressursside ületarbimine



TABEL 2.7 Suuremad organismirühmad, mille metsikute liikidega toimub ülemaailmne kauplemine.

Rühm	Igal aastal müüdavate isendite arv	Kommentaariid
Primaadid	25–30 tuhat	Peamiselt meditsiinilisteks uuringuteks, kuid ka lemmikloomadeks, loomaaedadele, tsirkustele ja erakolleksionääridele.
Linnud	2–5 miljonit	Loomaaiad, lemmikloomakaubandus. Peamiselt värvulised, kuid suur osa on ka legaalsel ja illegaalsel äril papagoidega.
Roomajad	2–3 million	Loomaaiad, lemmikloomakaubandus. Roomajaid on kasutatud ligi 50 miljoni toote valmistamiseks. Peamiselt on loomi püütud loodusest, kuid farmiloomade osakaal viimasel ajal suureneb. Igal aastal ringleb kaubanduses 10–15 miljonit toornahka.
Dekoratiivsed kalad	500–600 miljonit	Enamik neist on merevees elavad troopilised liigid ja püütakse akvaariumikaladeks loodusest. Sageli tehakse seda illegaalselt, kahjustades nende elupaiku, näiteks korallriffe.
Korallid	1000–2000 tonni	Koralle kogutakse riffe lõhkudes akvaariumide dekoreerimiseks ja ehete valmistamiseks.
Orhideed	9–10 miljonit	Ligikaudu 10% müüdavatest orhideedest kogutakse loodusest. Sageli on nad piirangutest möödahiilimiseks valesti sildistatud.
Kaktused	7–8 miljonit	Ligikaudu 15% müügis olevatest kaktustest on kogutud loodusest. Illegaalne kaubandus on suureks probleemiks.



Invasiivsed võõrliigid

- Võõrliik= liik, mis on inimtegevuse tõttu sattunud elama väljaspoole oma looduslikku leviala
- Invasiivne võõrliik=liik, mis sobib uude keskkonda ja hakkab seal intensiivselt paljunema ja kohalikke liike välja tõrjuma



Kährik toodi Eestisse 1950.a.



Invasiivsed võõrliigid

- ~10% liikidest suudab lühiajaliselt eksisteerida,
- neist ~10% naturaliseerub ja
- neist ~10% muutub invasiivseks
- Euroopast Ameerikasse:
 - Punane tulisipelgas (*Solenopsis invicta*) – hävitanud 40% USA lõunaosa kohalikest putukatest!
 - Harilik kukesaba –Põ.-Am. märgaladel domineerivaks liigiks!





Invasiivsed võõrliigid

- Magevee rändkarp -1988.a. Suurjärvistusse, 1990 juba Erie järve mõnes osas 700 000 isendit m² !
- Eestis häda Sosnovski – ja Hiidkaruputkega
- Vaikse ookeani saartele viidud pruunboiga (madu) on hävitanud seal kõik endeemsed linnuliigid. Ründab nälja korral ka inimest. Pole suudetud lahti saada!



<http://www.youtube.com/watch?v=ablmqGDzXBo>

<http://www.youtube.com/watch?v=-V5513w1XSk&feature=related>



Invasiivsed võõrliigid

- Liikide ümberasustamise põhjused:
 - Eurooplaste kolonisatsioon
 - Aiandus, põllumajandus ja akvakultuur
 - Juhuslik transport
 - Patogeenid
 - Rotid, maod
 - Putukad
 - Taimeseemned
 - ballastvesi
 - Biotõrje: selleks, et invasiivset liiki ohjata on toodud kodukohast ka tema „kahjurid“, kes aga muutunud samuti invasiivseks!



Invasiivsed võõrliigid

- Liigi muutumist invasiivseks põhjustavad:
 - Looduslike vaenlaste ja haiguste puudumine
 - Inimese loodud uued keskkonnatingimused
 - Ristumisvõimalused sugulasliikidega
 - Geneetiline soostumine

Võõrliike peetakse elurikkuse kõige tõsisemaks ohuks elupaikade otsese hävitamise järel!

Eestis nt. Kährikkoer, mink

Haigused



- Suur asustustihedus
- Elupaikade hävimine, reostumine-stressi ja vastuvõtlikkuse suurenemine
- Kokkupuude võõraste liikidega, haiguste muutumine ja ülekanne liikide vahel

Väljasuremisohus olevate liikide üldomadused (Terborgh, 1974)



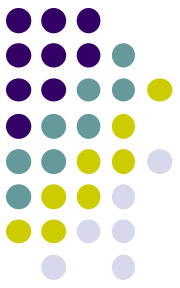
- Väikese levialaga liigid
- Liigid, millel on 1 või üksikud populatsioonid
- Väikeste populatsioonidega liigid
- Liigid, mille populatsiooni suurus on vähenemas
- Väikese populatsiooni asustustihedusega liigid
- Liigid, mis vajavad suurt territooriumi

Väljasuremisohus olevate liikide üldomadused (Terborgh, 1974)



- Suured loomaliigid
- Liigid, mis ei suuda hästi levida
- Sesoonselt rändavad liigid
- Väikese geneetilise mitmekesisusega liigid
- Elupaigaspetsialistid
- Liigid, mis elavad inim mõjuta aladel
- Liigid, mis moodustavad ajutisi või pidevaid karju

Väljasuremisohus olevate liikide üldomadused (Terborgh, 1974)



- Liigid, mis ei ole varem inimesega kokku puutunud
- Liigid, mida inimesed tarvitavad toiduks või muuks otstarbeks
- Liigid, mis on fülogeneetilises suguluses äsja väljasurnud või ohustatud liigiga



<http://www.youtube.com/watch?v=KzUEr7uMnXU&feature=fvw>



Kasutatud kirjandus

- <http://jalajalg.positium.ee/>
- Primack, R.B., Kuresoo, R., Sammul, M. (2008): “Sissejuhatus looduskaitsebioloogiasse”, Eesti loodusfoto
- <http://www.mirkrasiv.ru/images/photos/medium/article1434.jpg>
- http://2.bp.blogspot.com/_KpqQ9rqe9aQ/TTSpT98QNMI/AAAAAAAAAHZ8/rMh-Ae933pk/s1600/ayeaye.jpg
- <http://www.youtube.com/watch?v=rhIMUXHJvi4>
- <https://photos.smugmug.com/Ants/Natural-History/Worker-Ants/i-vXDGMsh/3/S/invicta5-S.jpg>