

Global Biodiversity Crisis

**Turku University of
Applied Sciences
16.8.2022**

Timo Vuorisalo
Department of Biology
University of Turku
timovuo@utu.fi

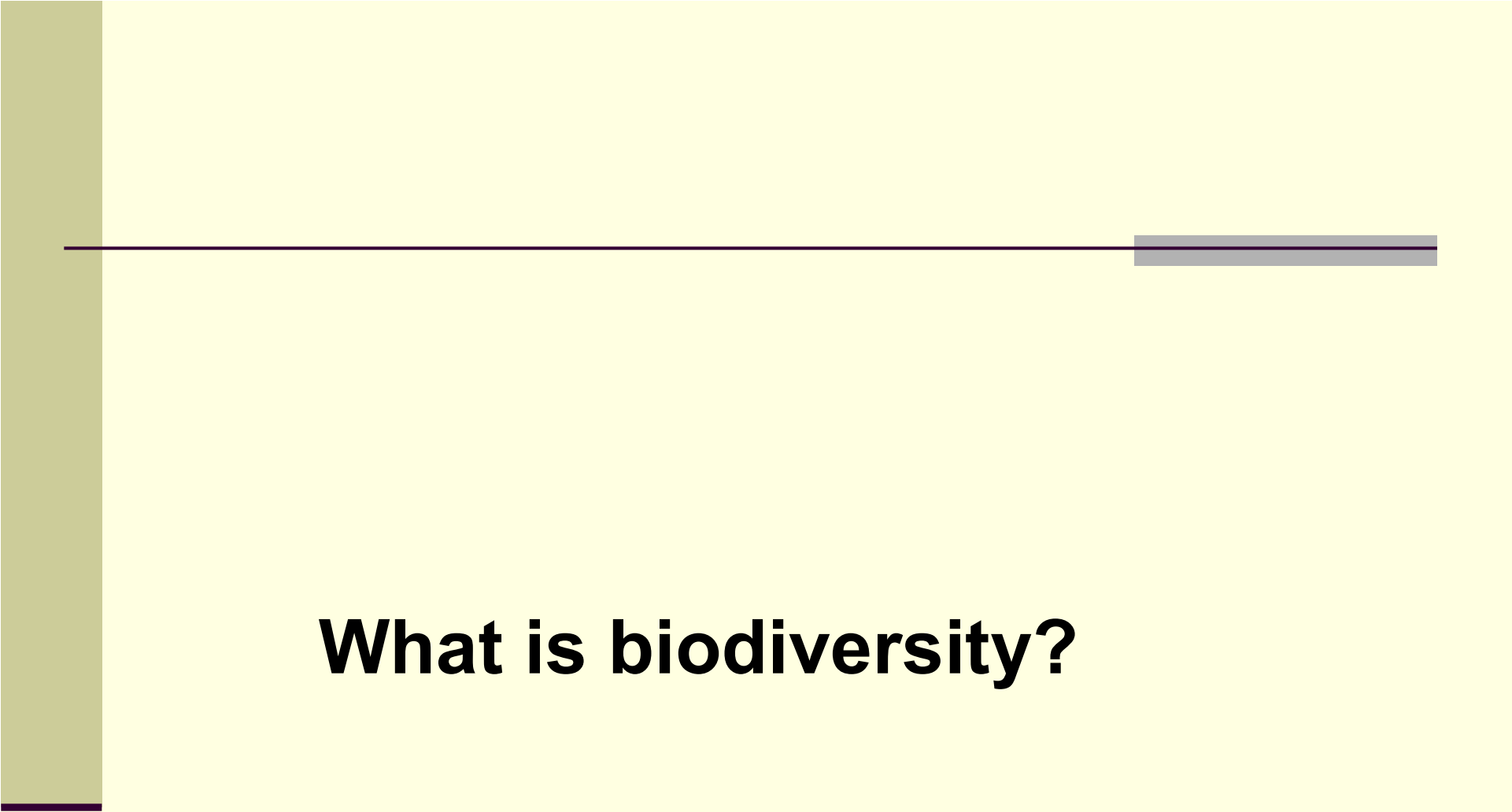


Contents:

What is biodiversity?

Status and Conservation

Case: Biodiversity in Turku



What is biodiversity?

Biological diversity

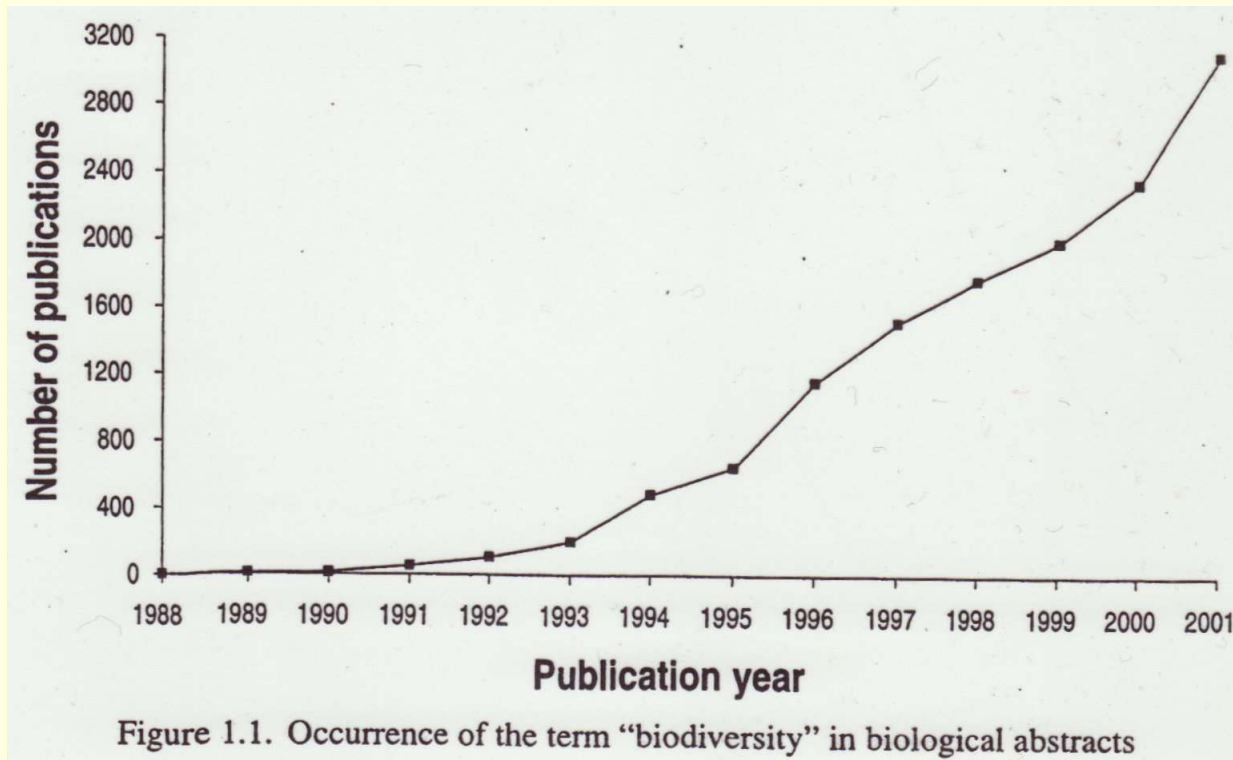
A single, generally accepted definition for biological diversity (or biodiversity) does not exist.

“Biodiversity is the variety of life, in all its manifestations”.

(Gaston & Spicer 1998)

The neologism *biodiversity* was coined by Walter G. Rosen in 1986.

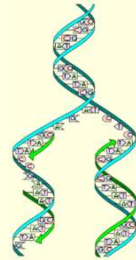
”Biodiversity” in publications



(Source: Koricheva & Siipi 2004)

Three levels of biodiversity (CBD 1992)

- **Genetic diversity:**
DNA molecule



- **Species diversity:**

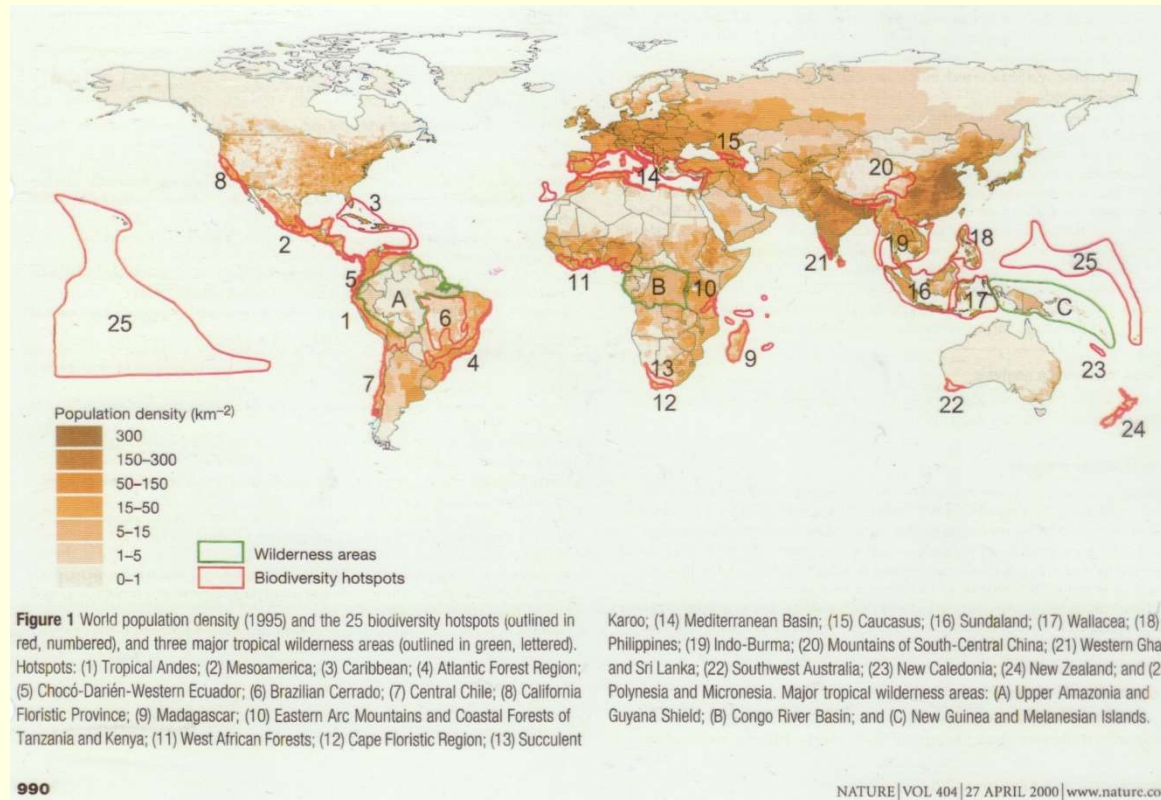
Eriophyid mites in alder



- **Community/ecosystem diversity:**



Biodiversity hotspots



(Nature 27 April 2000)

Should artificial biodiversity be protected?

Angermeier:

Native diversity is inherently more valuable over the long term than artificial diversity (e.g. by promoting ecological integrity) and should be the primary focus of conservation efforts

⇒ "conceptions of biodiversity should explicitly exclude artificial diversity"

Cf. Conservation of agricultural biodiversity in Finland

Biophilia hypothesis

Edward O. Wilson (1929-2021):

Humans possess an innate tendency to seek connections with nature and other forms of life.

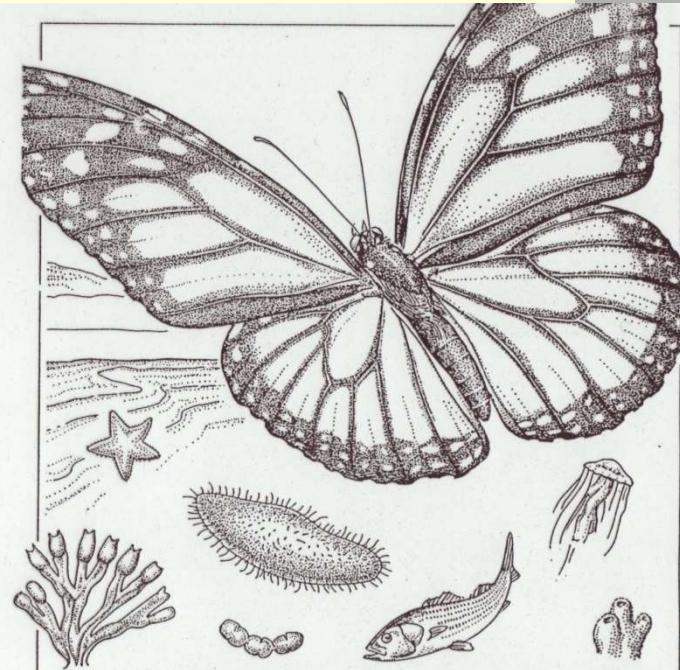
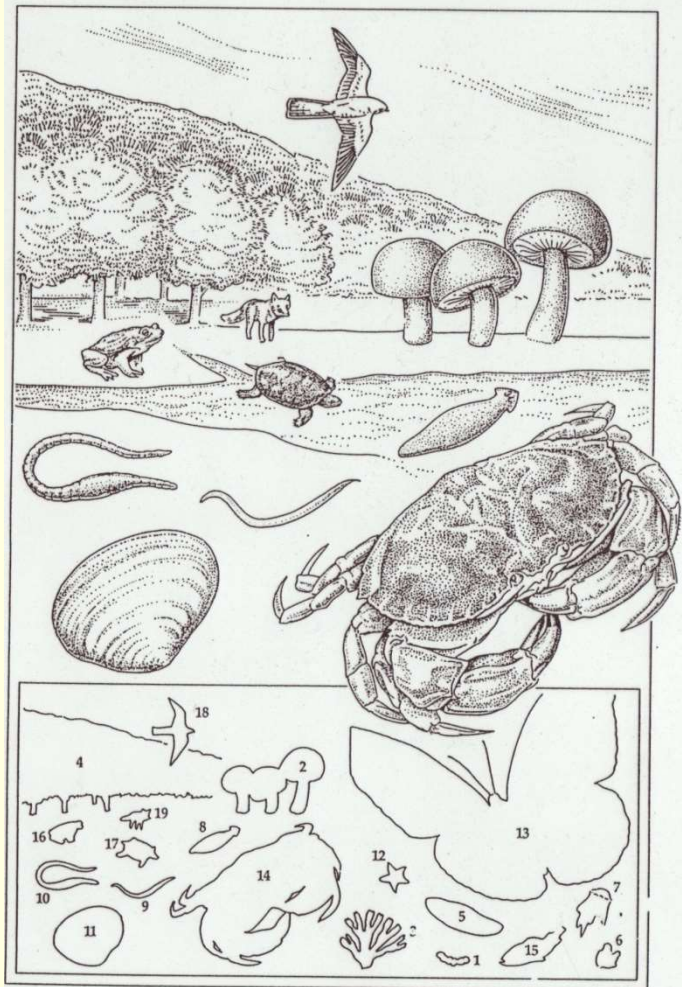
(Photo: Wikipedia)





Status and Conservation

Global species diversity



The species-scape. The size of the representative organism in each group has been made to be roughly proportional to the number of species currently known to science. The code and number of species are given below. Viruses and some minor invertebrate groups have been omitted.

- | | |
|--|---|
| 1. Monera (bacteria, cyanobacteria),
4,800 | 10. Annelida (earthworms and relatives),
12,000 |
| 2. Fungi, 69,000 | 11. Mollusca (mollusks), 50,000 |
| 3. Algae, 26,900 | 12. Echinodermata (starfish and relatives),
6,100 |
| 4. Higher plants, 248,400 | 13. Insecta, 751,000 |
| 5. Protozoa, 30,800 | 14. Noninsectan arthropods (crustaceans,
spiders, etc.), 123,400 |
| 6. Porifera (sponges), 5,000 | 15. Fishes and lower chordates, 18,800 |
| 7. Cnidaria and Ctenophora (corals,
jellyfish, comb jellies, and relatives),
9,000 | 16. Amphibians, 4,200 |
| 8. Platyhelminthes (flatworms), 12,200 | 17. Reptiles, 6,300 |
| 9. Nematoda (roundworms), 12,000 | 18. Birds, 9,000 |
| | 19. Mammals, 4,000 |

(Wilson
1992)

Biodiversity crisis

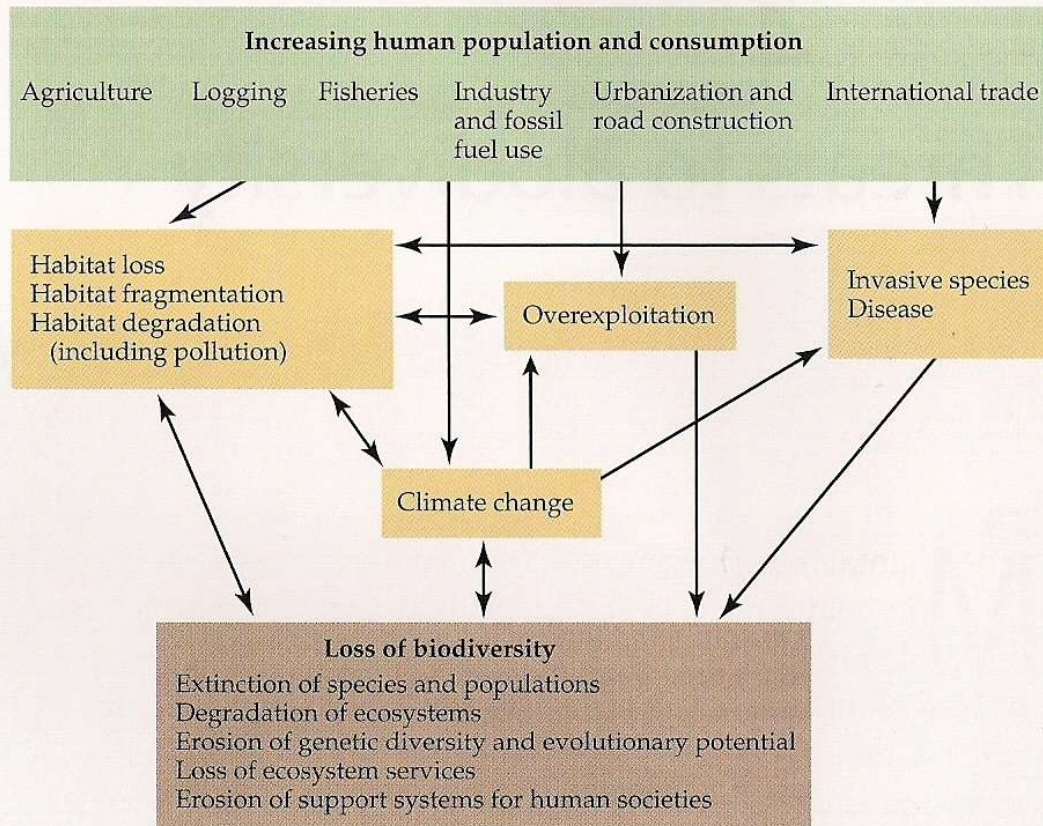


FIGURE 4.1 The major threats to biodiversity (gold boxes) are the result of human activities. These seven factors can interact synergistically to speed up the loss of biodiversity. (After Groom et al. 2006.)

(Primack 2008)

Habitat loss is the main cause of crisis

Table 2.1 *Conversion of natural habitat to agriculture*

	1900 million hectares pa cropland	1980 million hectares pa cropland	% change
Developing			
Sub-S Africa	73	222	+204
Latin America	33	142	+330
South Asia	89	210	+136
China	89	134	+51
South-east Asia	15	55	+267
Developed			
North America	133	203	+53
Europe	145	137	-5
(ex) USSR	147	233	+58

Source: International Institute for Environment and Development and World Resources Institute

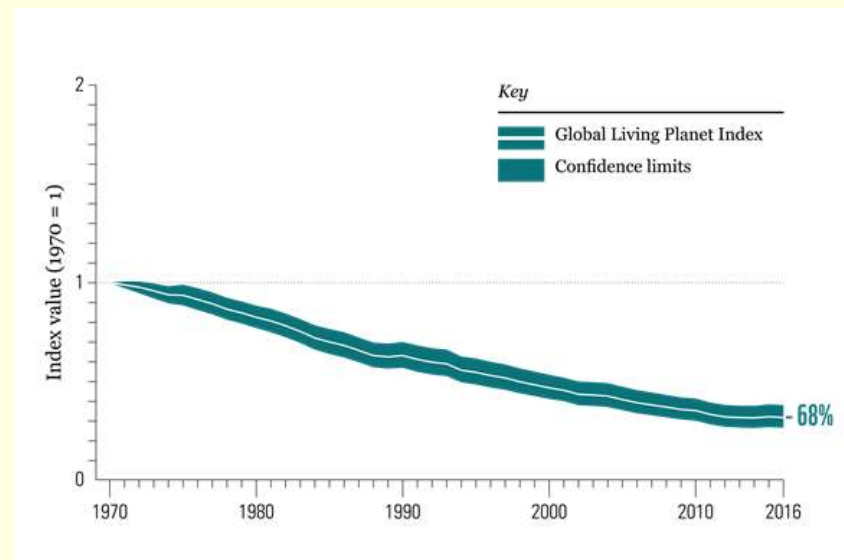
(Pearce & Moran 1994)

Biodiversity crisis

The Living Planet Index

- Based on population trends of vertebrate species from around the world (over 27,000 populations of more than 4,300 mammal, bird, fish, reptile and amphibian species from around the world)

(WWF & ZSL)



Biodiversity Crisis

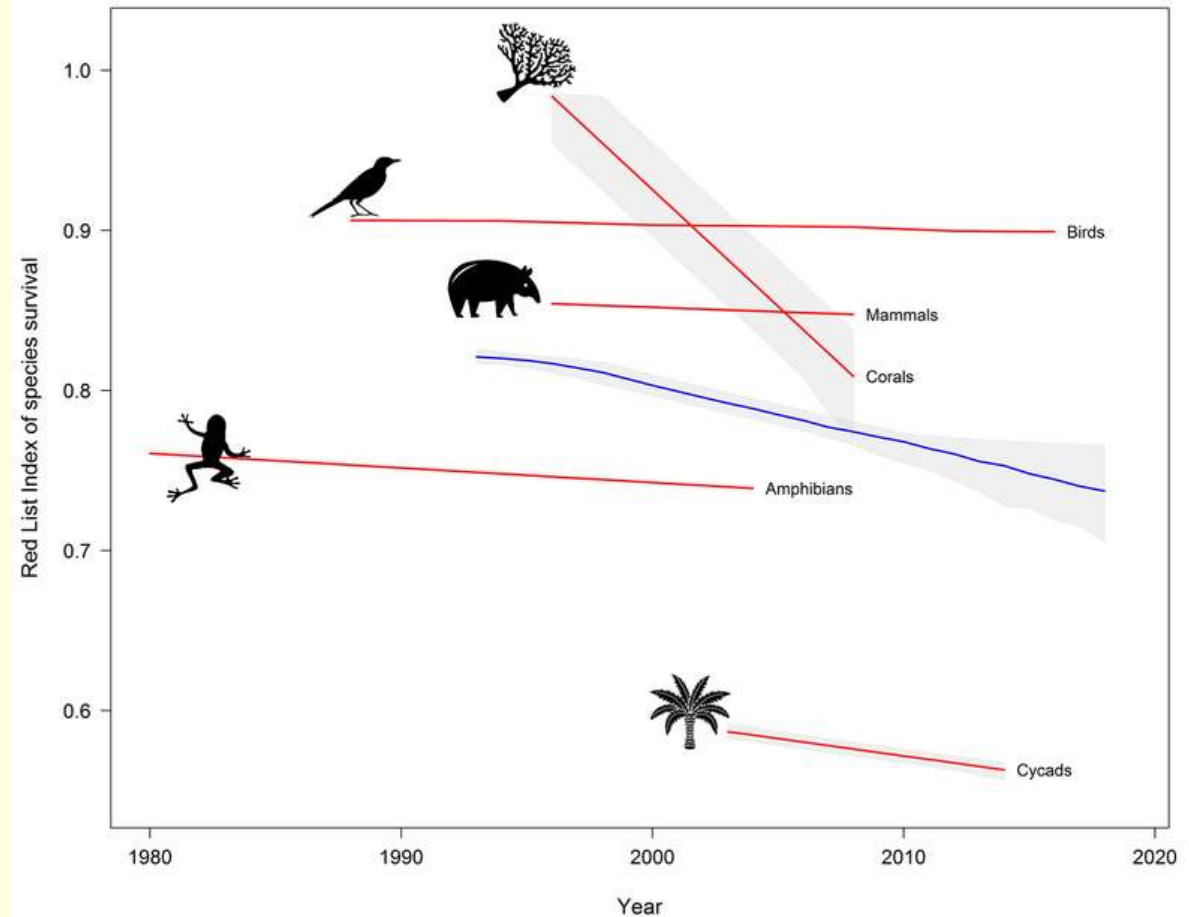
The Red List Index (IUCN)

- Shows trends in the status of groups of species based only on genuine improvements or deteriorations in status of sufficient magnitude to qualify species for listing in more threatened or less threatened Red List Categories.

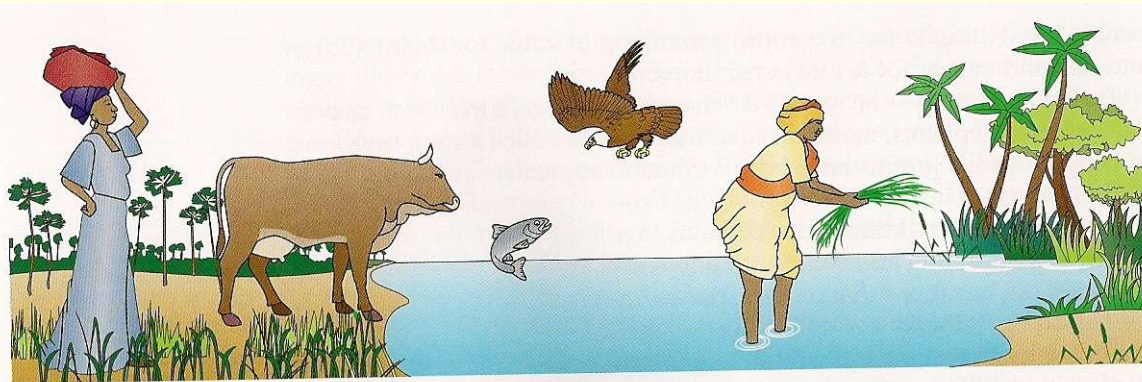
Biodiversity crisis

Red List Index

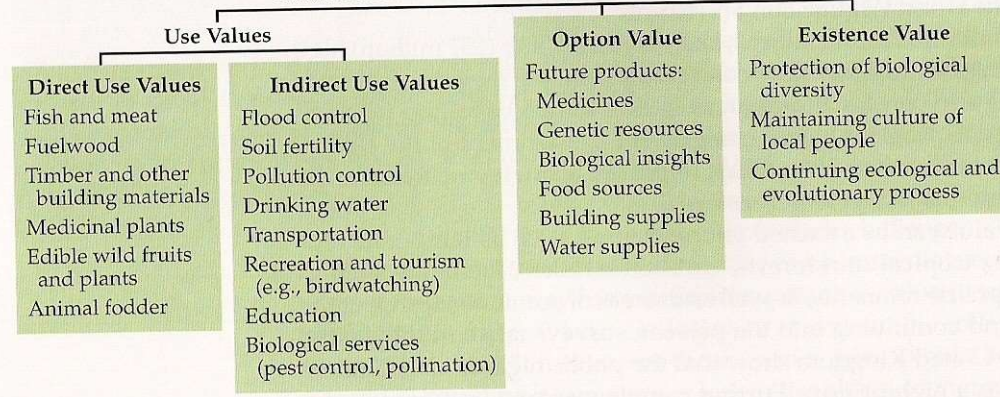
(IUCN)



Values of biodiversity



Total Economic Value of a Tropical Wetland Ecosystem



(Primack 2008)

Ecosystem services

Provisioning services

- food production, water
- wood and fiber, fuel

Supporting services

- nutrient cycling
- soil formation

Regulating services

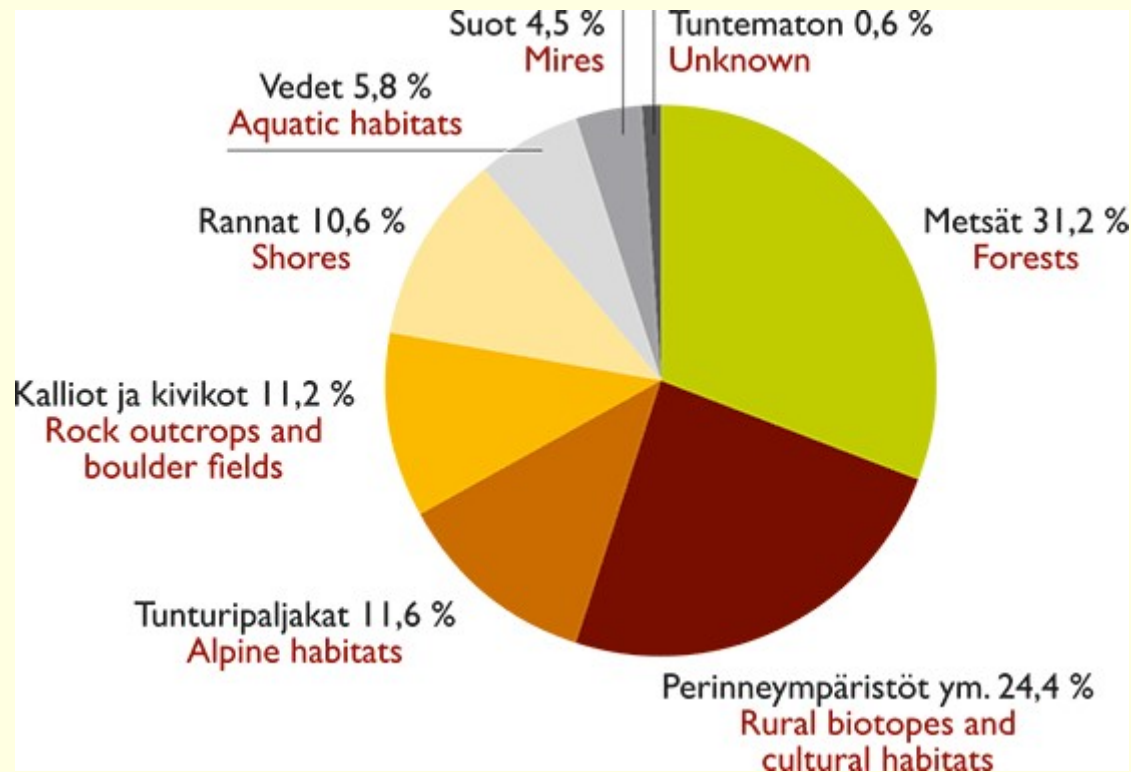
- climate regulation
- flood regulation
- water purification

Cultural services

- aesthetic, educational, recreational
and spiritual services



Threatened species in Finland 2019



(Tilastokeskus)

What should we do?

Conservation biology has three goals:

- to document the full range of biological diversity on Earth;
- to investigate human impact on species, communities, and ecosystems;
- to develop practical approaches to prevent extinction of species, maintain genetic variation within species, and protect and restore biological communities and their associated ecosystem functions.

(Primack 2008)

Finnish national parks

41 parks, 10 144 km²

- Recently established:

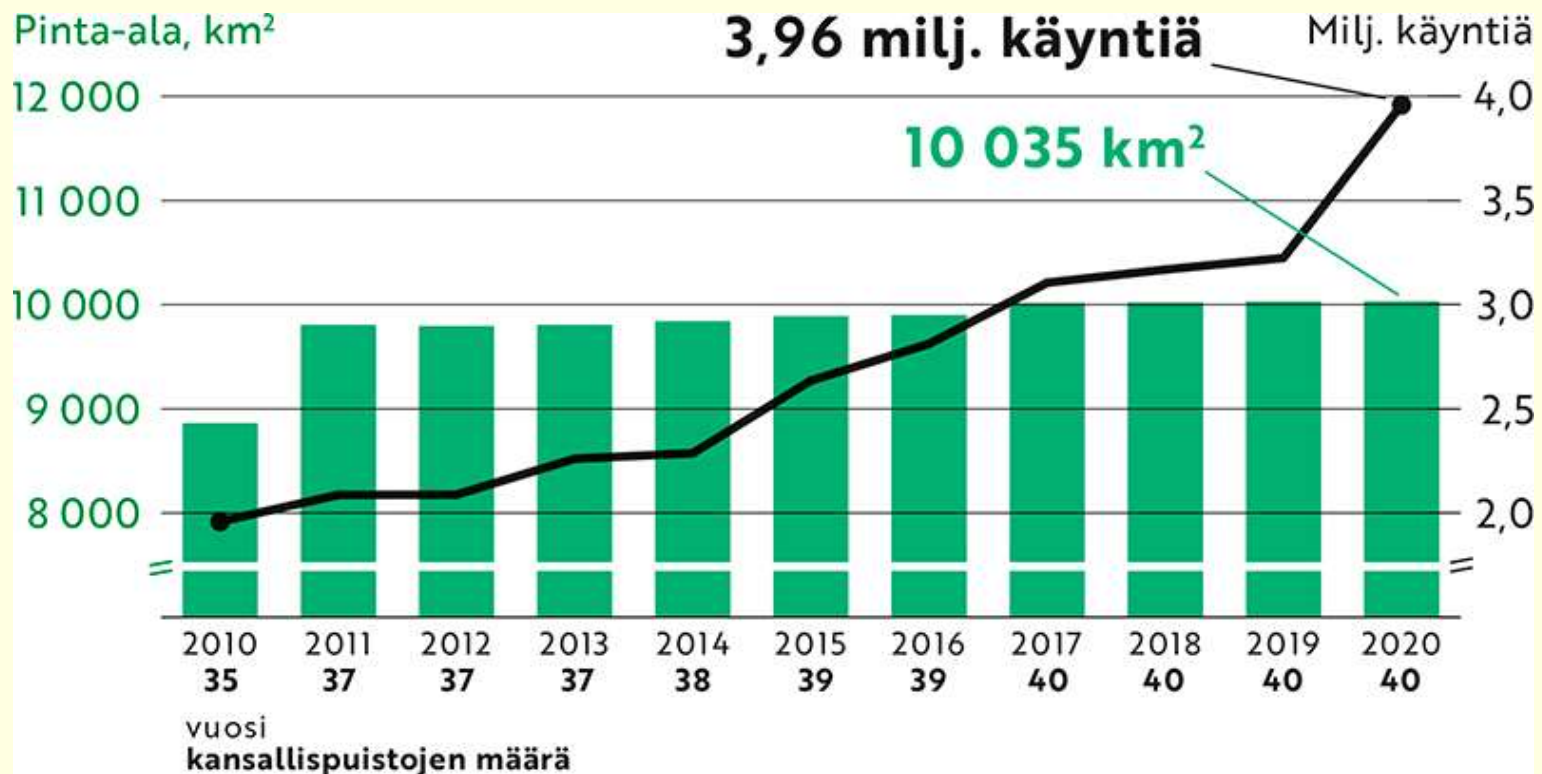
Hossa (2017)

Salla (2022)



(kuva: www.luontoon.fi)

National park visits in Finland

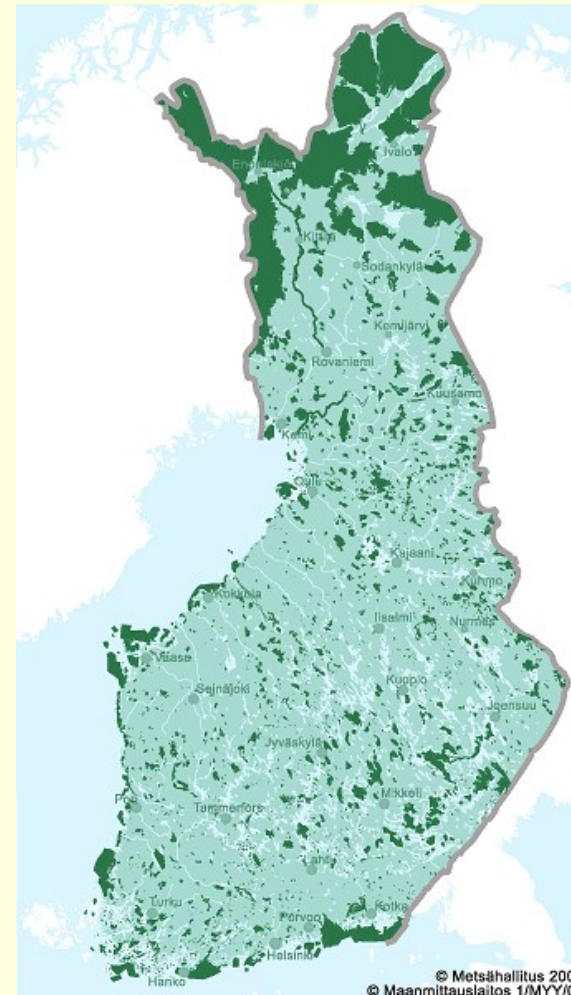


(Metsähallitus)

Natura 2000 areas in Finland

- Natura 2000 areas
- total 1 866 areas, ca. 5 million ha
- established since 1998
- strong criticism

(Fig: Metsähallitus)



Forest restoration

About 1000-1500 hectares of forest are burnt in Finland each year for conservation purposes.



(Photo : Suomen Luonto 5/2008)

Forest restoration

Species that benefit from forest burning:



KELTAINEN MALJA. Nuotiomaljakas löytyy usein kuloalueilta mutta myös nuotiopaikoilta.

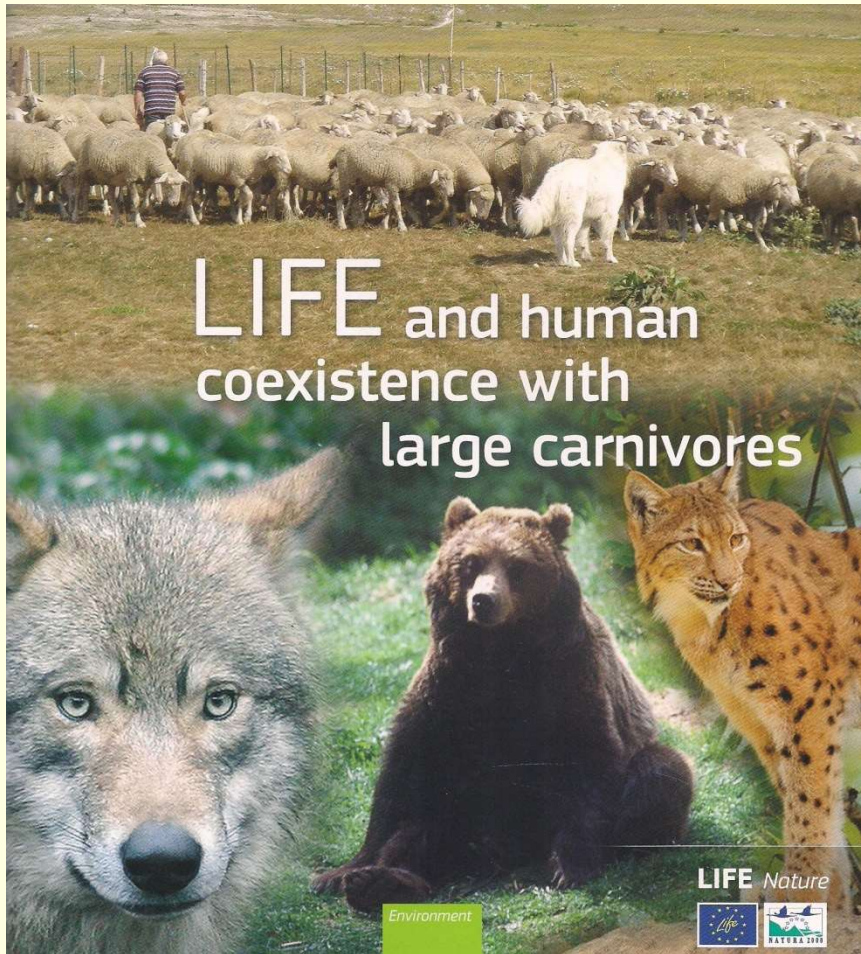


PUNAINEN MALJA. Miilumaljakas on palo-alueiden harvinainen erikoisuus.

JAAKKO HEINONEN

JAAKKO HEINONEN

Human-carnivore conflicts



Barnacle goose: a new problem species



(Fig: Wikipedia/Yle)

IPBES

Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services

- Founded by UN in 2010, launched 2012
- Cf. IPCC
- 132 member countries
- 2019 Report: about 1 million species are facing a risk of extinction in the near future

Conservation NGOs

IUCN, The International Union for Conservation of Nature (1948)

WWF, World Wildlife Fund (1961)



Greenpeace (1971)

(Fig: Wikipedia)

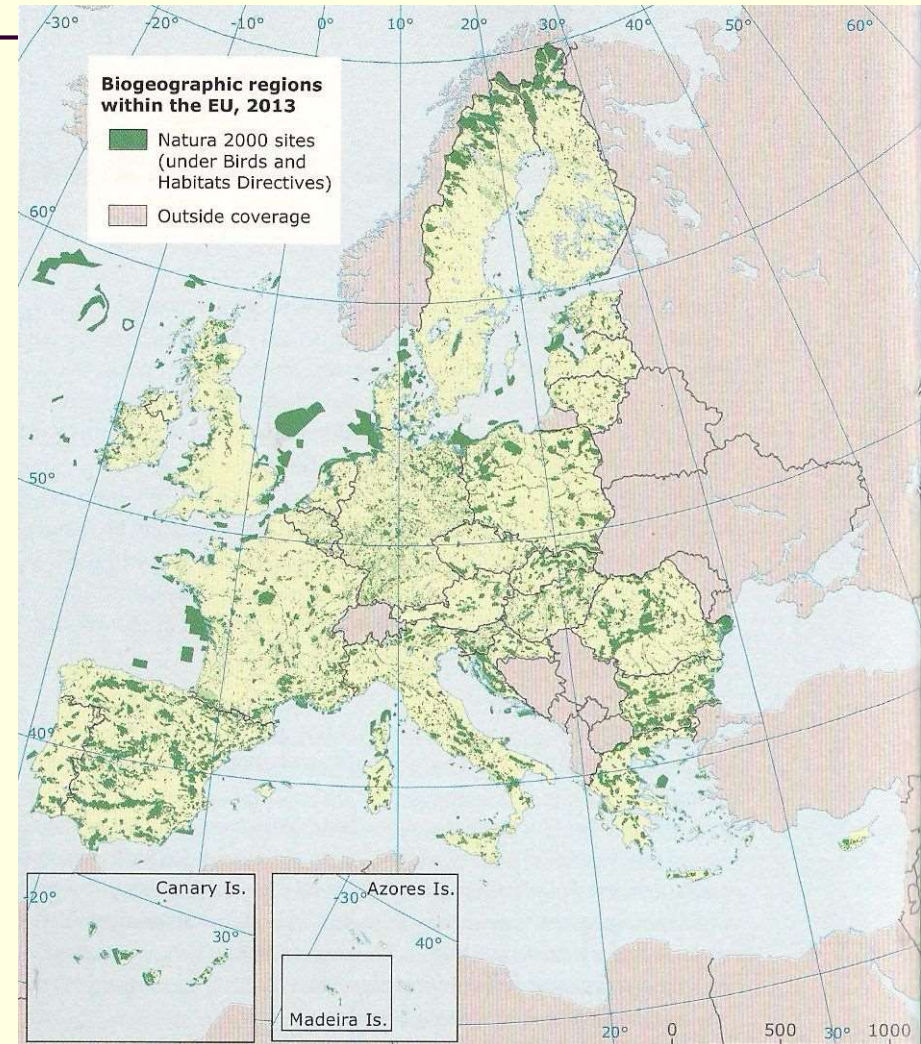


European Union

The EU 2020 Biodiversity Strategy

In 2011 The European Commission adopted an EU-wide Strategy to halt the loss of biodiversity and improve the state of Europe's species, habitats and ecosystems by 2020.

(European Commission 2015)



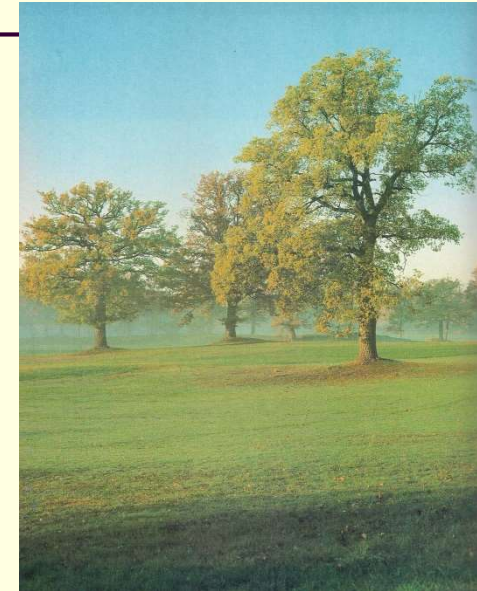
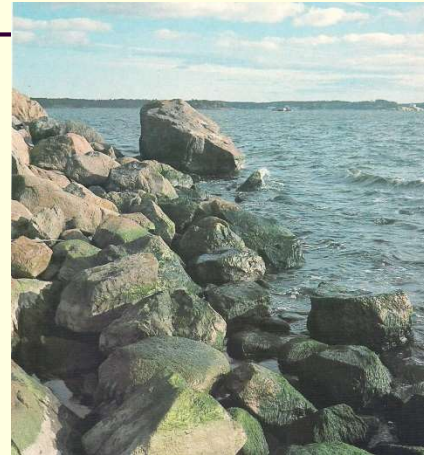


Case: Biodiversity in Turku



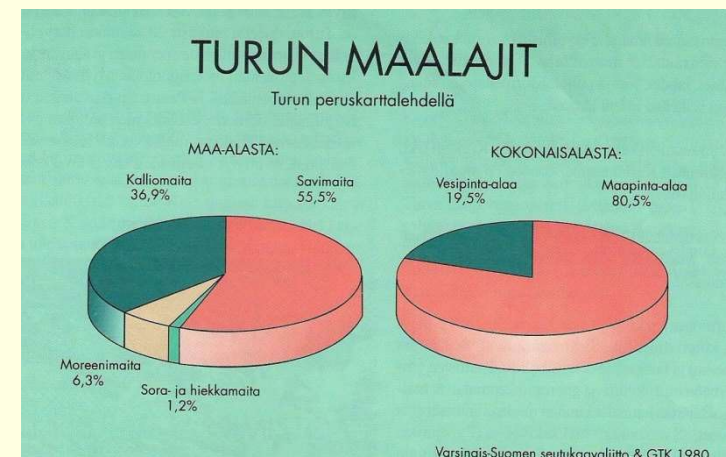
Turku Biological Diversity

Population	195 061
Population density	767,6 as/km ²
Total area	306,36 km ²
Land area	245,67 km ²
Inland waters	3,45 km ²
Marine area	57,24 km ²



In Turku the open marine ecosystem meets the coastal oak forests and northern coniferous taiga forests

(Ruissalo: luontoa ja kulttuuria 1979; Turun kaupunki: Ympäristön tila 1992)



Mushrooms and plants

- Mushrooms (fungi)
 - Both southern and northern species; some species are in Finland only found in Turku
 - Beefsteak fungus:



- Plants
 - 940 species of vascular plants, of which 350 are cultural plants (Turun kaupunki; *Ympäristön tila* 1992)
 - Comprehensive mapping of plant diversity in progress (Jussi Lampinen et al. 2017-). So far 1164 species or species groups have been found (J. Lampinen 22.10.2021).

Local plant surveys

- **Ruissalo:** 558 species (YT 1992) – best known area. 220 alien species on island (J. Lampinen).
- **Nunnavuori:** 218 species or subspecies (Lempiäinen 1985)
- **Iso-Heikkilä:** 225 species (Louna-Korteniemi 2015)
- **Juhannuskukkula:** 276 species (Lampinen ja Koskela 2016)

Fish and lamprey species of Turku

- Turku marine area
44 species
- Aurajoki River 39 species
 - 28 native
 - 11 introduces
 - 19 fishing target species

(Juha Kääriä 2000)

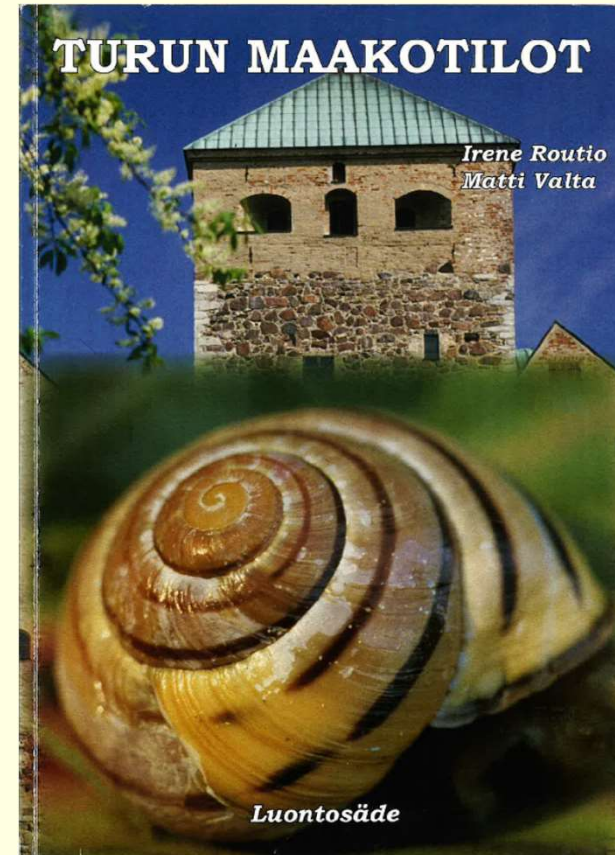
Aurajoen kala- ja nahkiaislaajisto
Systemaattinen järjestys,
• satunnainen ** säännöllinen *** runsas

	Esintyminen	Luumonvauriainen	Lisäntyy joessa	Tavattu kalalaboratoriossa	Kalastuksen kohteena	Suuri yksilö joessa
1 pikkunahkiainen	••	•	•			
2 nahkiainen	••	•	•			120 g, 42 cm
3 silakka	••	•	•			
4 ankerias	•	•	•	•	•	2,2 kg, 105 cm
5 hauki	•••	•	•	•	•	13,5 kg
6 merilohi	•••	•	•	•	•	21,0 kg, 124 cm
7 meritaimen	•••	•	•	•	•	10,2 kg, 104 cm
8 kirjolohi	••	•	•	•	•	4,4 kg
9 siika	•••	•	•	•	•	3,0 kg
10 harmaanierä	•	•	•			32 cm
11 puronierä	•	•	•			
12 harjus	••	•	•	•	•	30 cm
13 kuore	•••	•	•	•	•	
14 särki	•••	•	•	•	•	
15 turpa	•••	•	•	•	•	2,1 kg
16 säyne	•••	•	•	•	•	1,5 kg
17 mutu	•	•	•			
18 sorva	•	•	•			
19 toutain	•	•	•			
20 suutari	•	•	•			
21 törö	•••	•	•	•	•	
22 salakka	•••	•	•	•	•	
23 pasuri	•••	•	•	•	•	
24 lahna	•••	•	•	•	•	
25 vimpa	•••	•	•	•	•	
26 miekkasärki	•	•	•			
27 ruutana	•	•	•			
28 karppi	•	•	•	•	•	6,9 kg
29 kivenuoliainen	•••	•	•	•	•	
30 made	••	•	•	•	•	
31 kivinielkä	•	•	•			
32 kolmipiikki	•	•	•			
33 kymmenpiikki	•	•	•			
34 kivisimppu	•••	•	•	•	•	
35 ahven	•••	•	•	•	•	
36 kuha	••	•	•	•	•	
37 kiiski	••	•	•	•	•	
38 hietatokko	•	•	•			

Turku land snails

47 species

- the only introduced species
is the Roman snail
(*Helix pomatia*)



Invasive species: Estuarine mud crab

- First observation in Finland: Naantali harbour 2009
- Originally a North American species
- Now very common in coastal areas
- Benefits from climate change (T. Forsström)

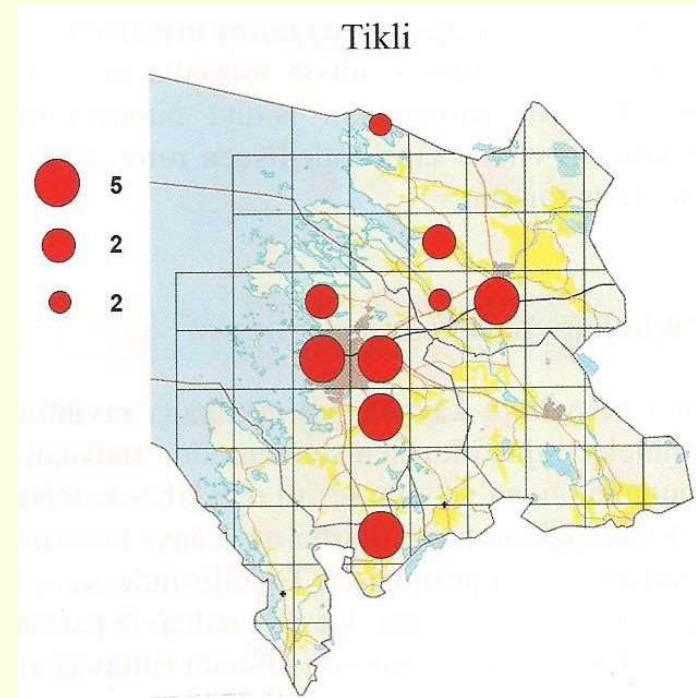
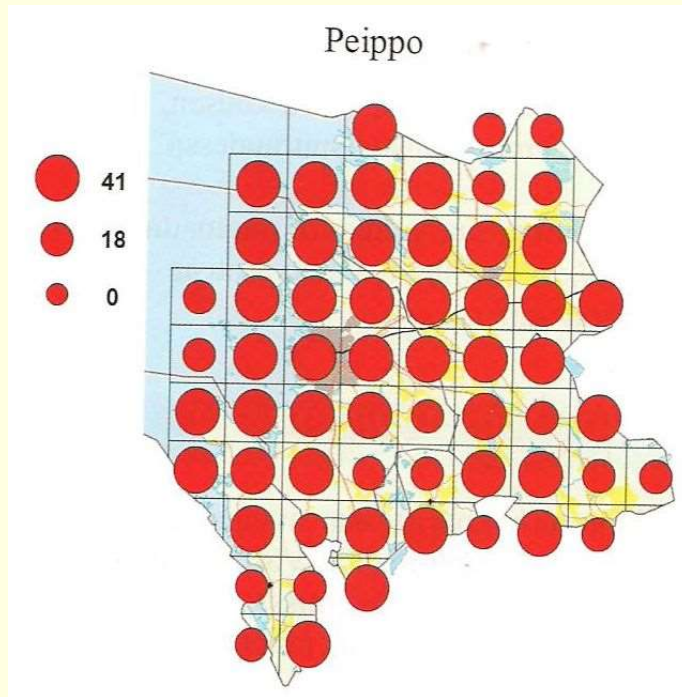


(Fig: Wikipedia)

Birds of Turku

- **About 140 regular nesting species** (Kunttu ja Laine 2002)
- **Ruissalo 2010: 87 nesting species** (Laine ja Lehikoinen 2013)
- **Turku built-up area in the late 1980s: 59 nesting species** (Vuorisalo ja Tiainen 1993)

Generalist vs. urban species



(Vasko et al. 2006)

New bird species

Woodpigeon



Tree sparrow



Hawfinch

Barnacle goose



Turku mammals in newspapers

Tämä rävar mitt Åbo ett nytt fenomen

Två syskonräva

■ På sistone har flera rävoobservationer gjorts i Vårdbergsparken i Åbo. Flera personer har rapporterat att de sett en i ströva omkring i parken. När den observerades till och med två rävar samtidigt i park

Metsäkauris jäi auton alle Turun keskustassa

TURKU. Turun keskustaan tuntumaan eksynyt metsäkauris jäi auton alle torstai-iltapäivällä Turussa.

Metsäkauris kuoli tiessä, ja sen päälle ajautui poistui paikalta.

Kun poliisi saapui paikalle, oli metsäkauriiseen tö auto poistunut ja jalkavälillä oli kuollut metsäkauri. Poliisi toivoo tapauksen mahdollisesti nähtävän yhteyttä.

Urheilupuistossa jättirusakko

Turun urheilupuistossa säikäyttelee pieniä koiria Viheryksikön puutarhurien monta kertaa. Se juuri mitään.

Toimitukseemme soittanut nähnyt niin suurta rusak

1 vara stader, sager

TIMO VUORISALO,

Nahkasiipien kaupunki

Turku on lepakoiden ykköspaikkoja Suomessa

LEENA PITKÄNEN
KUVA: JAMI JOKINEN

epakkoharrastajia on

vokkaiden talojen ullakoilla niitä asuu. Ne lentelevät saalistamassa Kauppatorin yllä ja muu-

joenkaan ihanuutta. Suomessa voi olla jopa miljoonia lepakkoa, mutta silti ne

Huonosti hoidetut kompostorit ja linnunruoat räjäyttivät rottakannan

Isoista rotista riesa Turun puistoissa

Leena Pitkänen

Turussa on koettu ennennäkemättömän rottasyyksyn. Isot ruskeat rotat ovat vallanneet keskustan puistoja.

Rotia on hävitetty pölyttämällä myrkyllä maastoa, mutta myrkyllä on uusi vaaratekijä. Se voi aiheuttaa oireita myös koirille.

Pääsyyllisiä rottien lisääntymiseen ovat ystäväkissa ja hyväntahtoiset lintujen ruokkiat. Turussa on pari, kolme ammattimaisista linnunruokkijaa, jotka uhraavat jopa kaikki eläkerahansa lintujen ruokaan.

Puistoihin tuodaan satoja kiloja linnunruokaa. Saari osaa jättä maahan mätänemään. Se houkuttelee rotia, kertoo terveysarkkari Pekka Lehtinen. Koskaan aikaisemmin Turussa ei ole ollut yhtä paljon

rotia kuin tänä loppukesänä. Jokitörmä seurakuntatalon alapuolella on ollut täynnä rotakoloja.

Tilanne jokirannassa saatiin jonkinlaiseen hallintaan muutama viikko sitten, mutta sen jälkeen rotat ovat lisääntyneet tuomiokirkonpuistossa ja Brähen puistossa, Pekka Lehtinen kertoo.

Rotia myrkytetään antikoagulantilla eli verta saostavilla myrkyillä, jotka tarttuvat eläinten turkkiin. Samaa ainetta voi

joutua myös koirien turkkeihin. Koirat voivat saada oireita, joskaan vakavista tapauksista ei Turussa ole tietoa.

"Ruokkikaa vähemmän"

Rottien myrkyttäminen ei ole helppoa, mutta ne on pakko hävittää. Lintujen ruokkiat tekevät suuren palveluksen, jos he antaisivat limuille vähemmän ruokaa, vain sen verran

kuin ne jaksavat syödä. Pekka Lehtinen sanoo.

Rotat eivät ole aiheuttaneet mitään tautivaaraa, mutta Lehtisen mukaan ne aina levittävät bakteereja.

Myös huonosti hoidetut kompostorit vetivät puoleensa rotia. Keski kaupungin vihreä kompostialto oli Lehtisen mielestä saatava järjestyseen. Innolla perustettuja kompostejia pitää myös hoitaa, hän muistuttaa.

– Puolalanmäen vanhojen ar-

parken. Även rä

o universeptember har
räven hål- hålla till på om
is i likhet verksmuseet på

Mäyrä ilmestyi saunalle Portsassa

Turun Sanomat
ANNE LAITINEN

Turkulaisperhe hämmästyi sunnuntaina, kun heidän kotipihaansa Puistokadulla Portsassa ilmestyi mäyrä. Eläin oleili lehtikasassa vanhan saunarakennuksen kupeessa, ja kuljeskeli siten pitkin pihaa.

Mäyrän ilmaantuminen aivan ydinkeskustan tuntumaan on eläinsuojeluvälvoija Heidi Leyserin mukaan äärimmäisen harvinaista, muttei tavatonta.

– Selkeästi se on eksynyt. Kun sen antaa olla, se häipyä omia aikojaan. Vuosi sitten löydyttiin Kauppatorin kulmalla supikoiria. Meille rupeaa tulemaan tällaisia urbaaneja pikkupetoja.

Mäyrän pitäisi olla talviunilla vielä huhti-toukokuussa.

– Tämä vuosi vain on muutenkin kummallinen, kun kyyt liikkuvat ja mäet vilisevät sisiliskoja, sanoo Leyser.

Portsan mäyrä on juuri hetetty ulos pesäkolosta. Mäyrät oleilevat emon luona vuoden ikäisiksi.

– Haahuilemaan lähtevät eläimet ovat yleensäkin nuoria yksilöitä, kuten nuoret hirvet jotka eksyvät kaupunkikeskustaan. Vanhoilla on jo omat reviirit, ne tietävät missä on ruokaa ja lepopaikkoja eikä niiden tarvitse tulla kaupunkiin.

Leyser huomauttaa, että eläinten kannattaa antaa olla. Jähdannut ne helposti säntäävät auton alle tai purevat.



Portsan mäyrä oli pitkään aloillaan lehtikasassa, mutta rohkaistui sitten tutkimaan pihapiiriä.

– Puolalanmäen vanhojen ar-

Mammal species of Turku

- 52 species observed
 - Regular 38 species
 - Visitors 10
 - Extinct 4
- More than half (52 %) are small mammals (insectivores, rodents or bats)

(Tiedot: Lappalainen ja Vuorisalo 1996; Ari Karhilahti, Emma Kosonen, Thomas Lilley, Ville Vaurola)

Brown hares invade Turku

- A killed specimen was for sale in Turku market place 1893/1894
- Shot in Muurla 1919
- 1922-1923 rapid increase in local population



(Fig: *Suomen Luonto*)

Urban foxes

”Kettu putkassa. Yöllä eilistä vastaan tuli kettu Turun poliisikamarin pihalle, jossa poliisit ottivat sen kiinni sekä pistivät putkaan, missä sitä hellästi pidettiin ja ruokittiin. Kettu, joka näkyi olleen kesy, wiihtyi siellä hywin.”

Uusi Aura 28.9.1902



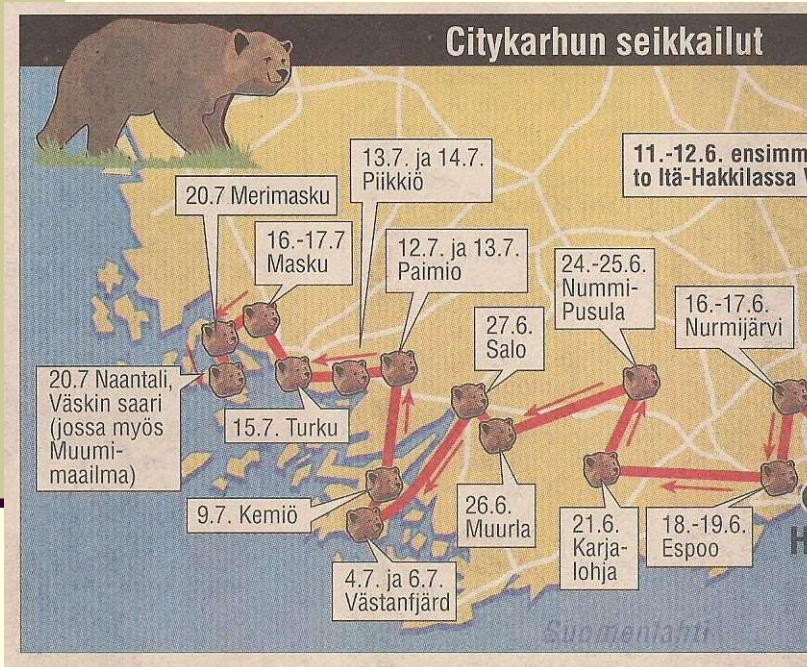
(kuva: Sam Hobson, Wikipedia)

Extinct mammals of Turku



(Figs: Wikipedia)

City bears



(*Ilta-Sanomat* 22 July 1997, *Helsingin Sanomat* 9 June 2013)

Seals in Aurajoki River

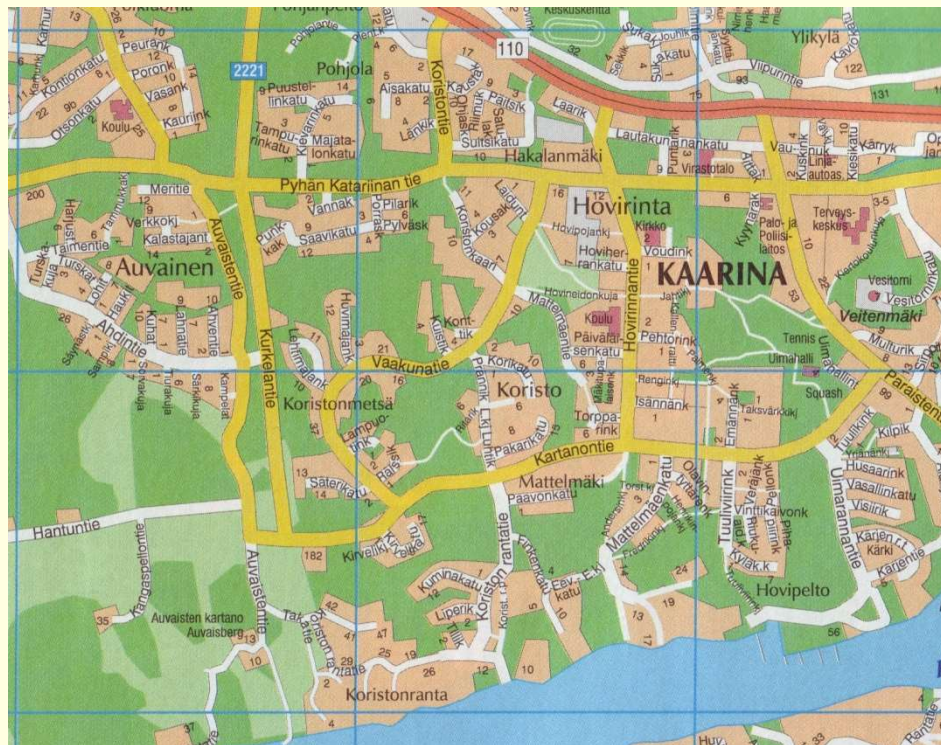
- Both ringed and grey seals have been observed in Aurajoki River



(Fig: WWF)

Factors affecting urban biodiversity

- Urban land-use
- Habitat diversity



Factors affecting urban biodiversity

- Physical and chemical environment
 - climate change, noise, pollutants
- Species interactions

(kuvat: Wikipedia)



Factors affecting urban biodiversity

- Human activity
 - land-use patterns
 - persecution or active support of species (winter feeding)

(Fig: BirdLife Suomi)



Nature protection

Turku suojelee kahdeksan aluetta

Turun ja Porin lääninhallitus on rauhoittanut Turun kaupungin hakemuksesta kahdeksan kohdetta suojelualueiksi. Niiden yhteinen pinta-ala on 214 hehtaaria.

Ruissalon luonnonsuojelualueen, Ruissalon Marjanien, Katariinanlaakson, Pomponrahkan, Nunnavuoren, Friskalanlahden, Hirvensalon Toijaisten lehdon ja Kulhon niittyalueiden suojelemisen tarpeellisuudesta Turku on päättänyt sulassa sovussa.

Alueista viisi on valtakunnallisesti arvokkaita ja tunnetaan tammilehtoalueita.

Turun kaupunki haki lääninhallitukselta myös Vaarniemen lehtoalueen rauhoitusta, mutta asian käsittely vaatii vielä Kaarinan kunnanvaltuuston lausuntoa.

Maanantaina Turun vierana ollut ympäristöministeri Matti Ahde piti lääninhallituksen uunituoretta suojelupäätöstä valtakunnallisesti todella merkittävänä.

Ministeri Ahteen mielestä luonnonsuojelijat ansaitsevat sulan hattunsa. Erikoisesti hän oli iloinen siitä, että kaupunki pystyi aikoinaan päättämään asiasta riitelemättä.

Myös maa- ja metsätalous-

ministeriö on lausunnossaan todennut Turun osoittaneen kulttuuritahtoa, joka sopii esimerkiksi kaikille maamme kunnille.

Kiitokset kaupungin päättäjät saivat myös Varsinais-Suomen luonnonsuojelupäivien puheenjohtajalta Hans Nordstömiltä. Mieltä painoi kuitenkin Marjanien kohdalla, sillä tätä lintujen suosi-
maa pesimisaluetta uhkaa sataman laajennus.

Antintalosta tulossa päätös

Opetusministeriö on ministeri Ahteen mukaan tuomassa esityksen Antintalosta valtioneuvoston käsittelyyn lähiaikoina.

– Viimeksi tänä aamuna ministeriössä on neuvoteltu siitä, miten ratkaisu toteutetaan siten, että rakennusten suojeleminen ja liiketoiminta voitaisiin järkevästi nivota yhteen, Ahde totesi.

Neuvottelujen kulku ja sisältö olivat vielä maanantai-

na iltapäivällä epäselviä.

Tuoreen ympäristöministerin mukaan suojelliset näkökohdat otetaan tulevana vuosina paremmin huomioon kuin tähän saakka. Ahde lupasi suunnan muuttuvan myös uuden rakentamisessa. – Tulevaisuudessa ei enää tehdä mummutilähiöitä ja painopiste siirtyy täydennysrakentamiseen. Lisäksi yhä enemmän voimavaroja vaatii vanhan korjaaminen.

Kokonaiskuva rakennussuojelullisesti merkittävistä kohteista ministeri Ahtelle tarjottiin kiertöajelun aikana. Virkamiehet vakuuttivat Turun taudin kuuluvan historiaan.

Myönteistä kuvaa sopuisuudesta himmensi ainoastaan ns. Leninin tontti, jonka rakentamisesta kaupungissa todennäköisesti keskustellaan vielä pitkään ja hartaasti.

Tornitalojen tulon suojeleminen kylkeen ei ministeri Ahde halunnut ottaa vielä tässä vaiheessa kantaa.



Urban wildlife is threatened by

Complementary building in urban areas

Traffic & traffic areas

Fear of zoonoses

”Manicure effect”: excessive management of urban parks

Thank you!

Tuomiokirkko kuvattuna Ryssänmäeltä (nyk. Yliopistonmäeltä), etualalla tulliaita. Aita syntyi 1624, jolloin "pikkutulli" oli otettu käyttöön. Valok. Hjalmar Renwall 1913–1914. TMM.

