

Eesti maismaaökosüsteemide hüvede (ökosüsteemiteenuste) majandusliku väärtuse üleriigiline hindamine ja kaardistamine

Riigihange "Maismaaökosüsteemiteenuste üleriigiline rahaline hindamine, sh metoodika väljatöötamine"

ELME2 KAASAMISSEMINAR POLIITIKAKUJUNDAJATELE
06.04.2022



KESKKONNAMINISTEERIUM



KESKKONNAAGENTUUR



TARTU ÜLIKOOL

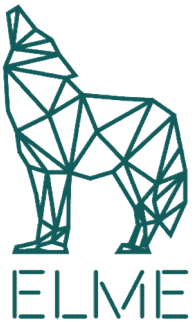


Eesti Maaülikool
Estonian University of Life Sciences

www.emu.ee

Kaasamiskoosolek 06.04.2022, 9.00-11.00

Päevakava



9.00-9.05 Sissejuhatus

9.05-9.15 Madli Linder - Ülevaade ELME projekti esimesest etapist: loodushüvede kaardistamine

9.15-9.30 Aveliina Helm - Ülevaade käesoleva töö eesmärkidest, ülesehitusest ja läbiviijatest

9.30-9.45 Helen Poltimäe - Ülevaade loodushüvede majandusliku väärtuse hindamise vajalikkusest, meetoditest ja võimalusteist neid Eestis rakendada

9.45-10.00 Ain Kull, Asko Lõhmus - Reguleerivad hüved ja nende hindamine

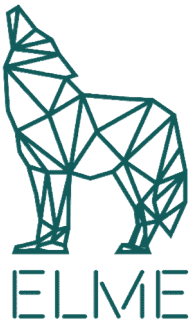
10.00-10.15 Maie Kiisel, Raul Rosenthal - Loodusannid kõrvalkasutusena, virgestus ning nende hindamine

10.15-10.30 Eve Veromann ja Aveliina Helm - Põllumaade ja niitudega seotud hüved ja nende hindamine

10.30-11.00 (11.30) Asko Lõhmus (mõttetalgute tulemused, hindamise rakendamisvõimalused) ja arutelu.

Suure ringi küsimused: töö tulemuste kasutamine ja olemasolevate hoobadega integreerimise võimalused.

Ülevaade ELME projekti esimesest etapist: loodushüvede kaardistamine



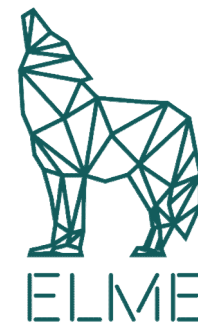
Madli Linder

ökosüsteemide ja looduse hüvede juhtivspetsialist
Keskkonnaagentuur, keskkonnanalüüsi ja aruandluse osakond
madli.linder@envir.ee

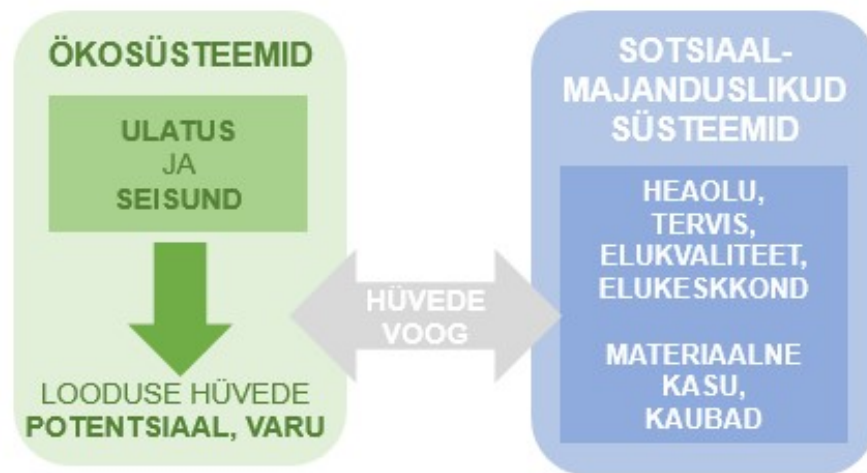


Ökosüsteemiteenuste kontseptsioon

- **Ökosüsteemiteenuste kontseptsioon** – vajadus loodust ja selle hüvesid mitmekülgsemalt kirjeldada ja väärtustada, sh kirjeldada arusaadavalt (numbriliselt) ära ka need olulised hüved, mille väärtust muidu on raske hoomata ja arvesse võtta.
- **Ökosüsteemiteenused** ehk looduse hüved tagavad ökosüsteemide toimimise ja elurikkuse, aga ka inimese eksistentsi ning vaimse ja füüsilise heaolu.
- Vaja on tagada **hüvede mitmekesisus ja nende jätkusuutlik kasutus** – lisaks varustavatele teenustele (nt puit, põllukultuurid) on vajalik väärtustada ka sotsiaal-kultuurilisi (nt vaimne rahuolu, puhkusevõimalused) ja regulatiivseid (nt süsiniku sidumine, üleujutuste kaitse) hüvesid.
- **Toimivad ja elurikkad ökosüsteemid** on vajalikud meie varustamiseks eluks vajalike hüvedega, nagu **toit, loodusvarad, puhas vesi ja õhk, puhkevõimalused**, keskkonna **saastatuse** talumiseks ja pehmendamiseks ning **kliimamuutusega kohanemiseks**.



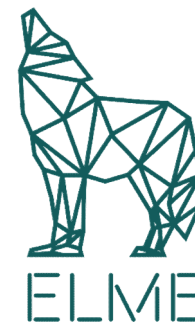
Heas seisundis, terviklikud ja sidusad looduslikud ökosüsteemid ning toimiv rohetaristu (sh looduspõhised lahendused) tagavad loodusest pärinevate meie elukeskkonna säilimiseks ning heaolu tagamiseks vajalikud hüved, mis tuleb ära kaardistada ning nende (ka raskesti hoomatavate hüvede) väärtusega arvestama hakata.



ELME projekti* ökosüsteemiteenuste valdkond

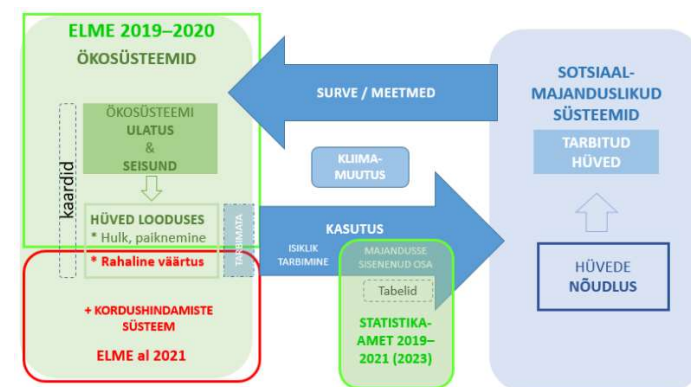
Eesti ökosüsteemide ja looduse hüvede üleriigiline (ja ruumiline) käsitus

Riiklik ökosüsteemide ja hüvede kaardistamise projekt (national MAES – Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services)



Valminud:

- ✓ Ökosüsteemiteenuste tegevuskava (2018)
- ✓ Rohevõrgustiku analüüs ja planeerimisjuhend (2018)
- ✓ Mereala valitud ökosüsteemiteenuste alusmaterjalid (2019)
- ✓ **Maismaaökosüsteemide seisundi ja ökosüsteemiteenuste baastasemete üleriigiline hindamine ja kaardistamine (2020) (nn ELME 1)**



Teoksil:

- ✓ **Maismaaökosüsteemiteenuste üleriigiline sotsiaalmajanduslik hindamine (2021–2023) (nn ELME 2)**

* „Elurikkuse sotsiaal-majanduslikult ja kliimamuutusega seostatud seisundi hindamiseks, prognoosiks ja andmete kättesaadavuse tagamiseks vajalikud töövahendid“

ELME baastasemete töö (nn ELME 1)

ELME projekt 2019–2020: hinnati ja kaardistati üleriigiliselt nelja peamise maismaaökosüsteemi

- PIIRID (BAASKAART)
- SEISUND JA SIDUSUS
- HÜVEDE EHK ÖKOSÜSTEEMITEENUSTE
KOGUS JA PAIKNEMINE

- Ruumilisus (+detailsus)
- Üleriigilisus
- Väärtusi saab vaadata kohapõhiselt
- Saab teha sobivaid koondhinnangud
- Teadmised ökosüsteemide ja hüvede seisundist
- Baas muutuste hindamiseks

(RUUMILISTE) OTSUSTE TOETAMINE:

KMH, ressursi- ja maakasutuse planeerimine, rohevõrgustiku planeerimine, aruandlus, keskkonna-arvepidamine, keskkonnaotsused, meetmete väljatöötamine ja kontroll, strateegiliste eesmärkide täitmine (sh sisend indikaatoritesse)

Foto: Kadri Aan

Foto: Pexels

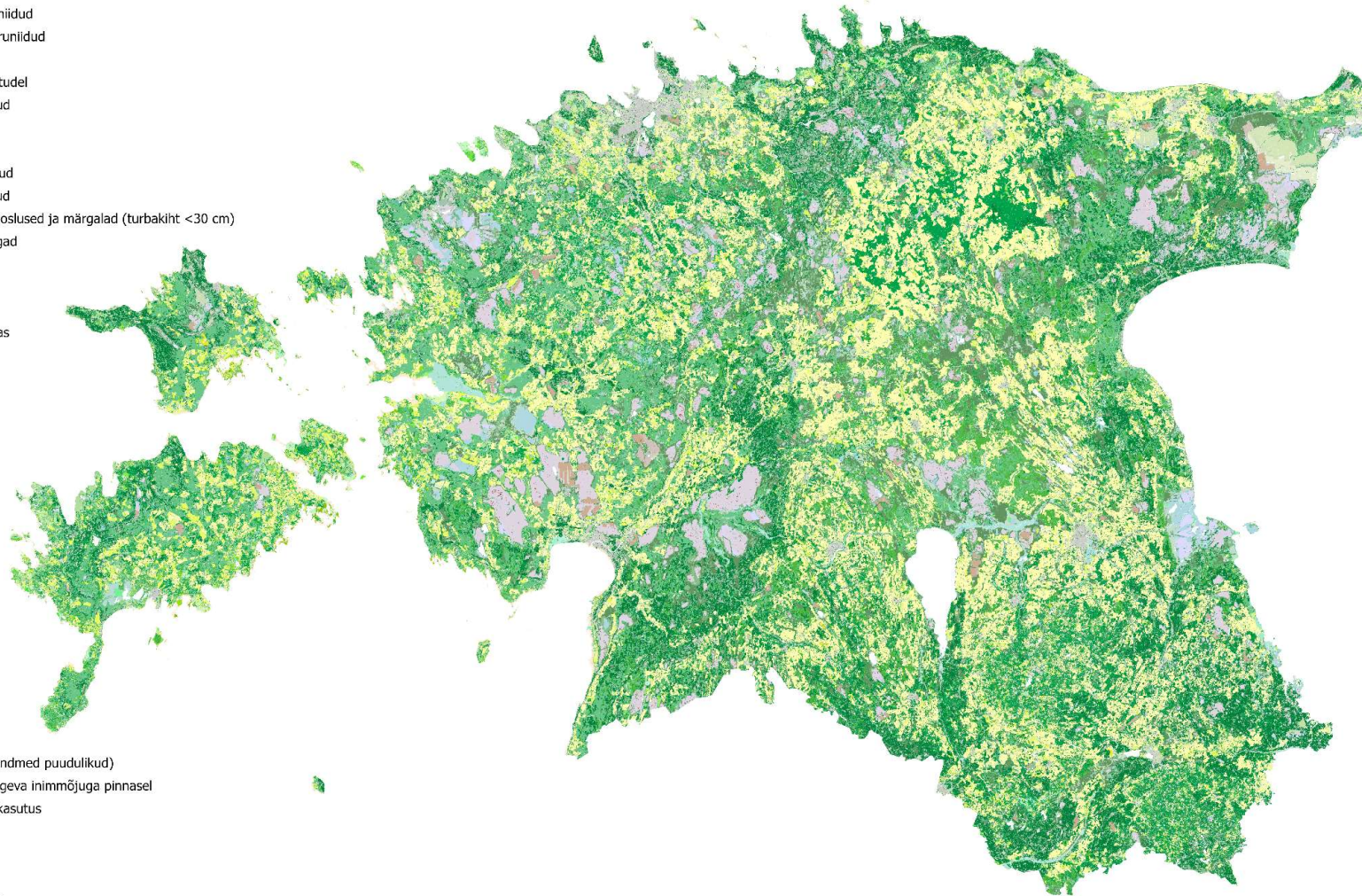
Foto: Pexels

Foto: Wikipedia

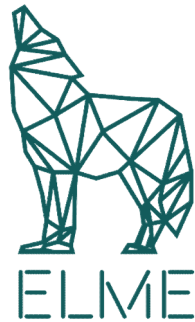
ELME baaskaart – ökosüsteemide levik ja ulatus

ELME baaskaardi klassid

- 1630* – rannaniidud
- 2320 – kanarbikunõmmed
- 4030 – nõmmeniidud
- 6210* – lubjarikkad aruniidud (olulised käpaliste kasvukohad)
- 6210 – lubjarikkad aruniidud
- 6270* – lubjavaesed aruniidud
- 6280* – loopealsed
- 8240* – paeplaadid niitudel
- 6410 – sinihelmikaniidud
- 6430 – servaniidud
- 6450 – lamminiidud
- 6510 – viljakad aruniidud
- 7230 – soostunud niidud
- Muud soostunud avakooslused ja märgalad (turbakiht <30 cm)
- Muud niidulised elupaigad
- 5130 – kadastikud
- 6530* – puisniidud
- 9070 – puiskarjamaad
- Muu karjatamine metsas
- Lammisoo
- Madalsoo
- Siirdesoo
- Raba
- jääksoo
- turbaväli
- laukad
- Loomets
- Nõmmemets
- Palumets
- Laanemets
- Salumets
- Soovikumets
- Rabastuv mets
- Rohusoomets
- Samblasoomets
- Kõdusoomets
- väikepuistud
- Muu (metsa)kooslus (andmed puudulikud)
- Muu (metsa)kooslus tugeva inimõjuga pinnasel
- Muu põllumajanduslik kasutus
- Põllukultuurid
- Püskikultuurid
- Püsirohumaa
- Väärtuslik püsirohumaa
- Avatud alad karjäärides ja prügimägedel
- Tehisala



0 30 60 120 km



ÖKOSÜSTEEMIDE SEISUNDI MÄÄRAMISE KRITEERIUMID ELME PROJEKTIS

NIIDUD, 5 (+1) klassi:

- ✓ andmete valideeritus
- ✓ looduskaitseline väärtus, struktuuri ja funktsioonide säilimine
- ✓ hooldamine: niitmine, karjatamine
- ✓ ajalooline järjepidevus
- ✓ kinnikasvamise tase
- ✓ taastamine/selle potentsiaal

SOOD, 5 (+3) klassi:

- ✓ kaitsestaatus
- ✓ kaugus kraavidest
- ✓ inimõju tugevus (raie, niitmine, karjatamine, aluseline saaste)
- ✓ taastamine, selle potentsiaal

PÕLLUMAJANDUSLIKUD ÖKOSÜSTEEMID, 4 klassi:

- ✓ maastikuelemendid põllul ja selle läheduses (nende mõjualad)
- ✓ mahepõllundus
- ✓ pärandniidud läheduses
- ✓ keskkonnasõbraliku majandamise toetused
- ✓ jne.

METSAD, 6 (+2) klassi:

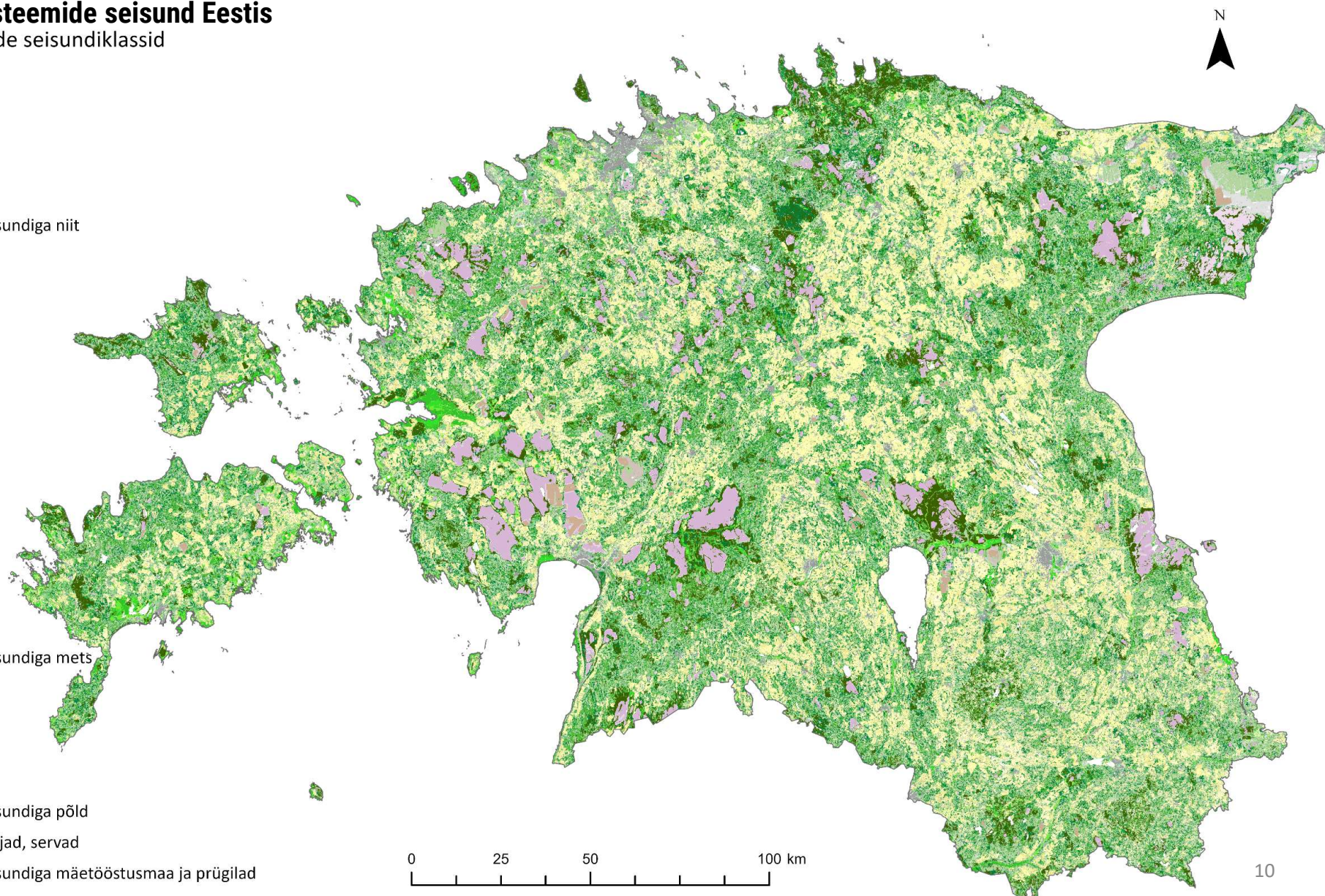
- ✓ kaitsestaatus
- ✓ andmete valideeritus
- ✓ looduskaitseline väärtus
- ✓ ajalooline järjepidevus
- ✓ raie
- ✓ kuivendus
- ✓ puistu koosseis
- ✓ võõrpuuliikide olemasolu
- ✓ surnud ja lamapuit
- ✓ puistu vanus
- ✓ mullatüüp

NIIT	A	Esinduslikud ja heas seisus pärandniidud. Hooldatavad alad. Ei ole võsastunud, puude-p��saste katvus iseloomulik.	HEA
	B	Keskises seisus pärandniidud, aeg-ajalt hooldatavad pärandniidud. Heas seisus muud rohumaad ajaloolisel niitude levikualal. Vähese kuivendamise mõjuga soostunud avakooslused ajaloolisel soostunud niitude levikualal.	KESKMINE
	C	Kehvas seisus pärandniidud (kinnikasvanud, vaesunud). Muud rohumaad ja elupaigad, mis paiknevad ajalooliste niitude levikualal. Kaitsealuste niiduliikide esinemine tõstis klassi B. Kuivendamise mõjuga soostunud avakooslused ajaloolisel niitude levikualal.	KESKMINE
	D1	Tugeva taastamisvajadusega pärandniidud (võsastunud või metsastunud alad).	VILETS
	D2	Teadmata seisus muud rohumaad. Kaitsealuste liikide esinemine tõstis klassi C.	VILETS
	D3	Avatud alad värskelt hüljatud karj�erialadel	VILETS
METS	A	Vanad kaitsealused või inventeeritud kõrge loodusv�rtusega metsad (peab olema täidetud vähemalt 1 neist: loodusreservaat, inventeeritud VEP, LoD A või B v�rtus, kaitstaval ala paiknev kõdupuidu ja vanuselise koosseisu alamm�radele vastav, ajalooliselt järjepideval metsamaal või kuivendamata märjal mullal). Ei ole raiutud, v��rpuuliike ei tohi olla kogutagavarast <10%.	HEA
	B	Vanad mittekaitsealused või inventuuril madalamasse seisundisse m�aratud metsad (LoD hinnang C; peab vastama k�dupuuliigi ja vanuselistele piirm�radele; võib olla väljaspool kaitstavat ala, aga järjepideval metsamaal või kuivendamata märjal mullal). V��rpuuliike ei tohi olla kogutagavarast <10%, ei tohi olla tehismullal.	KESKMINE
	A-B	andmete vähesuse tõttu saab anda vaid hinnangu, et kuulub klassi A või B, aga ühte neist peaks olemasolevate andmete alusel kindlasti kuuluma	KESKMINE
	C	> 40 a metsad kuni B tingimused, v.a puhtkultuurid. V��rpuuliike ei tohi olla kogutagavarast <10%, ei tohi olla tehismullal.	KESKMINE
	A-C	andmete vähesuse tõttu saab anda vaid hinnangu, et kuulub klassi A, B või C, aga ühte neist peaks olemasolevate andmete alusel kindlasti kuuluma	KESKMINE
	D	Raiej�rgsed 10-40 aastased ja peab olema järjepidev metsamaa vähemalt viimastel aastakümnetel (kontrollitakse 1996. a kohta koostatud kaardilt). Või tehismullal >25 aastased.	VILETS
	E	Metsaraie järel tekkinud <10 a noorendikud. Peab olema järjepidev metsamaa vähemalt viimastel aastakümnetel (kontrollitakse 1996. a kohta koostatud kaardilt)	VILETS
SOO	F	Hiljuti metsastunud alad - 1996. a kaardil polnud mets; < 25 aastased puistud tehismuldadel	VILETS
	A1	Looduslikus seisundis sood (kuivendamata, raieta, niitmata, karjatamata); reservaat, range sihtkaitsevöönd. L�him kuivendus >250 m	HEA
	A2	Looduslikus seisundis sood (kuivendamata, raieta, niitmata, karjatamata). L�him kuivendus >250 m	HEA
	B1	Nõrga kuivenduse mõjuga sood (või piirdekraaviga sood), karjatamine, niidetud (ekstensiivne), reservaat, range sihtkaitsevöönd. L�him kuivendus 100-250 m	KESKMINE
	B2	Nõrga kuivenduse mõjuga sood (või piirdekraaviga sood), karjatamine, niidetud (ekstensiivne). L�him kuivendus 100-250 m	KESKMINE
	C1	Kuivendusega sood, taastuvad/taastatud sood; reservaat, sihtkaitse- või piiranguvöönd. L�him kuivendus <100 m	VILETS
	C2	Kuivendusega sood, taastuvad/taastatud sood. L�him kuivendus <100 m	VILETS
PÕLD	D	Intensiivselt majandatud või intensiivselt kuivendatud, iseseisvalt taastumisv�imetu või jääksoo. Toimiv kuivendusvõrk	VILETS
	E	Turbatootmisala või valdavalt hävinud turbakihiga ala (nt. p�leng). Toimiv kuivendusvõrk	VILETS
	A	maastikuelementide mõjualade jm mõjutegurite punktisumma 10–13	HEA
	B	punktisumma 7–9	KESKMINE
	C	punktisumma 4–6	VILETS
	D	punktisumma 1–3	VILETS

Maismaaökosüsteemide seisund Eestis

ELME ökosüsteemide seisundiklassid

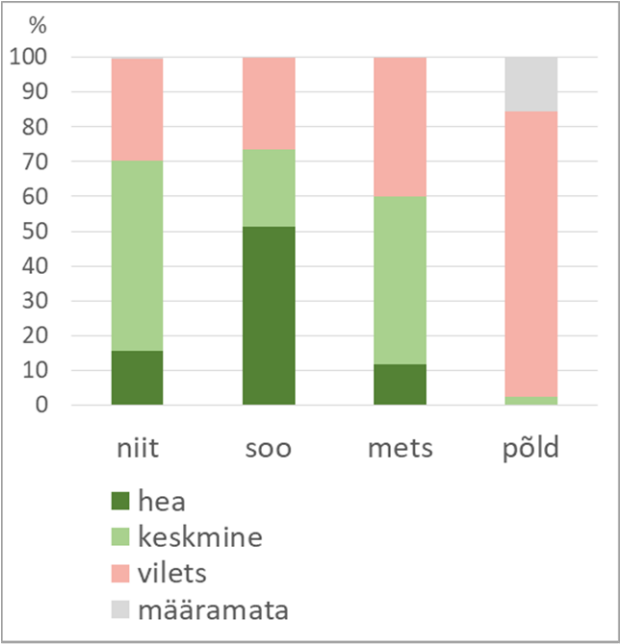
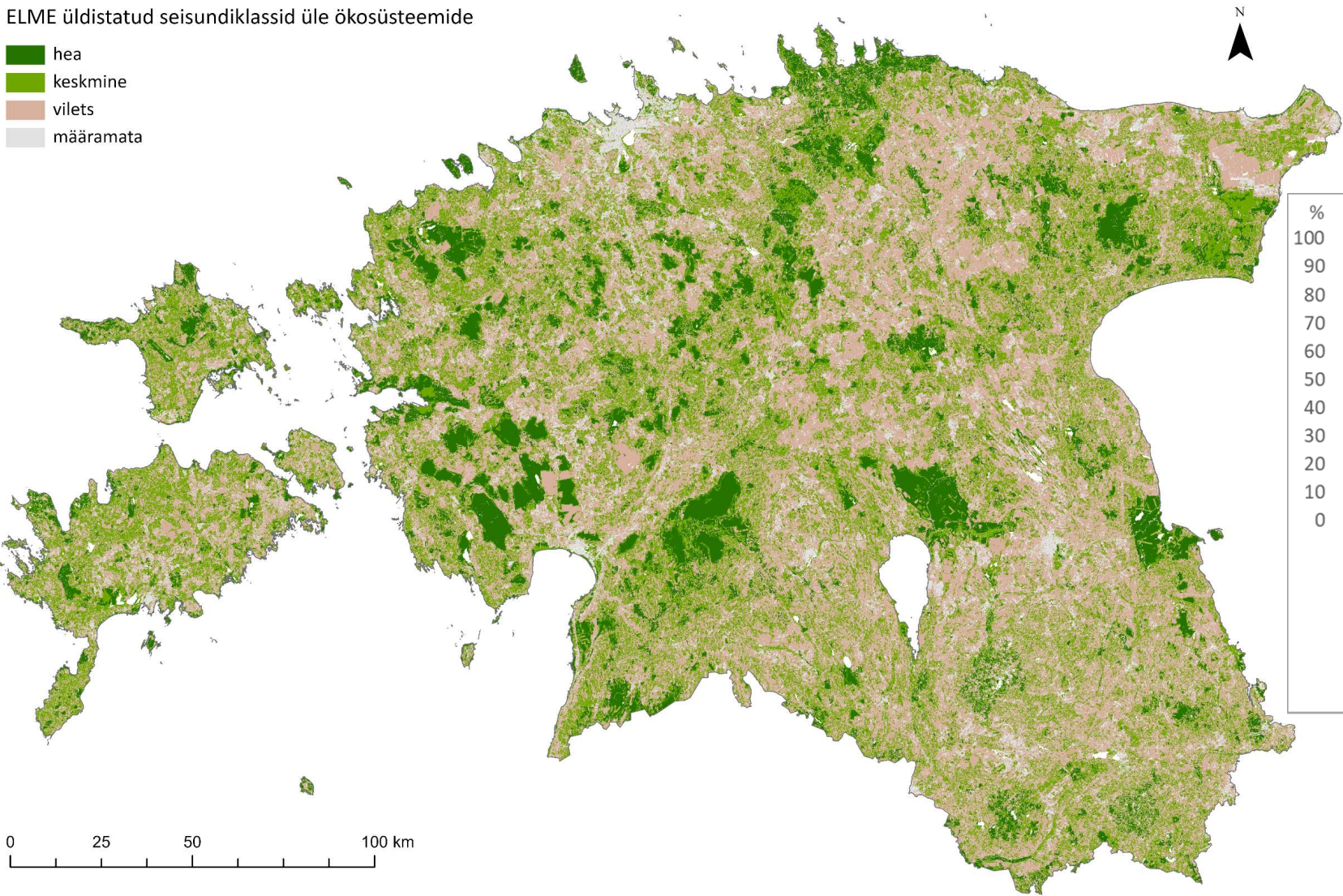
- niit A
- niit B
- niit C
- niit D1
- niit D2
- määratlemata seisundiga niit
- soo A1, A2
- soo B1, B2
- soo C1, C2
- soo D
- soo E
- mets A
- mets B
- mets A–B
- mets C
- mets A–C
- mets D
- mets E
- mets F
- määratlemata seisundiga mets
- põld A
- põld B
- põld C
- põld D
- määratlemata seisundiga põld
- tehisalad, teed, rajad, servad
- määratlemata seisundiga mäetööstusmaa ja prügilad

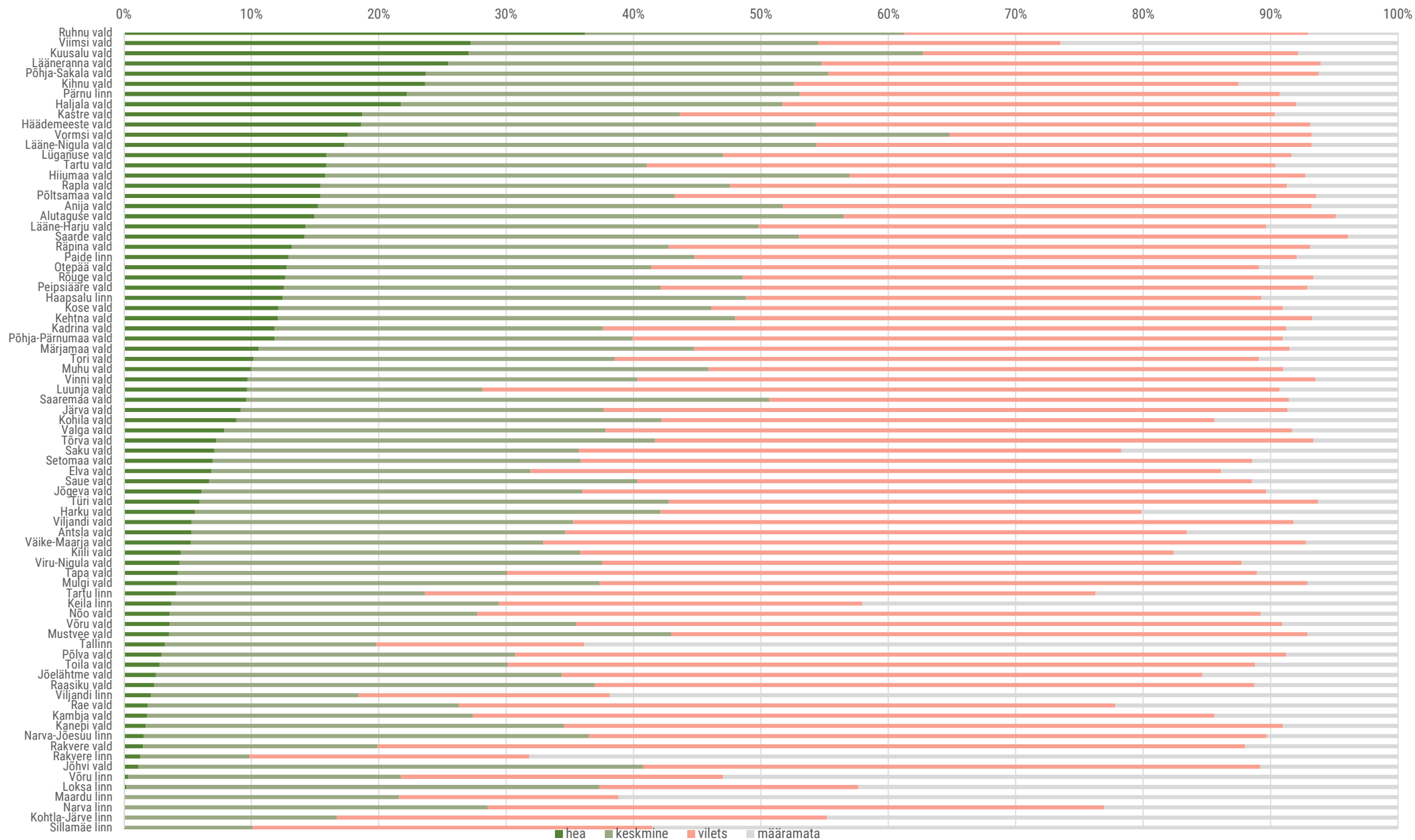


Maismaaökosüsteemide seisund Eestis

ELME üldistatud seisundiklassid üle ökosüsteemide

- hea
- keskmine
- vilets
- määramata



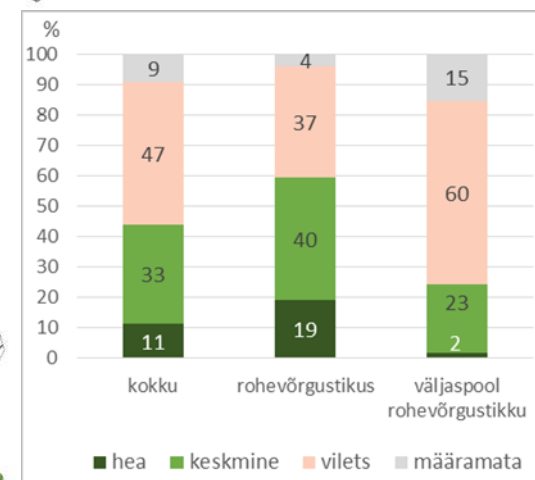
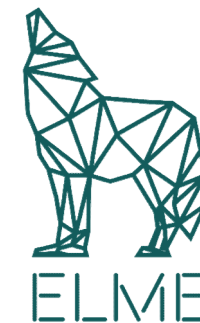
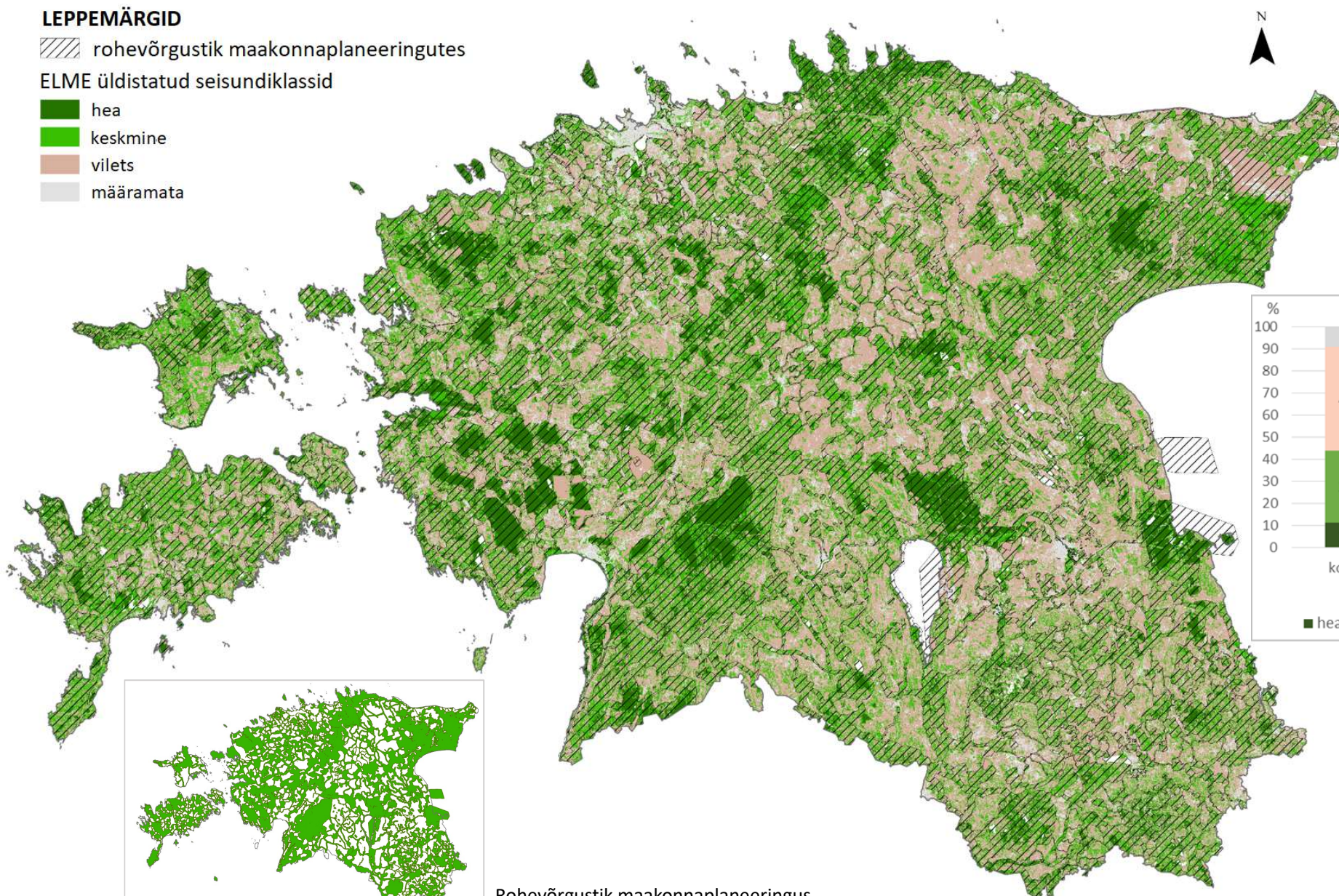


LEPPEMÄRGID

 rohevõrgustik maakonnaplaneeringutes

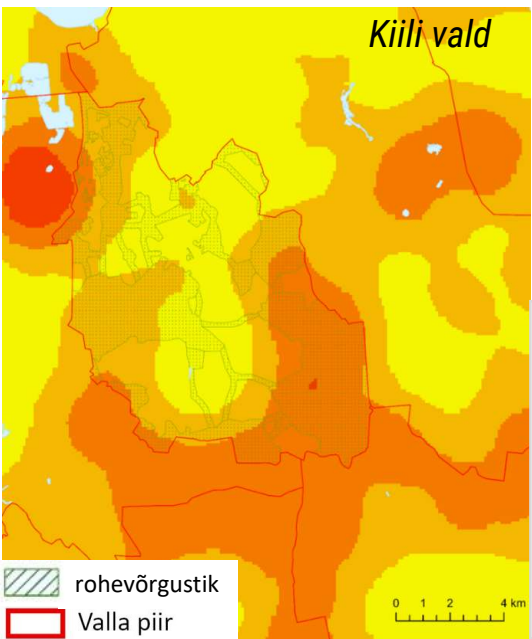
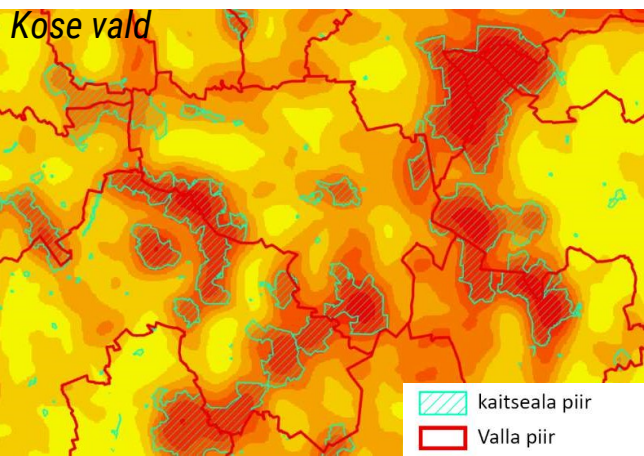
ELME üldistatud seisundiklassid

-  hea
-  keskmine
-  vilets
-  määramata



Rohevõrgustik maakonnaplaneeringus

Loodusmaastiku sidusus

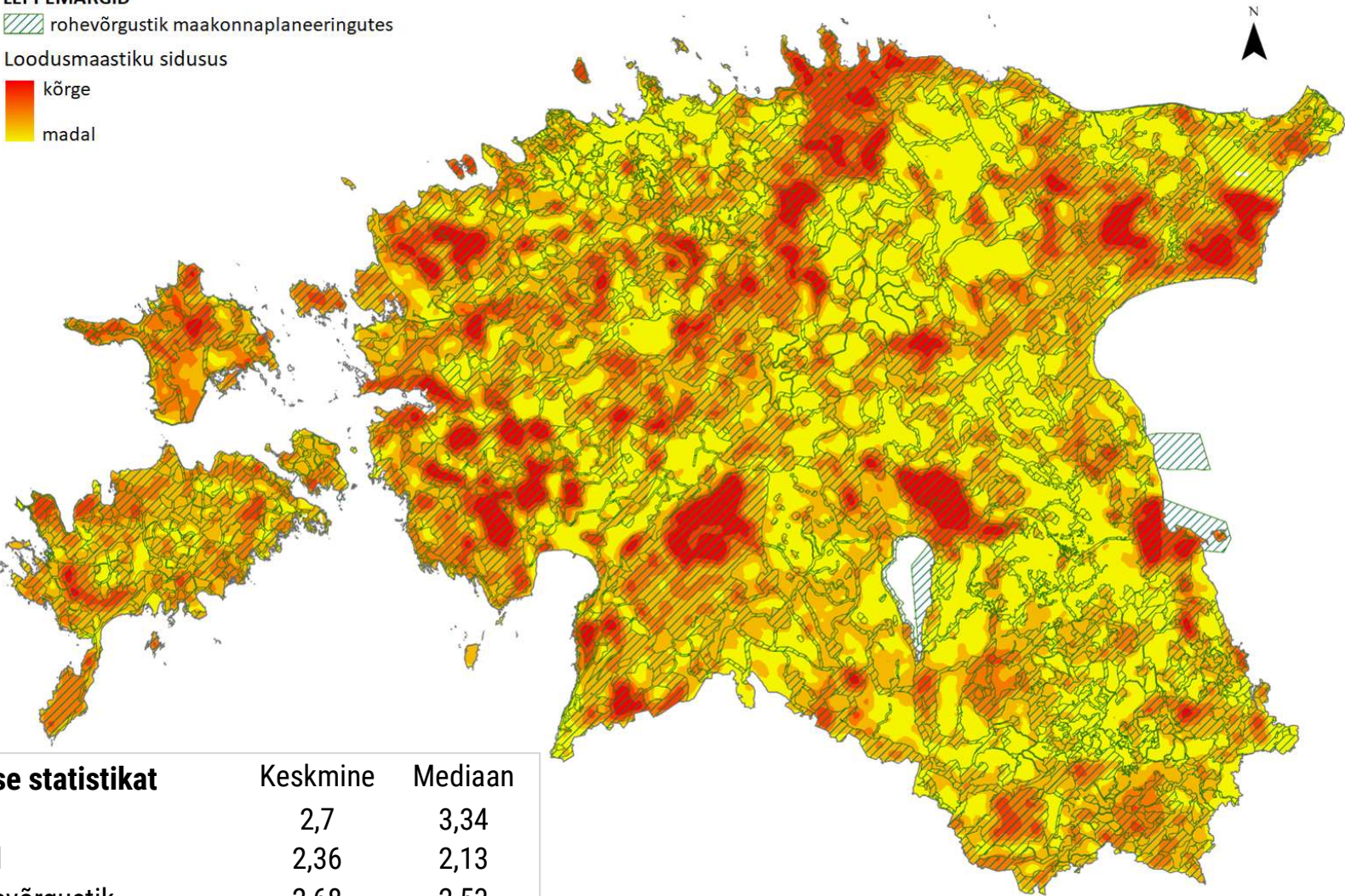


LEPPEMÄRGID

rohevõrgustik maakonnaplaneeringutes

Loodusmaastiku sidusus

kõrge
madal



Sidususe statistikat

	Keskmine	Mediaan
Eesti	2,7	3,34
Kiili vald	2,36	2,13
Kiili rohevõrgustik	2,68	2,53
koridorides	2,02	1,90
tuumalades	2,97	3,05
Kiili rohevõrgustikust väljas	1,98	1,71

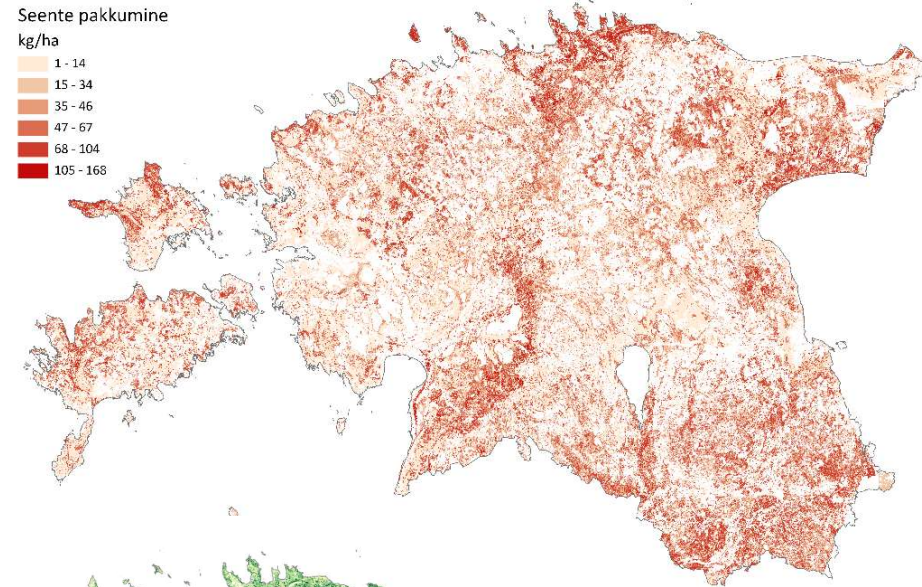
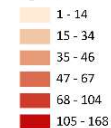
	kokku	rohevõrgustikus	väljaspool rohevõrgustikku
hea seisund / hea sidusus	5,9	10,5	0,1
hea seisund / keskmine sidusus	4,5	7,3	1,0
keskmine seisund / hea sidusus	2,3	4,1	0,1
keskmine seisund / keskmine sidusus	14,1	20,2	6,5
hea seisund / vilets sidusus	0,9	1,2	0,6
vilets seisund / hea sidusus	1,0	1,6	0,1
keskmine seisund / vilets sidusus	16,0	16,0	16,0
vilets seisund / keskmine sidusus	12,6	15,7	8,8
vilets seisund / vilets sidusus	33,6	19,5	51,3
seisund määramata / hea sidusus	0,1	0,2	0,02
seisund määramata / keskmine sidusus	1,6	1,4	1,7
seisund määramata / vilets sidusus	7,3	2,2	13,6

ÖKOSÜSTEEMITEENUSED – kokku 27, u 70 indikaatorit

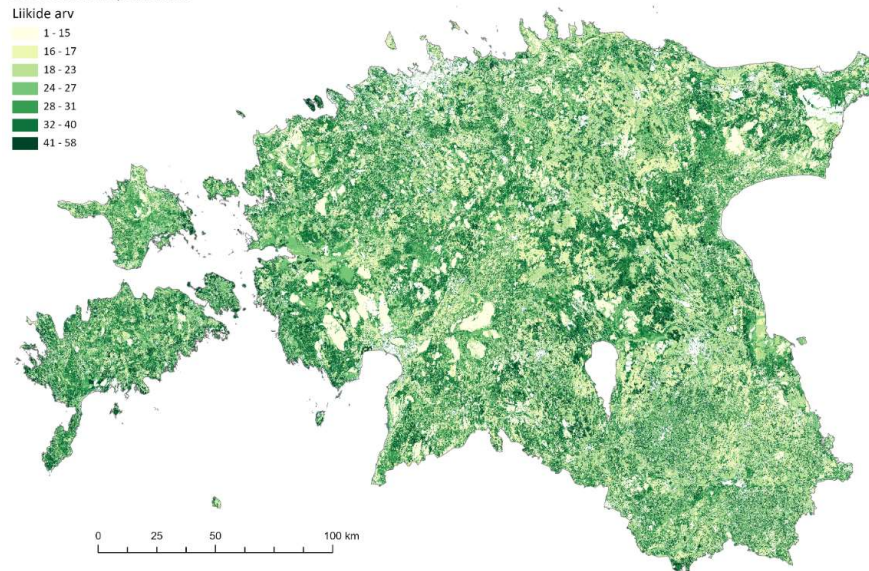
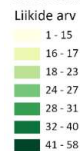
ELMEs hinnatud-kaardistatud VARUSTUSTEENUSED – n-ö käegakatsutav hüve, kaup, teenus loodusest

Taimne toit ja sööt põllult	põllumajanduslikud kultuurid ja (muu) rohtne biomass
Looduslikud söödavad taimed ja seened	söögiseened, söödavad looduslikud marjad, muud söödavad taimed ja ravimtaimed
Söödavad metslooma-saadused	jahiulukite liha
Muud taimsed saadused	puidu eri sortimendid, kasemahl, aiandusturvas
Geneetiline ressurss	looduslikud sugulasliigid
Energia potentsiaal	päike, tuul, rohtne ja puitne biomass, küttureurvas

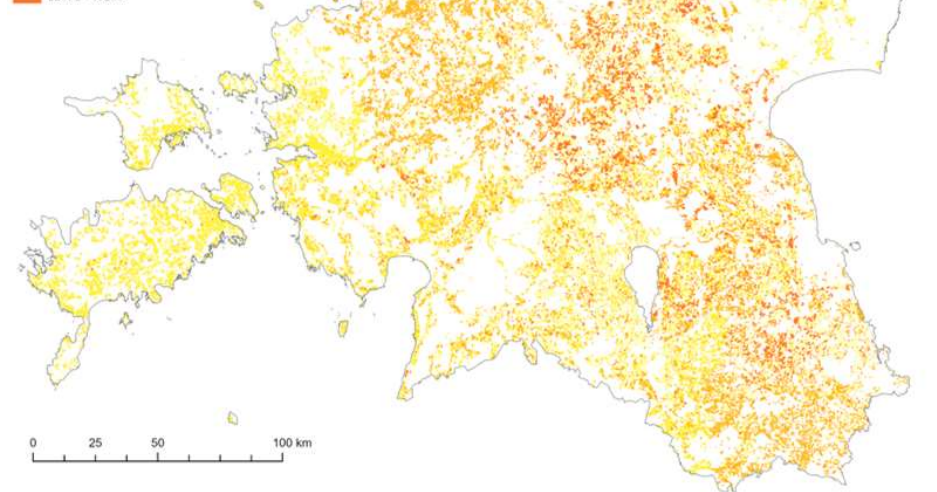
Seente pakkumine
kg/ha



Ravimtaimede pakkumine



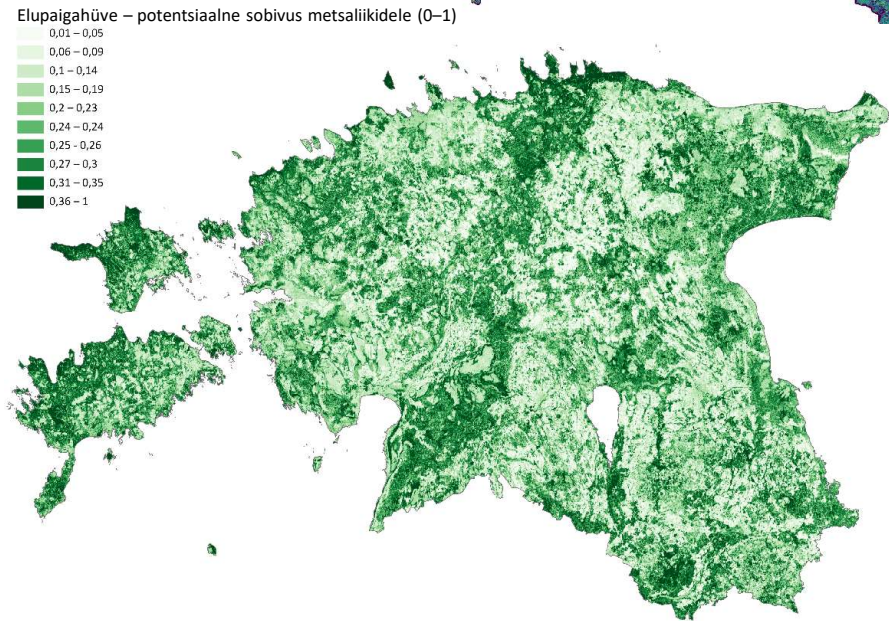
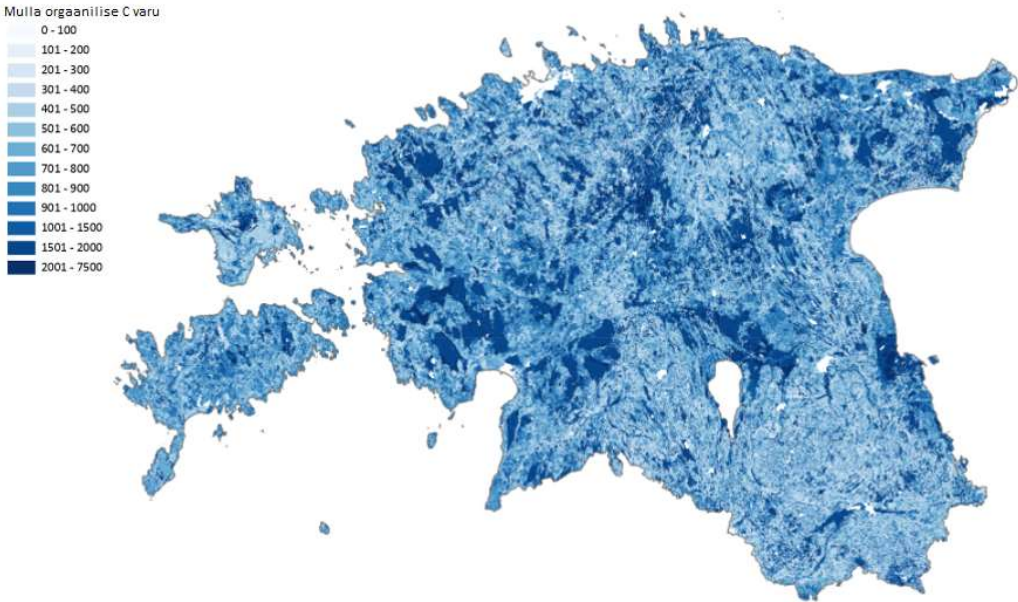
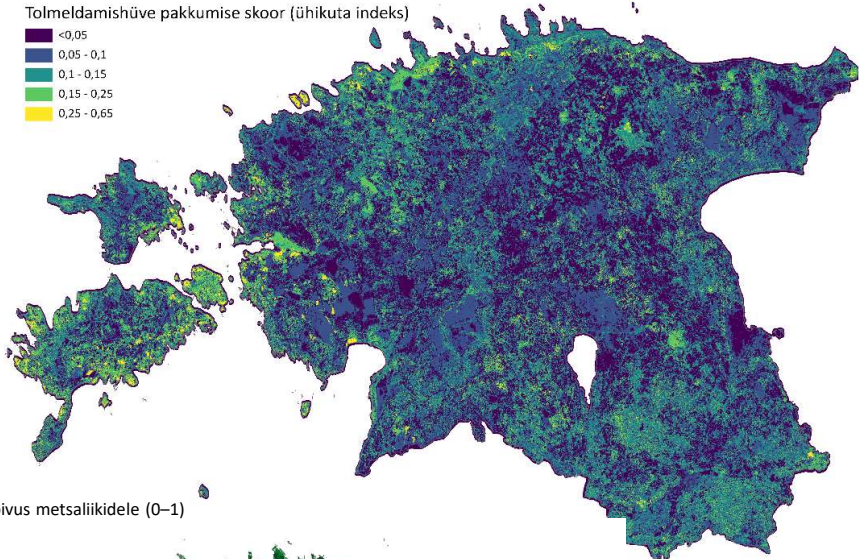
Põllukultuuride potentsiaalne saagikus (kg/ha)



ELMEs hinnatud-kaardistatud REGULEERIVAD JA SÄILITAVAD TEENUSED

baashüved, mis on vajalikud ökosüsteemide toimimiseks ja on seega inimese eksistentsi aluseks

Müra summutamine	ökosüsteemi võime müra summutada
Aineringete regulatsioon	erosioonikindlus, üleujutuste puhverdamine
Tolmeldamine	looduslikud tolmeldajad, nende toidutaimed ja elupaigad
Liikide elupaigad ja sigimisalad	sh ohustatud liikide elupaigad, üldine liigirikkus, elupaikade sidusus, lammid kudealadena jm
Kahjuritõrje	põllukahjurite looduslike vaenlaste tugi
Globaalne kliimaregulatsioon	kasvuhoonegaaside vood, maapealse ja maa-aluse biomassi ning mulla süsinikutagavara
Regionaalne ja mikrokliima regulatsioon	maapinnalähedase temperatuuri amplituud

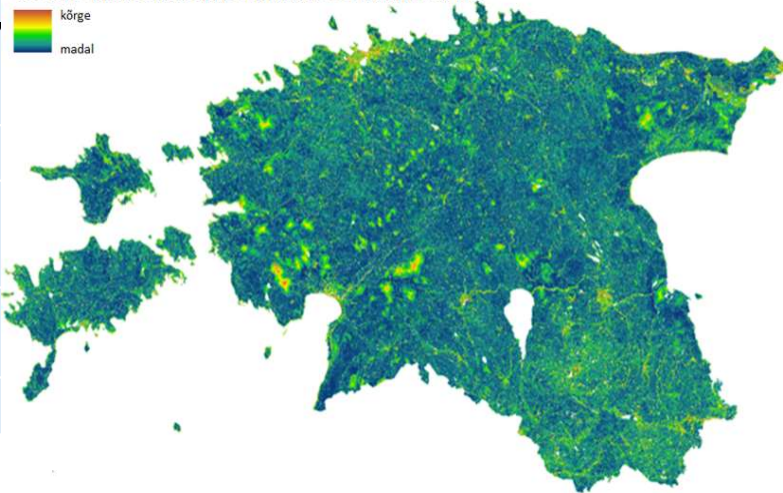


ELMEs hinnatud-kaardistatud KULTUURITEENUSED

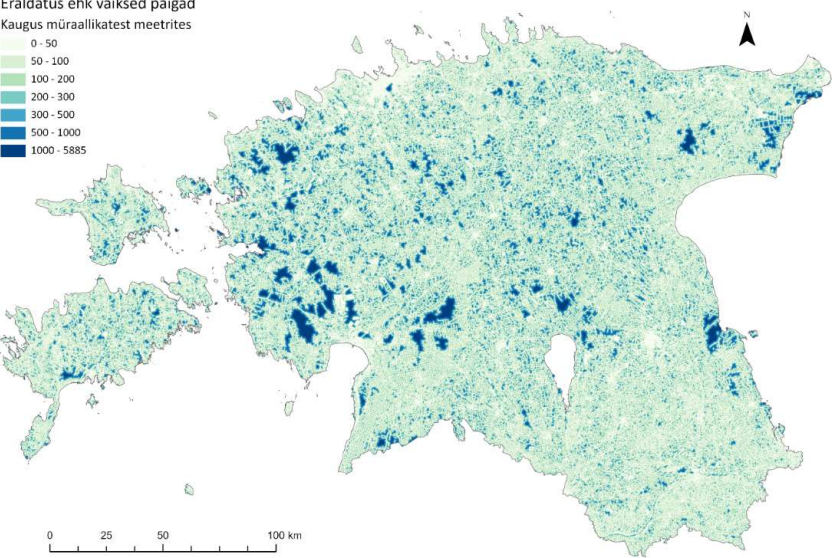
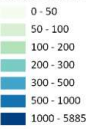
vaimne ja füüsiline heaolu, nt puhke- ja looduse ilu nautimise võimalused jm

Rekreatsioon	eri puhkamistegevuste, jahipidamise, orienteerumisspordi, matkamise, loodusvaatluste potentsiaal, elupaikade virgestusväärtuse eksperthinnang
Vaikus ja eraldatus	kaugus kõigest mürarikkast, vaimne puhkus
Inspiratsiooni ja esteetiliste kogemuste pakkumine ning nende reproduktsioon	maalid, loodusfotod, sh sotsiaalmeeidia
Pühad ja sümbolse väärtusega looduse elemendid	looduslikud pühapaigad, ristipuud, looduslikud rahvussümbolid jm
Hariduslik, teaduslik väärtus	haridus- ja teadustöösse panustavad looduslikud paigad

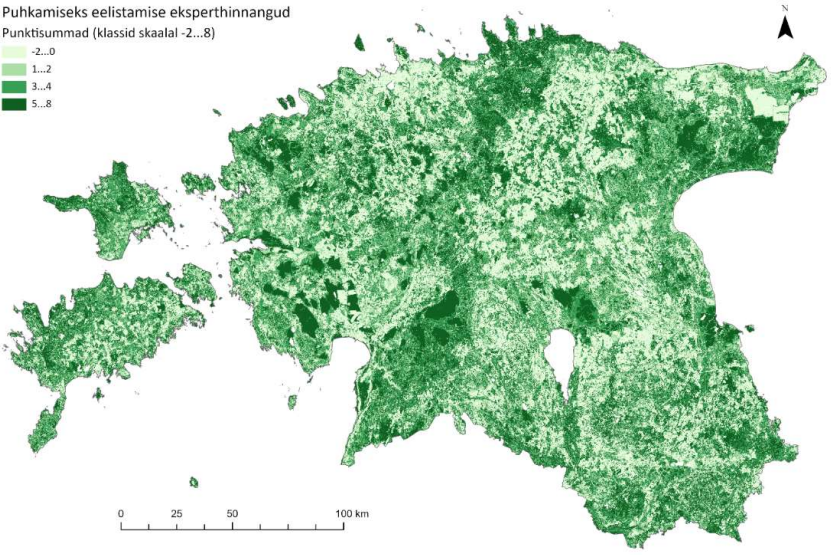
Looduse pildistamine ja postitamine sotsiaalmeediasse



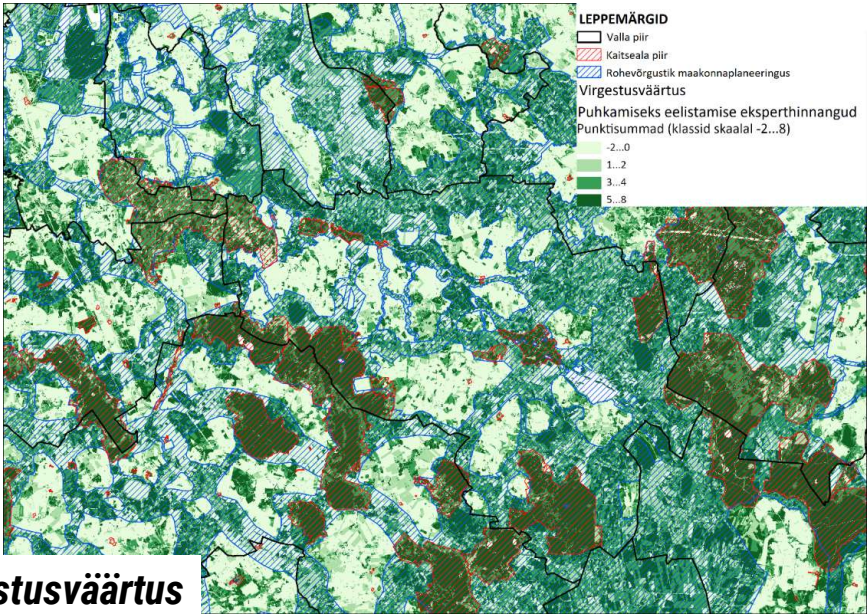
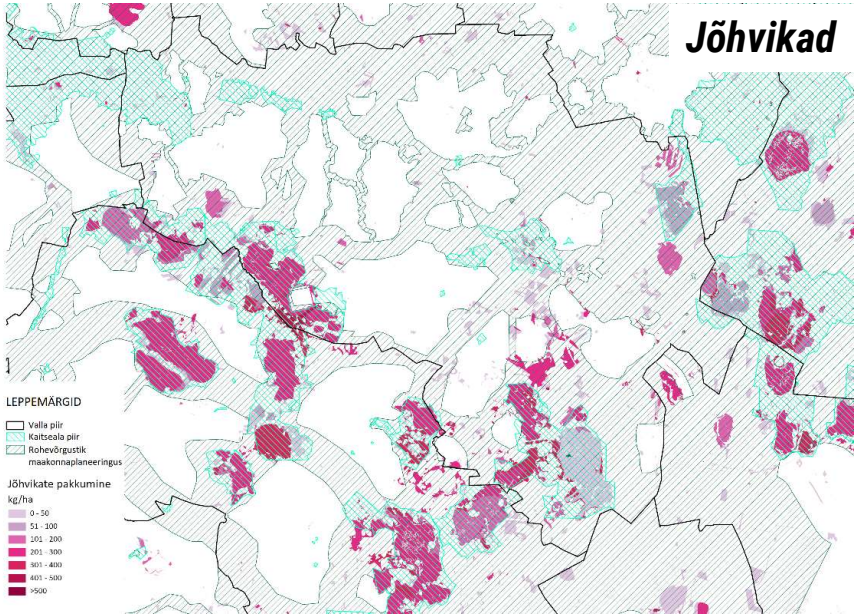
Eraldatus ehk vaiksed paigad
Kaugus müraallikatest meetrites



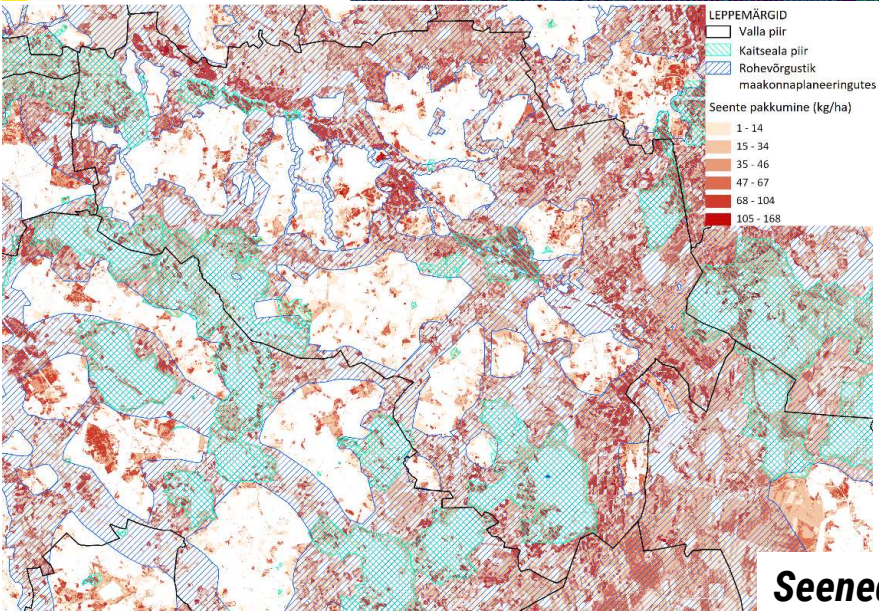
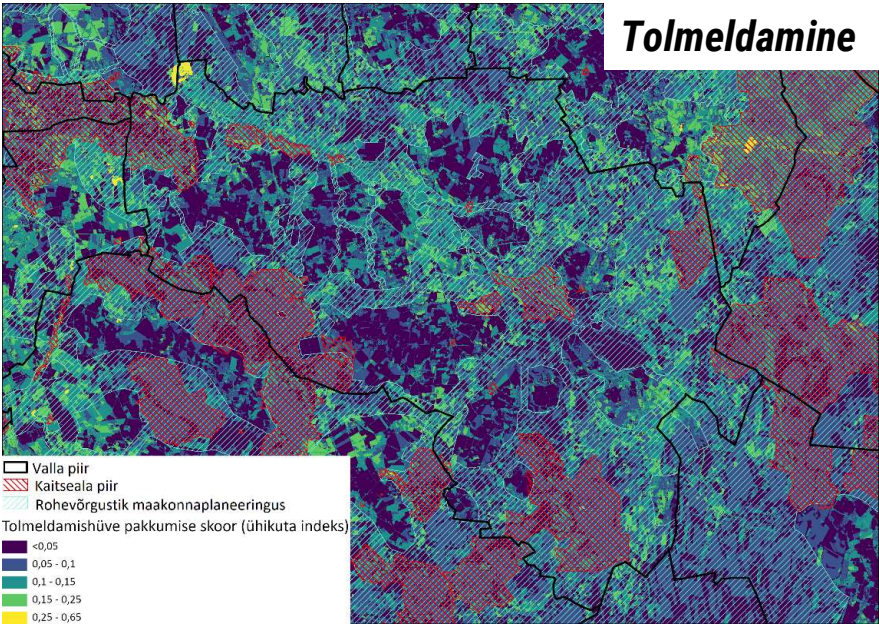
Puhkamiseks eelistamise eksperthinnangud
Punkti summad (klassid skaalal -2...8)



Kose vald ja ümbrus



Tolmeldamine



RAKENDAMINE

- Maakasutuse planeerimine, keskkonnamõju hindamine, üldplaneeringud, rohevõrgustiku planeerimine, tuuleparkide asukoha planeerimine
 - Kus on vajakajäämised rohevõrgustiku ökoloogilises ja/või sotsiaalses toimimises?
 - Kus on väärtuslikud ökosüsteemid, mida rohevõrgustikku integreerida?
 - Kus on väärtuslikud ökosüsteemid, mille kahjustamist peab vältima?
 - Kus on kohad, kus rohevõrgustiku toimimist peaks parandama?
- Kaitseplaneerimine
 - Kaitstavate alade piiritlemine, elupaikade taastamine jm
- Arvepidamine (aruandlus, ökosüsteemide kontod jm)
 - Statistikaamet, keskkonnaarvepidamine
- Meetmed, toetuskeemid
- Strateegiliste eesmärkide täitmine (sh sisend indikaatoritesse)
- Toidutootmise ja metsamajandamise ruumiline planeerimine
 - Looduse hüvesid oskuslikult kasutav tootmine (tolmeldamine, kahjuritõrje, pestitsiidide ja väetiste leotumist vältivad maastikud, mullaviljakust toetavad elupaigad)
- Baas muutuste hindamiseks, muudatuste planeerimiseks
- Baas edasisteks teadustöödeks, rakendusprojektid
- Keskkonnateadlikkus ja igapäevane teadlik looduskasutus

ESMERALDA MAES barometer March 2021

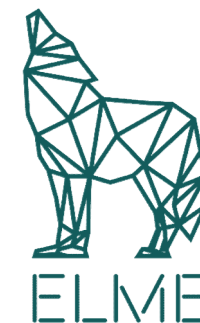
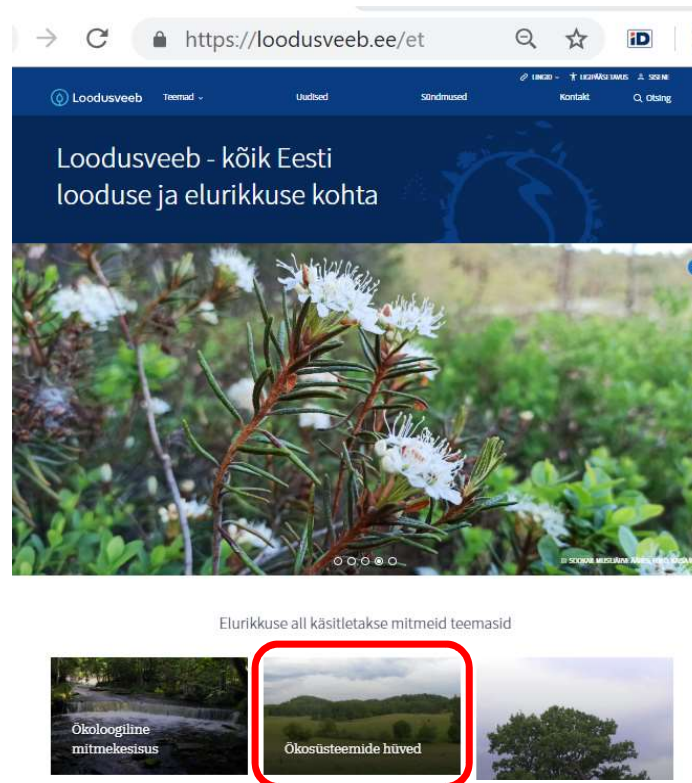


Figure 14. Measuring successful implementation of MAES in the 27 EU member states, Norway and the UK. The barometer measures implementation of MAES based on a set of 25 yes/no questions that survey the progress made in policy integration and research. A baseline was set in January 2016 and since then the progress has been measured every six months until March 2021.

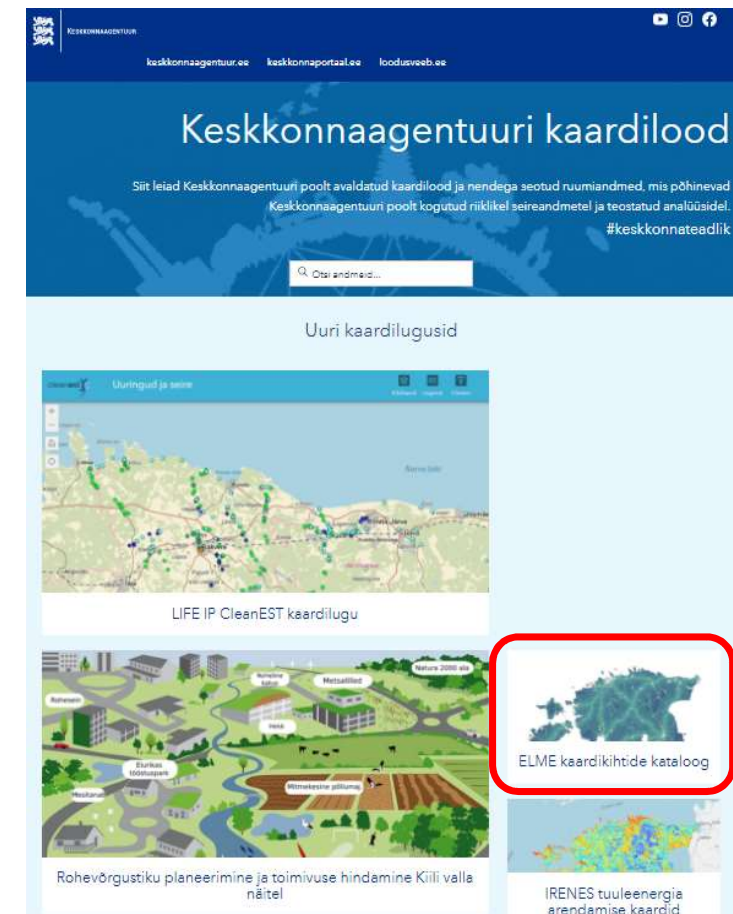
Allikas: Maes, J., Teller, A., Erhard, M., Condé, S., Vallecillo, S., Barredo, J.I., Paracchini, M.L., Abdul Malak, D., Trombetti, M., Vigiak, O., Zulian, G., Addamo, A.M., Grizzetti, B., Somma, F., Hagyo, A., Vogt, P., Polce, C., Jones, A., Carré, A., Hauser, R., EU Ecosystem Assessment: Summary for policymakers. EUR 30599 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2021, ISBN 978-92-76-30423-4, doi:10.2760/190829, JRC123783.

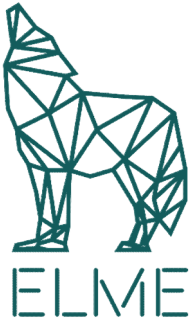
MATERJALID

- **ELME kaardikihtide kataloog**, sh nii kaardi vaatamise kui ka kihi allalaadimise võimalus:
<https://arcg.is/1z1i010>
- **Loodusveebis** ökosüsteemide hüvede valdkond
(<https://loodusveeb.ee/et/themes/teemad/okosusteemiteenused-ehk-looduse-huved>)
- **2019–2020 ELME baastasemete töö aruanne**:
https://loodusveeb.ee/sites/default/files/inline-files/elme-ost-baastasemed_l6pparuanne_14-06-21.pdf
- **Tagasisidevorm** looduse hüvede kohta igapäevast info kogumise ja ELME kihtide kohta:
<https://arcg.is/0T0Dvj>



<https://keskkonnateadlik-kaur.hub.arcgis.com/>



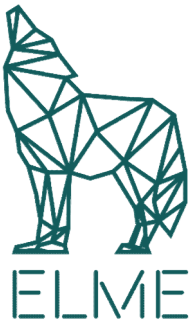


Ülevaade käesoleva töö eesmärkidest ja ülesehitusest

Aveliina Helm
Tartu Ülikool

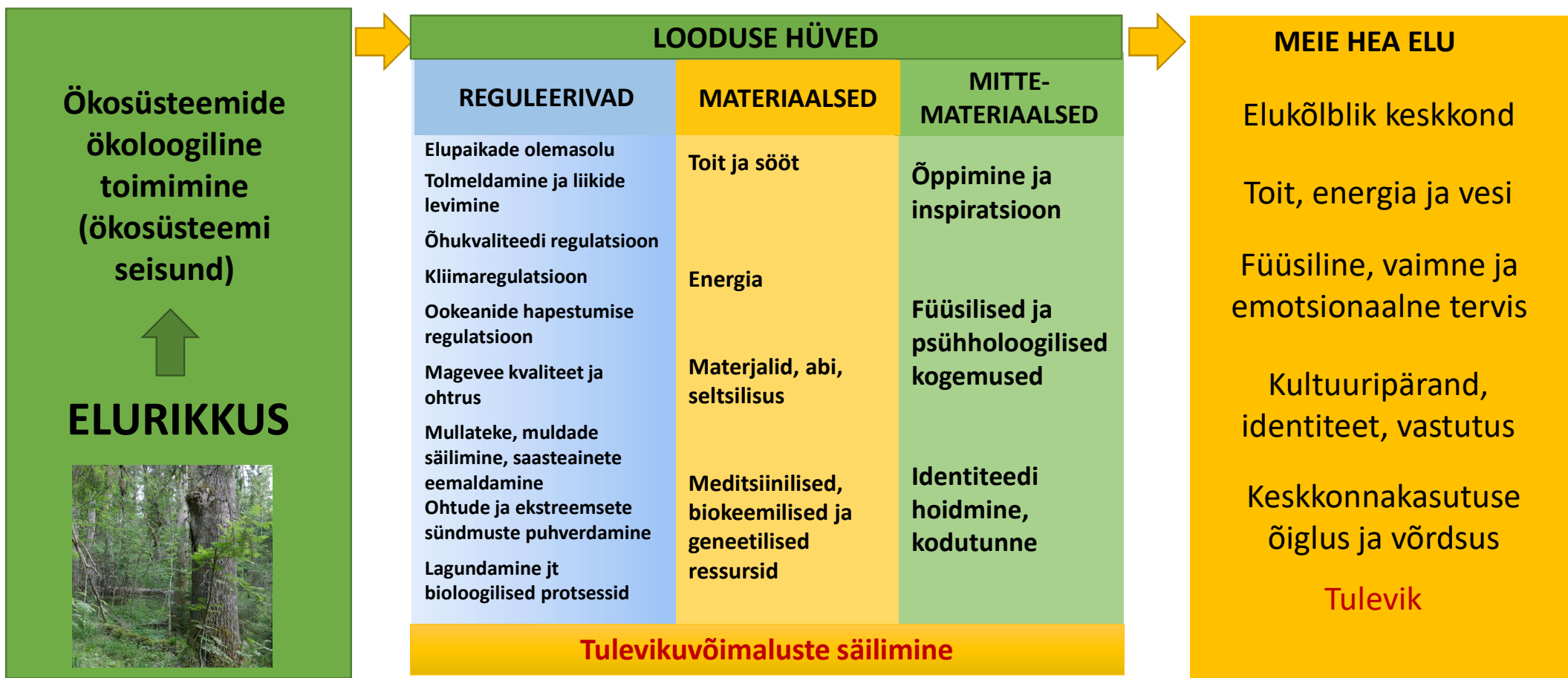


Meeskonnaliikmed



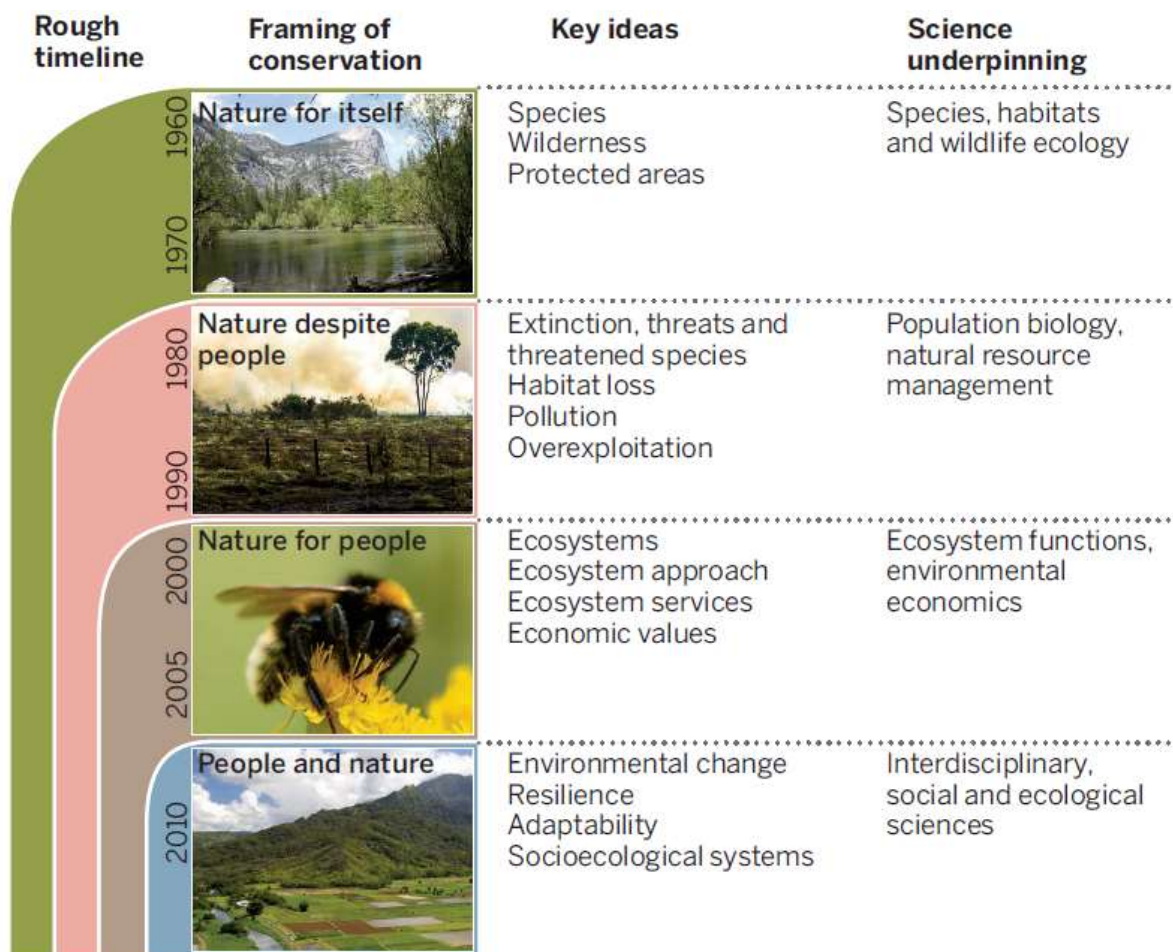
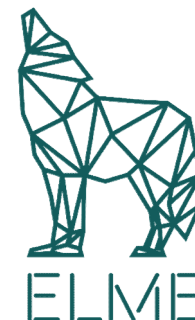
- NIIDUÖKOSÜSTEEMID: Aveliina Helm, Elisabeth Prangel (Tartu Ülikool)
- METSAÖKOSÜSTEEMID: Asko Lõhmus, Raul Rosenvald (Tartu Ülikool)
- SOOÖKOSÜSTEEMID: Ain Kull (Tartu Ülikool)
- PÕLLUMAJANDUSLIKUD ÖKOSÜSTEEMID: Eve Veromann (Eesti Maaülikool)
- KESKKONNAÖKONOOMIKA: Helen Poltimäe (Tartu Ülikool, SEI Tallinn), Kalev Sepp (Eesti Maaülikool)
- SOTSIAALTEADUSLIKUD UURINGUD: Maie Kiisel, Kristiina Vain (Tartu Ülikool, RAKE)
- TEHNILINE EKSPERTIIS, KAARDITÖÖD JA ANDMEHALDUS: Evelyn Uuemaa, Alexander Kmoch, Oleksandr Karasov, Kiira Mõisja, Hanna-Ingrid Nurm (Tartu Ülikool)

Looduse hüved = ökosüsteemiteenused. Saab jagada reguleerivateks, materiaaleteks ja mittemateriaaleteks. Kõik looduse hüved on olulised, et oleks tagatud inimeste hea elu. Looduse hüved ise aga sõltuvad ökosüsteemide ökoloogilisest toimimisest - heas seisundis ja elurikkad ökosüsteemid on looduse hüvede hoidmisel ja pakkumisel võtmetähtsusega.



MATERIAALSED HÜVED	MITTEMATERIAALSED LOODUSE HÜVED	
VARUSTAVAD HÜVED Toit • Looduslikud marjad • Söögiseened • Söödavad taimed loodusest • Kalavarud • Ulukite liha jm saadused • Mesi, õietolm jm • Muu (kasemahl) Loomasööt • Sööt rohumaadelt Toormaterjalid loodusest • Dekoratiivsed ressursid • Puit • Turvas aianduses kasutamiseks • jm (looduslikud ehitusmaterjalid, muld) Ravimid ja muud saadused • Ravimtaimed, -seened jm • Ravimite tootmiseks vajalikud ained-saadused loodusest Bioenergia tootmine • Bioenergia puidust • Bioenergia rohtsest biomassist • (Turvas energiakandjana) Geneetilised ressursid • Sordiaretuseks, meditsiiniks jm vajalik geneetiline mitmekesisus • Kultuurtaimede looduslike sugulaste olemasolu ja mitmekesisus	REGULEERIVAD HÜVED Ökosüsteemide puhverdamisvõime • Õhu puhastamine, õhukvaliteedi säilitamine ja reguleerimine • Magevee puhastamine, veekaitsefunktsioon • Mageveevarude säilitamine • Tormikahjustuste vältimine või leevendamine • Üleujutuste reguleerimine • Erosiooni pidurdamine • Müra tõkestamine • Saasteainete puhverdamine (sh looduslik jäätmekäitlus) • Aineringlus ja laguprotsesside toimimine (surnud organismide eemaldamine) Globaalne kliimaregulatsioon • Hoitud süsinikuvaru • Süsiniku sidumine Mikro- ja mesokliima reguleerimine • Linnaruumi jahutamine (kuumasaarte vältimine) • Põldude mikrokliima kontroll (sh mulla niiskustaseme säilitamine) • Mikrokliima tähtsus elustikule Tolmeldamine (põllukultuurid ja looduslikud liigid) Mulla kvaliteedi säilitamine • Mulla tekke ja kvaliteedi kaitse ning reguleerimine • Toitaineringe toimimine (sh lämmastiku ja fosfori puhverdamine) Looduslik kahjuritõrje (sh haigused ja parasiidid) Koosluste ja elukeskkonna säilitamine • Elurikkuse säilitamine • Elujõuliste populatsioonide ja geneetilise mitmekesisuse säilitamine • Elupaikade sidusus ja liikide levi tagamine	KULTUURILISED HÜVED Kohaliku identiteedi säilitamine, kuuluvustunne • Kohalike maastike ilu ja väärtus elanikele • Kodutunne • Kohalikult väärtustatud loodusobjektid Kohaliku pärimusteadmuse säilitamine • Kultuuripärand, traditsioonilised töövõtted, kombed, teadmised, saadused loodusest jm (nt Soomaa ühepuulootsik) Füüsilised ja vaimsed kogemused ja tervis • Pühad ja religioossed loodusväärtused • Looduse virgestusväärtus, sportimisvõimalused, vaba aja veetmise võimalused • Ligipääs heas seisus loodusele vaimse tervise säilitajana • Inspiratsioon loodusest ja loodusmaastikust (loodusfotograafia, kunst, kirjandus) • Rahvussümbolite esinemine (rukkilill, pääsuke, hunt, üldrahalikult armastatud väärtused) Loodusturism Esteetiline väärtus • Elukeskkonna mitmekesisuse säilitamine • Maastiku esteetiline väärtus • Looduskeskkonna läheduse mõju elukeskkonna kvaliteedile (nt kinnisvarahinnad) Õppimine ja teadus • Loodusteadused, loodusharidus, oskused, töövõtted, kogemused
Tulevikuvõimaluste säilitamine. Looduse iseväärtus.		

Looduskaitse läbi aegade. 2000-2010 valitsev arusaam "nature FOR people" on muutumas lähenemiseks "People AND nature" (Mace et al. 2014).



Kuni ca 1970:
Nature for itself
Loodus iseendale
(iseväärtuse väärtustamine)

ca 1980-1990:
Nature despite people
Loodusele mõjuvate ohtude vähendamine

ca 2000-2005:
Nature for people
Ökosüsteemiteenused, looduse tähtsus inimesele

Hetkel
People and nature
Loodus ja inimene üheskoos

Changing views of nature and conservation. Over the past 50 years, the prevailing view of conservation has changed several times, resulting, for example, in a shift in emphasis from species to ecosystems. None of the framings has been eclipsed as new ones have emerged, resulting in multiple framings in use today.

Mace et al. 2014

Looduse hüvede seisund

Materiaalsete hüvede hea kättesaadavus on saavutatud reguleerivate ja mittemateriaalsete hüvede kahanemise hinnaga



Tõusev trend

Langev trend

Stabiilne trend

Muutlik trend

Andmed puudulikud

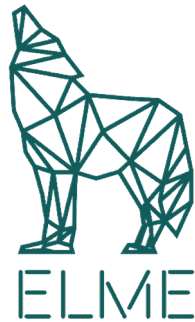


Väga hästi tõestatud

Hästi tõestatud kuid piirkonniti ebapiisav info

Tõestus vähene

		WE	CE	EE	CA	ECA
REGULEERIVAD LOODUSE HÜVED	Koosluste ja elukeskkonna säilitamine	↘	↘	↘		↘
	Tolmeldamine	↘	↘	↘		↘
	Õhu kvaliteedi reguleerimine	↕	↗	↗	↕	↗
	Kliima reguleerimine	↗	↕	↗	↕	↕
	Ookeanide hapestumise reguleerimine					↕
	Magevee hulga reguleerimine	↘	↕	↘	↘	↘
	Magevee kvaliteedi reguleerimine	↘	↘	↘		↘
	Mulla tekke ja kvaliteedi kaitse ja reguleerimine	↘	↘	↘	↘	↘
	Üleujutuste reguleerimine	↕	↘	↘	↕	↘
	Aineringlus ja sumud organismide eemaldamine	↗	↕	↗	↗	↗
MATERIAALSED HÜVED	Toit	↗	↗	↗	↗	↗
	Biokütused	↗	→	→		↗
	Toormaterjalid loodusest (puit, puuvill)	→	→	→	→	→
MITTE- MATERIAALSED HÜVED	Kohaliku pärimusteadmuse säilitamine	↘	↘	↘	↘	↘
	Füüsilised ja vaimsed kogemused loodusest	↕	↘	↘		↕
	Kohaliku identiteedi säilitamine					↕



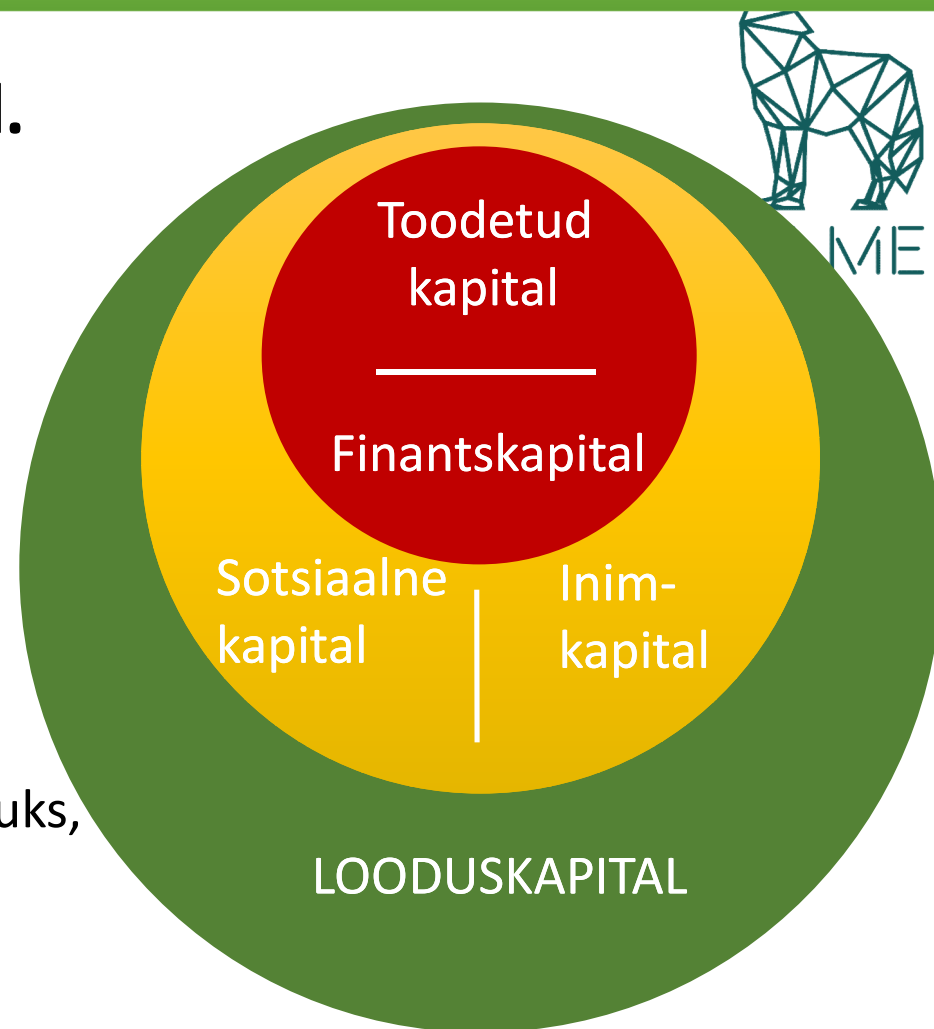
Loodus on elu ja meie heaolu alus

Looduskapital on *varu* ja reaalne kapital.

Looduskapital on:

- **Ressursid** - taastuvad ja mittetaastuvad materjalid
- **Puhvrid** - ruum ja puhvrid meie elutegevusele (sh saasteainete neutraliseerimine)
- **Protsessid** - meid ümbritseva keskkonna toimimine, kliimaregulatsioon, aineringed

Ökosüsteemiteenused ehk **looduse hüved** on mõõdikuks, mis aitavad mõista meie suhet loodusega ning hinnata looduskapitali *voogusid*.



Arvestamata kulud on siiski kulud

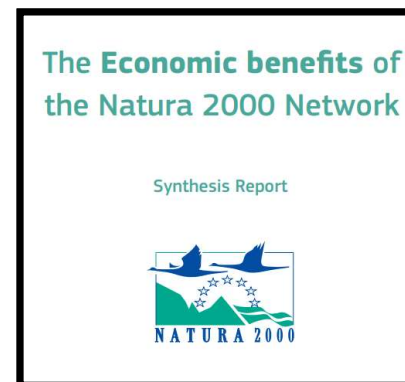
Elurikkuse hävimine on kallis

- IPBES globaalne hinnang: 18 vaadeldud looduse hüve kategooriast 14 näitavad olulist kahanemist viimase 50 aasta jooksul
- Jätkusuutmatu maakasutus on kahandanud viljakust 23% maismaa pinnast
- Tolmeldajate kadu kahandab globaalse toidutoodangut väärtust 235-577 miljardi dollari võrra aastas
- Maa degradeerumine on juba praegu kahjustamas vähemalt **3.2 miljardi** inimese heaolu
- Maailm kaotas 1997–2011 maakatte muutumise tagajärjel ökosüsteemi teenuste vähenemise tõttu hinnanguliselt 3.5–18.5 triljonit eurot aastas ning mulla degradeerumise tõttu hinnanguliselt 5.5–10.5 triljonit eurot aastas



LOODUSE HOIDMINE ON KASULIK

- NATURA 2000 võrgustik
- kulu 5.8 miljardit aastas
- tulu 200 - 300 miljardit eurot (2-3 % EU SKP17)
- hoiab 9.6 miljardit tonni C (35 miljardit t CO2) - 607-1130 triljonit
- 1.2-2.2 miljardit külastajapäeva aastas - virgestusväärtus 5-9 miljardit aastas



Saksamaa

Ühe aasta kohta:

- Rekreatsioon ja loodusturism ~ 2 miljardit €
- Toit (jahindus ainult) ~ 200 miljonit €
- Ökosüsteemi puhverdusvõime
 - Üleujutuste kontroll (lammimetsad) ~ 30 miljonit €
- Globaalne kliimaregulatsioon ~ 2 miljardit €
- Looduslikud toormaterjalid (puit) ~ 5 miljardit €



Suurbritannia

Ühe aasta kohta:

- Rekreatsioon ja loodusturism ~ 9 miljardit €
- Toit (põllumajandus) ~ 5 miljardit €
- Ökosüsteemi puhverdusvõime
 - Õhu puhastamine (metsad) ~ 1.5 miljardit €
 - Mürareostuse kontroll (puistud) ~ 15 miljonit €
- Globaalne kliimaregulatsioon ~ 2 miljardit €
- Looduslikud toormaterjalid
 - Puit ~ 400 miljonit €
 - Ehitusmaterjalid (liiv, kruus jt.) ~ 800 miljonit €

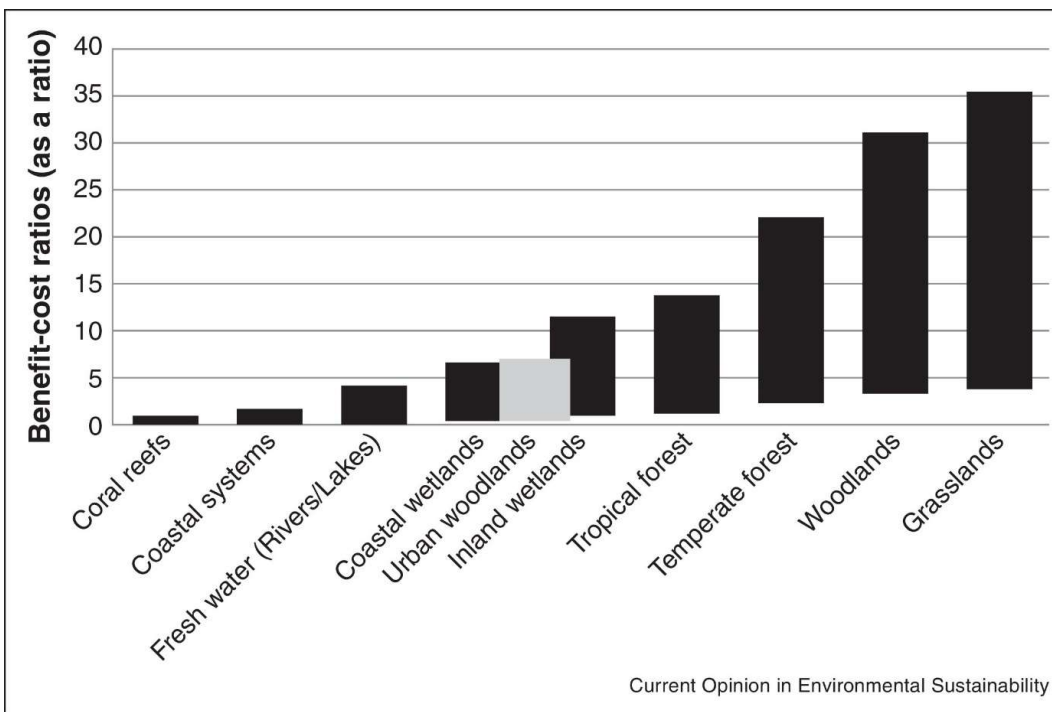


Õiglasem arvestus looduse kaitse ja taastamise tähtsuse kohta

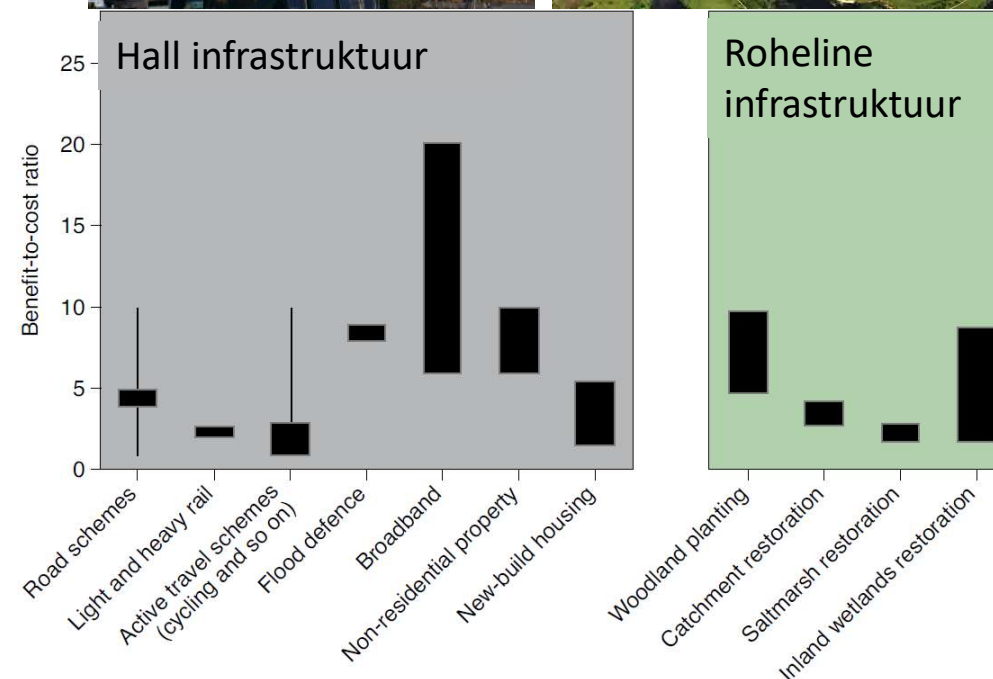
Täna hoiame väliskulude osas "silmaid kinni" - keskkonnamõju internaliseerimine

Maksusüsteemi ümberkujundamine

Kahjulike subsidiumite eemaldamine

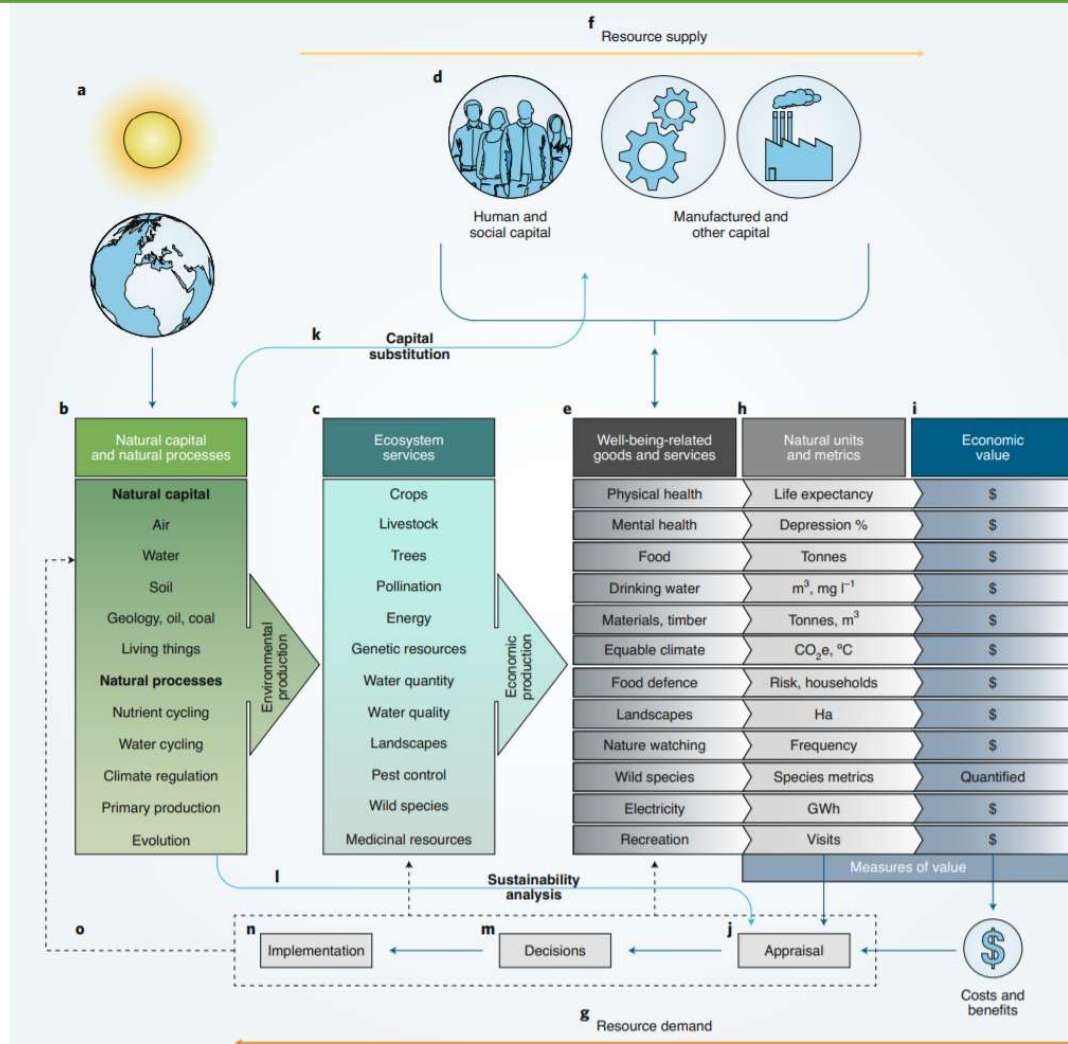
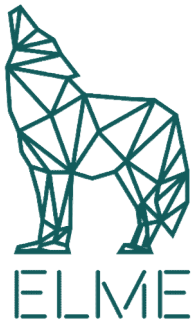


Tulude-kulude suhe elupaikade taastamisel (Elmqvist et al. 2015)



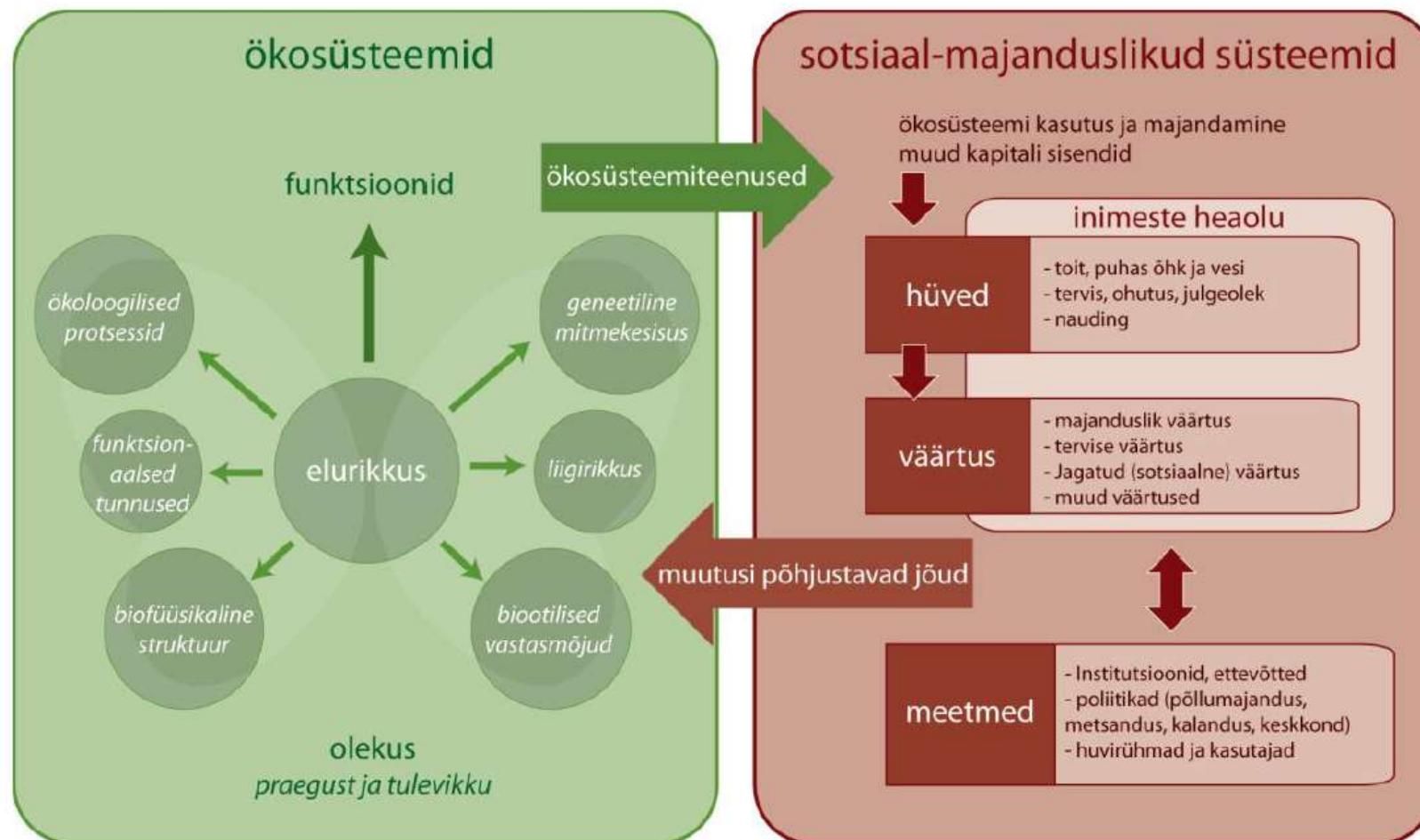
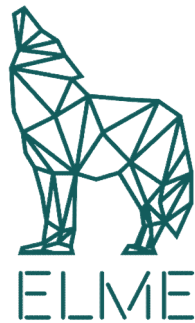
Tulude-kulude suhe ehitatud infrastruktuuri ja rohelse infrastruktuuri rajamisel Suurbritannias (Bateman & Mace 2020)

Kiiresti arenevad lähenemised



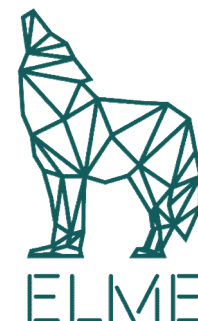
Bateman & Mace 2020 The natural capital framework for sustainably efficient and equitable decision making

Euroopa MAES protsess - elurikkus ja hoitud ökosüsteemid



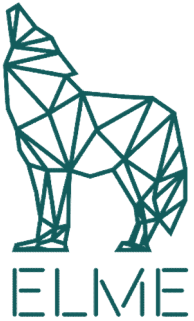
Joonis: European Union (2013) Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services: An analytical framework for ecosystem assessments under Action 5 of the EU Biodiversity Strategy to 2020.

Rahaline väärtus või mõni muu indikaator?



- Raha on vaid üks majandusliku mõju kokkuleppeline väljendusüksus
- Paljude hüvede puhul ei ole rahasse hindamine mõeldav ega ka vajalik
- Ruumilised andmed *väärtustega* aitavad planeerida.
- Ka suhteliste kokkulepitud väärtuste abil saab seada standardeid, osata väärtustada olulisi hüvede pakkujaid ning seada eesmärgid taastamiseks-taastumiseks
 - nt skaala 1) väga halb, 2) halb, 3) keskmine, 4) hea, 5) väga hea
- vajalikud süsinikumahukuse, elurikkuse mõju, looduse hüvede seisundi ja hea elu mõõdikud

ELME2 töö eesmärgid

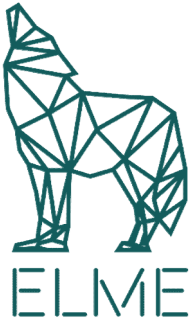


1) töötada välja erinevate rühmadesse (reguleerivad, varustavad, kultuurilised) kuuluvate valitud (olulisemate) looduse hüvede majandusliku väärtuse hindamise ja kaardistamise metoodika Eesti peamiste maismaaökosüsteemide (metsad, sood, niidud, põllumajanduslikud ökosüsteemid) katvuse ulatuses.

2) hinnata ja kaardistada valitud hüvede majanduslik (võimalusel rahaline) väärtus kaitstavatel aladel ning valitud hüvede osas ka üleriigiliselt. Valitud pilootaladel (tellijal soovil Lahemaa rahvuspark ja Alam-Pedja looduskaitseala) viia läbi **detailsemad analüüsid**.

3) kujundada ja läbi analüüsida **stsenaariumid**, mis näitavad ökosüsteemiteenuste rahalist väärtust ökosüsteemide erineva seisundi ja pindalalise katvuse korral ning ajas muutuva väärtuse korral.

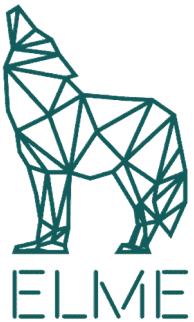
Hindame hüve kogupakkumist - pakkumise potentsiaali, mitte kasutust



Tekkivad materjalid

- **koondtabel** (Exceli tabel) valitud ökosüsteemiteenuste, nende indikaatorite, rahalise hindamise metoodikate ja kasutatavate andmestikega jm asjakohase infoga.
- **vahearuanne** (tekstiline aruanne), kus on kirjeldatud töö aluspõhimõtted, valitud teenuste ja indikaatorite, metoodikate ja andmestike kirjeldused ning kirjanduse ja väliskogemuse põhja saadud info.
- **lõpparuanne** (tekstiline aruanne), kus on kokku võetud töö käik ja tulemused. Lõpparuanne sisaldab hindamise ja kaardistamise detailseid tulemusi, sh rahalise väärtuse koondhinnanguid, ühikuhindasid ja ruumilisi hinnanguid ning nende tõlgendusi-järeldusi ja arutelu. Lõpparuanne sisaldab töö **tulemuste kasutamise piiranguid** (millistes olukordades/valdkondades saab tulemusi kasutada, millistes mitte).
- **ruumilised andmekihid majanduslike väärtuste hinnangutega** ArcGIS formaadis ja vastavalt ruumiandmete standarditele. Andmemudelid kooskõlastatakse tellijaga. Kaardikihtidele lisatakse metaandmed.
- **metoodika** osaks olevad hindamisskeemid, töövood, mudelid, valemid, küsimustikud, andmestikud ning ökosüsteemiteenuste rahalise väärtuse ja hindamise aluseks olevate ruumiliste andmete kaardikihid ning muu vajalik info töö mõistmiseks ja kordamiseks.

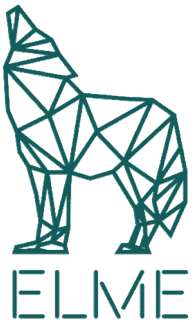
Hinnatavad hüved

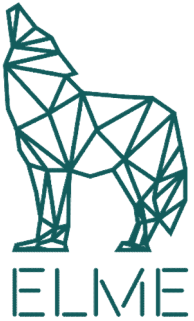


- *Reguleeriv hüve:* **kasvuhoonegaaside voog ja süsinikuvaru** - Ain Kulli töörühm
- *Reguleeriv hüve:* **aineringete reguleerimine** - Ain Kulli töörühm
 - (erosioon (*mulla ärakanne, süsiniku ärakanne, N ja P ärakanne*))
 - toitainete liikumine (*veekvaliteet*)
 - veevoogude puhverdamine (*üleujutuste kontroll*)
- *Reguleeriv hüve:* **elupaiga hoidmine** - Asko Lõhmus, Aveliina Helm
- *Reguleeriv hüve:* **bioloogiline tõrje** - Eve Veromanni töörühm
- *Reguleeriv hüve:* **tolmeldamine** - Aveliina Helm
- *Varustav hüve:* **toit põllumaadelt ja niitudelt** (nn tootmisfunktsioon) - Eve Veromann, Aveliina Helm
- *Varustav hüve:* **puit ja loodusandide kõrvalkasutus** (marjad, kasemahl, seemed, ravimtaimed, ilutaimed, vaik, tõrv, aiandusega seonduv) - Maie Kiisel, Raul Rosenvald
- *Kultuuriline hüve:* **virgestus** (rekreatsioon, turism) - Maie Kiiseli töörühm

Ülevaade loodushüvede majandusliku hindamise vajalikkusest ja meetoditest

Helen Poltimäe (Tartu Ülikool, SEI Tallinn)

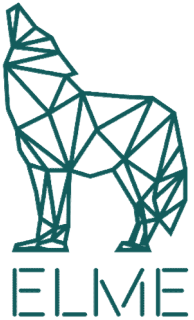




Väärtuse hindamine laiemas kontekstis

- Kui kaalutakse projekti või tegevust, mis hõlmab maakasutuse muutust
- Kuidas tulusid ja kulusid kvantifitseerida?
- Majandusteoreetiliselt turutõrke olukorrad, mis seotud nt:
 - Välismõjudega
 - Avalike hüvistega
 - ...
- *“There are no ‘ecologically correct’ prices, although there might be ‘ecologically corrected’ prices” (Martinez-Alier, 2000: 4018)*

Väärtuste liigid



Kasutusväärtus (*use value*)

Keskkonnaressursi otsene kasutamine

Nt kala või marjad toiduks, puit ehitusmaterjaliks, aga ka nt nauditav maastikuvaade

Kui kasutatakse kasvõi üht meelt selle jaoks, siis juba kasutus



Tulevikuväärtus (*option value*)

Ressursi võimalik kasutamine tulevikus

Nt sel aastal ei külasta Yellowstone'i rahvusparki, aga kunagi tulevikus tahaks külastada

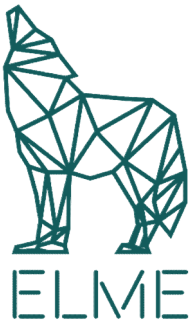


Mittekasutusväärtus (*nonuse / passive value*)

Pärandiväärtus (*bequest value*: Ise ei kasuta, aga tahaks, et järeltulevatel põlvedel oleks võimalik kasutada)

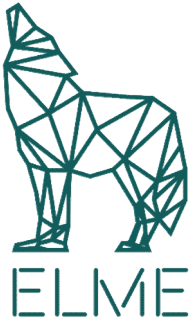
Olemasolu väärtus (*existence value*: tahaks, et jääkarud oleks olemas, aga ise ei taha kunagi nendega kokku põrgata)

Väärtuse hindamise meetodid



	Ilmutatud eelistus (<i>revealed preference, ex post</i>)	Väljendatud eelistus (<i>stated preference, ex ante</i>)
Otsene	Turuhind	Tingimuslik hindamine
	Simuleeritud turud	
Kaudne	Reisikulud	Tunnustepõhised mudelid: Conjoint-analüüs Valikkatse meetod Tingimuslik järjestamine
	Hedooniline kinnisvaraväärtus	
	Ärahoidmiskulud	

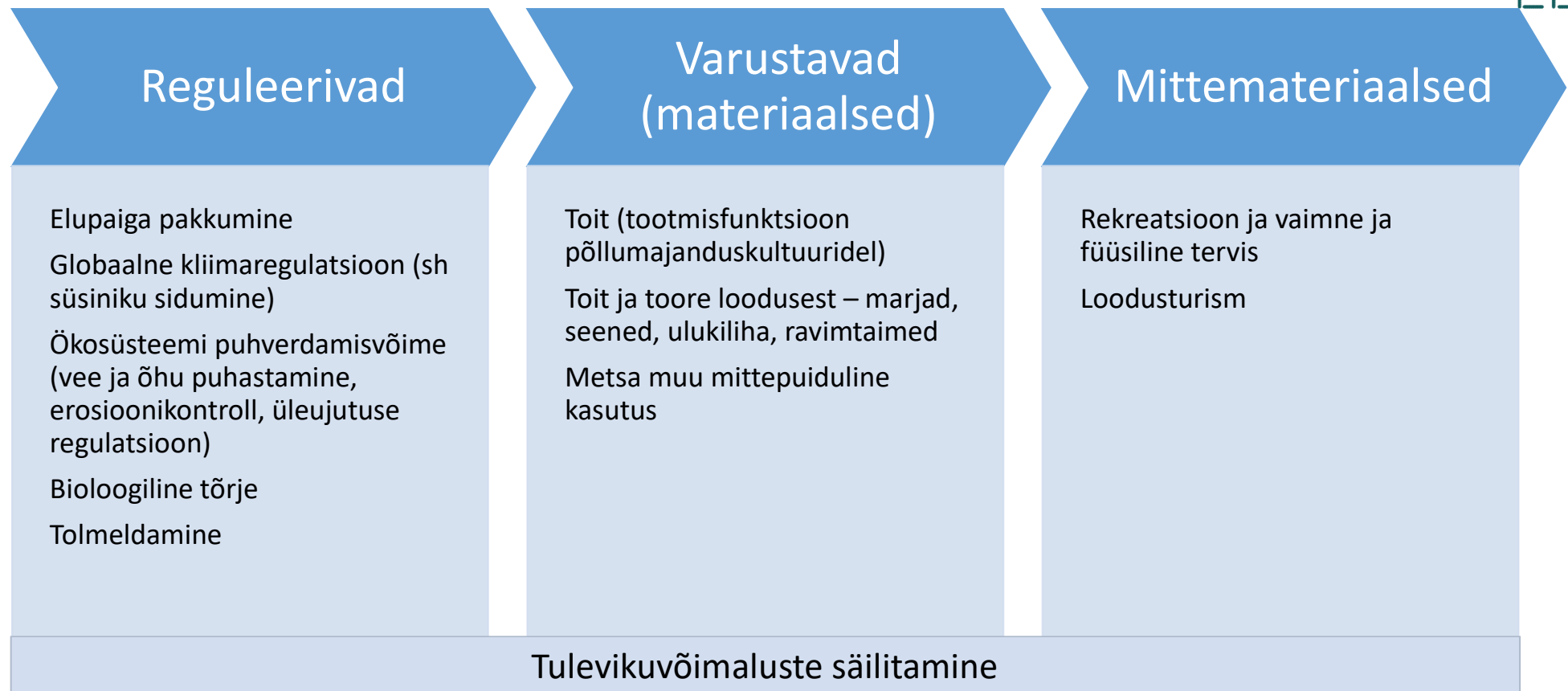
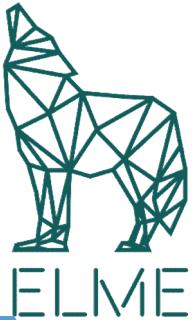
Tulude ülekandmise meetod



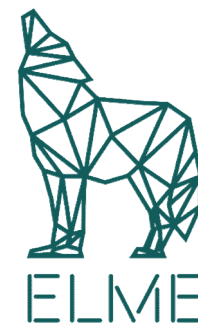
Väärtuse hindamise probleemid

- Agregeerimine
 - Kui suur on relevantne populatsioon?
 - Kas väärtus sõltub sellest, kui kaugelt käiakse?
- Osaline väärtus
 - Eelpooltoodud meetoditega saame hinnata vaid osalist väärtust, kuid ökosüsteemiteenused on laiemad
- Pakkumine vs kasutus
 - Lühiajaline vs pikaajaline vaade
- Meetodite probleemid
 - Ilmutatud eelistus: põhineb tegelikel andmetel, kuid saame hinnata vaid ajaloolisi andmeid, andmed pole piisavalt detailsed
 - Väljendatud eelistus: kuigi saame uusi poliitikaid hinnata, siis tulemused võivad sõltuda vastaja teadmiste tasemest või talle edastatud infost

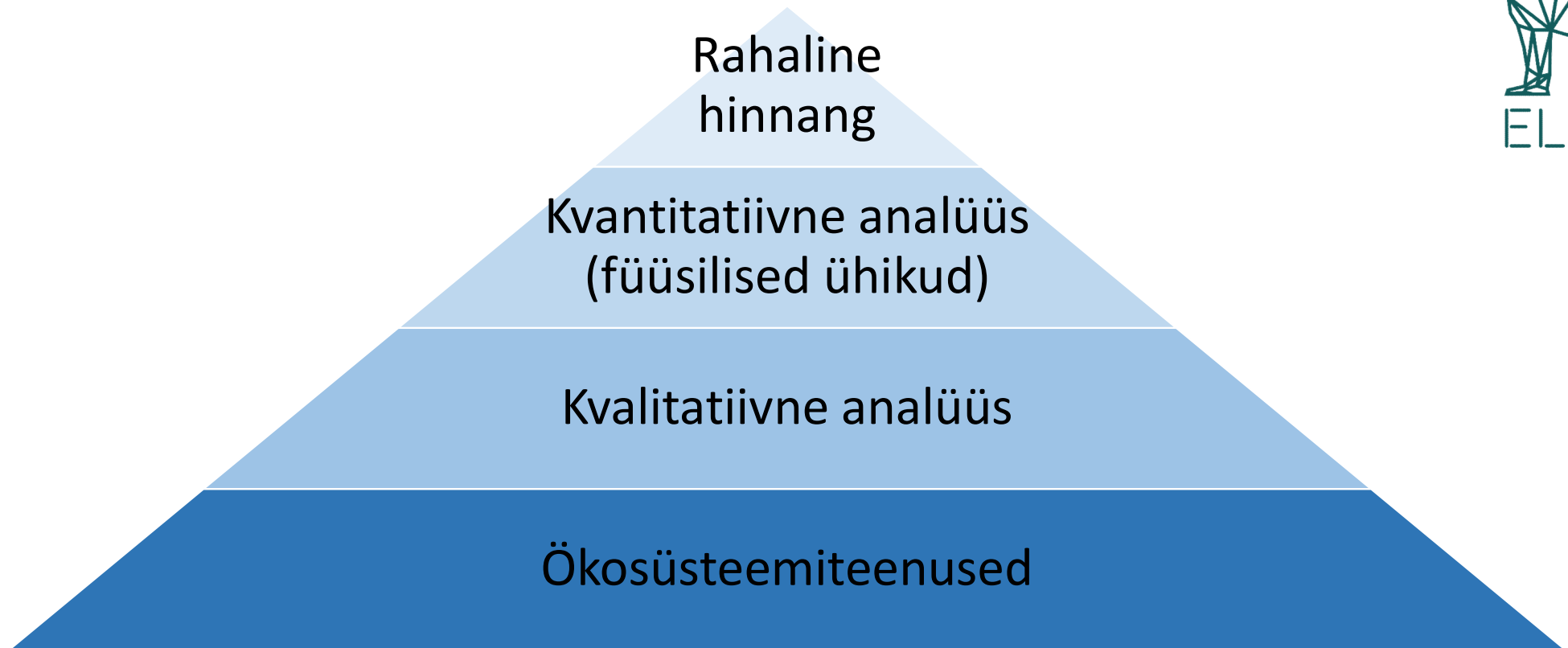
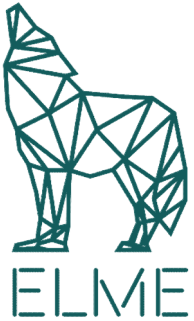
Ökosüsteemiteenused



Teada kirjandusest ja lähiriikide kogemusest:



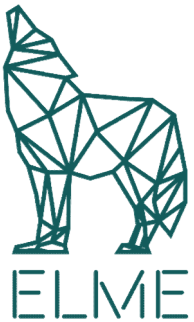
- Varustavate hüvede puhul turuhinna kasutamine levinud
 - Toimib, v.a. geneetiline ressurss
- Reguleerivate hüvede puhul:
 - Väga keeruline hinnata
 - Asenduskulu või ärahoitud kahju (nt tolmeldamise puhul)
 - Kliimaregulatsioon on erand, tänu ETS-ile (ärahoitud kahju: SCC)
- Mittemateriaalsed hüved: maksevalmidus või reisikulude meetod
 - Andmete olemasolu
 - Agregeerimine



- Kuna meil ei ole täielikku informatsiooni, siis ei suuda hinnata kõiki ÖST, ja ilmselt kunagi ei suuda (TEEB, 2008)

Kaasamiskoosolek 06.04.2022, 9.00-11.00

Päevakava



9.00-9.05 Sissejuhatus

9.05-9.15 Madli Linder - Ülevaade ELME projekti esimesest etapist: loodushüvede kaardistamine

9.15-9.30 Aveliina Helm - Ülevaade käesoleva töö eesmärkidest, ülesehitusest ja läbiviijatest

9.30-9.45 Helen Poltimäe - Ülevaade loodushüvede majandusliku väärtuse hindamise vajalikkusest, meetoditest ja võimalusteist neid Eestis rakendada

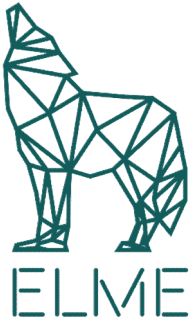
9.45-10.00 Ain Kull, Asko Lõhmus - Reguleerivad hüved ja nende hindamine

10.00-10.15 Maie Kiisel, Raul Rosenväld - Loodusannid kõrvalkasutusena, virgestus ning nende hindamine

10.15-10.30 Eve Veromann ja Aveliina Helm - Põllumaade ja niitudega seotud hüved ja nende hindamine

10.30-11.00 (11.30) Asko Lõhmus (mõttetalgute tulemused, hindamise rakendamisvõimalused) ja arutelu.

Suure ringi küsimused: töö tulemuste kasutamine ja olemasolevate hoobadega integreerimise võimalused.



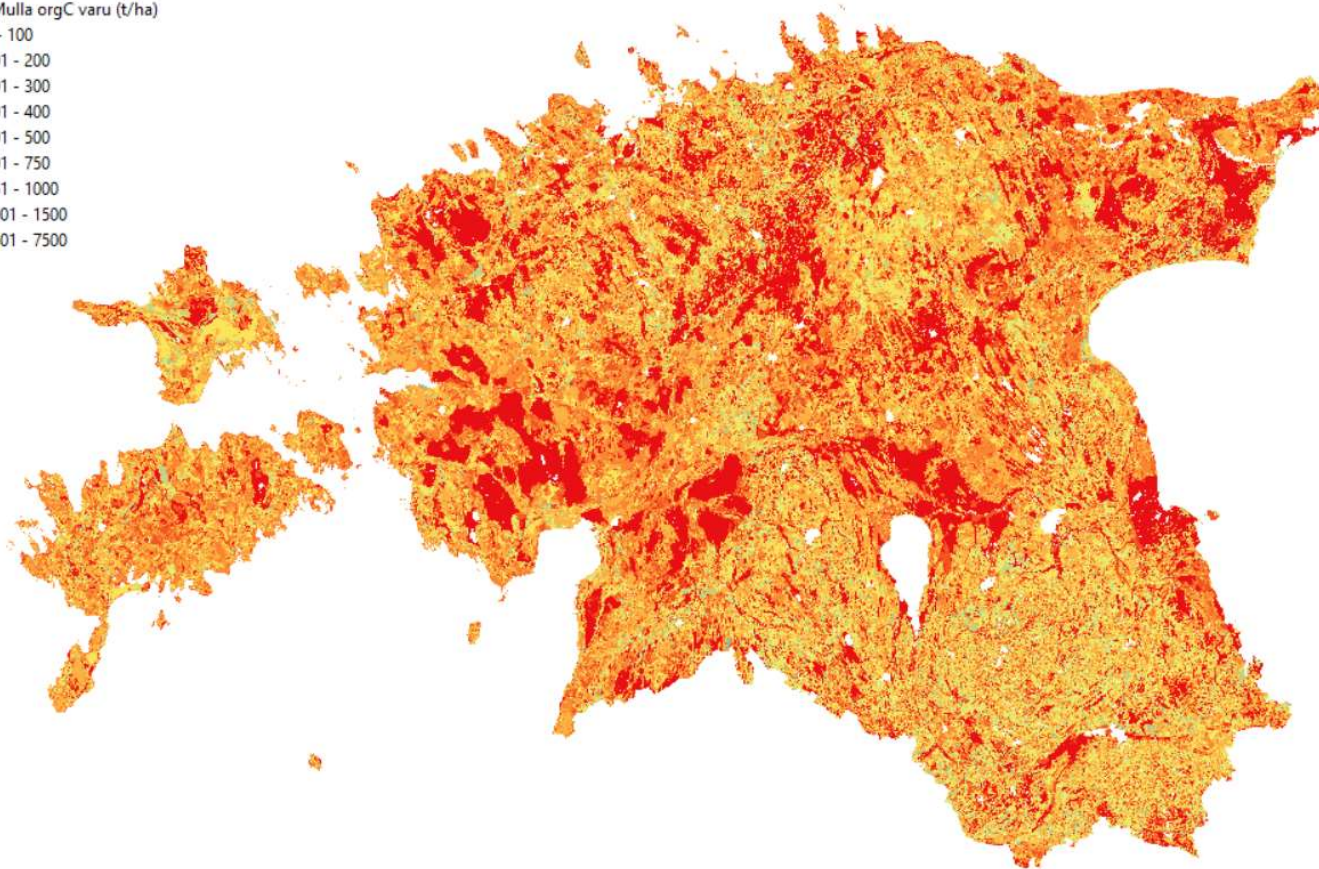
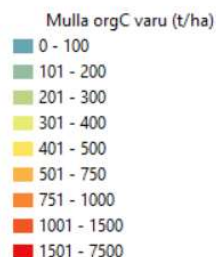
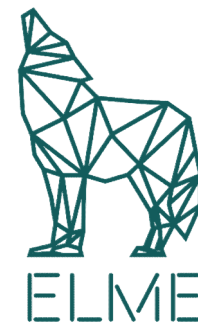
Reguleerivad hüved ja nende hindamine

Ain Kull (Tartu Ülikool)



Globaalne kliimaregulatsioon

Süsinikuvaru ja kasvuhoonegaaside voog

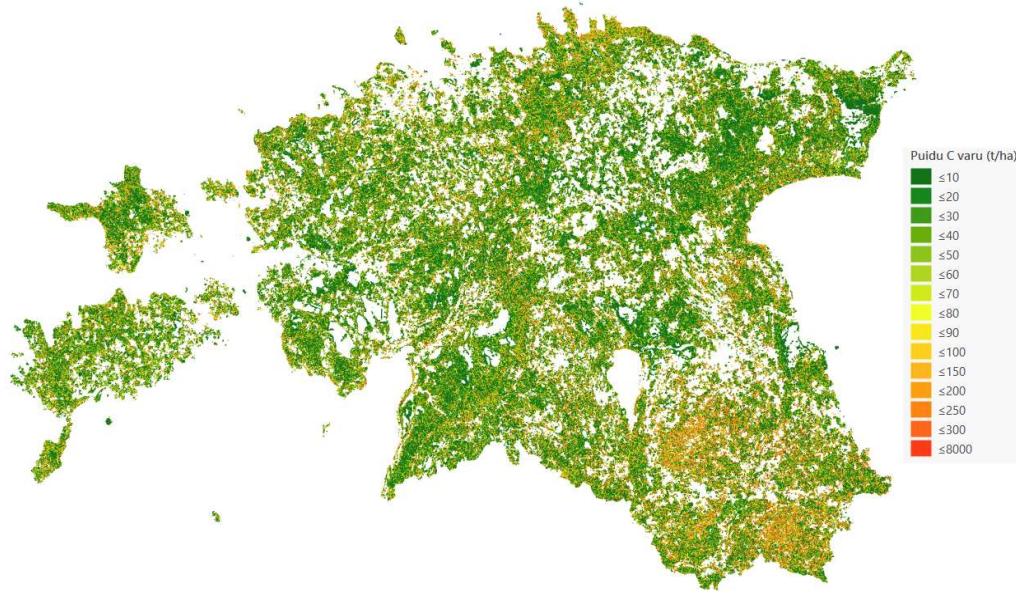
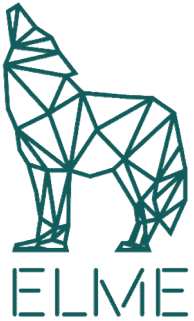


Mulla süsinikuvaru – eelneval perioodil akumuleerunud kapital

CO₂ ja CH₄ voog näitab kas me kulutame ökosüsteemis kogunenud kapitali (mullas pikaajaliselt ladestunud süsinikku) või suurendame kapitali (toimub orgaanilise aine ladestumine mullas)

Mullastikukaart aegunud, süsinikuseire ei kata piisava esinduslikkusega kõiki peamisi mullaliike ja ökosüsteeme

Süsinikuvaru – talletamine või käive?

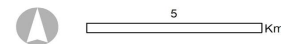
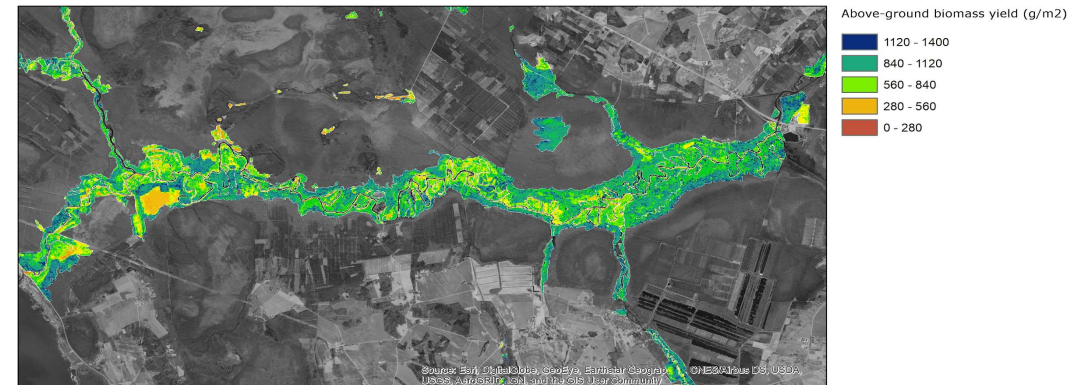


Puitse biomassi summaarne (jamejuured, tüved ja oksad) süsinikuvaru

Ökosüsteemiteenuse kaardistamine toimub asukohapõhisena: kui koristatakse saak põllult või raiutakse mets, siis antud kohas väheneb ka süsinikuvaru vastavalt eemaldatud süsinikukoguse võrra.

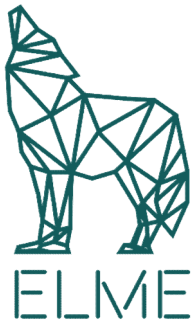
Kliima ehk ilmastu on teatud piirkonnale omane pikaajaline keskmistatud ilmade režiim, lühimaks keskmistamisperioodiks on tüüpiliselt 30 aastat

Maapealse biomassi produktsioon lamminiidul



Süsiniku hind

- Süsiniku maksumust ei hinnata kvalitatiivse erinevuse alusel (nt. süsinik CO₂, CH₄, huumuse, puidu või rohtse biomassi koosseisus on sama hinnaga)



- Turuhinna meetod:

EU ETS süsinikuheitme maksumus

- Ära hoitud kahju meetod:

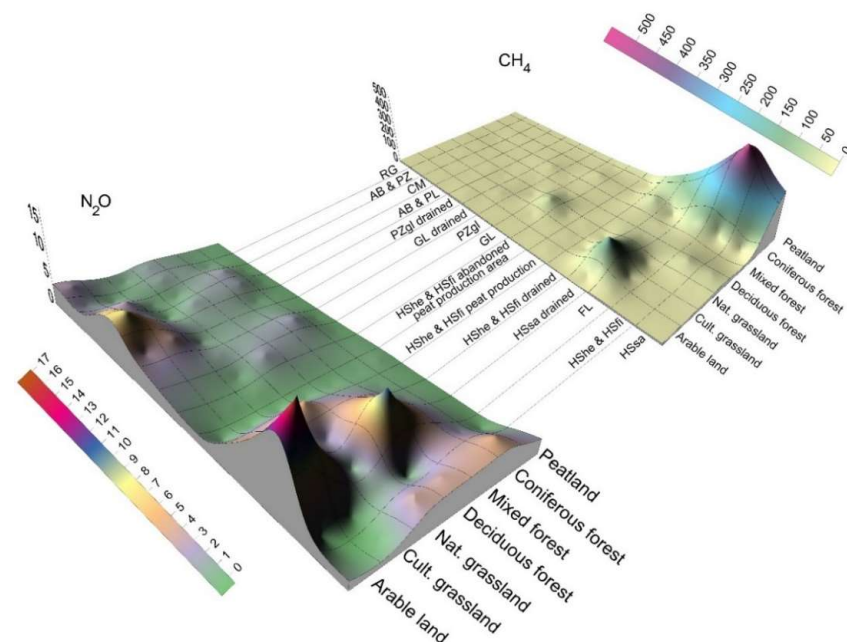
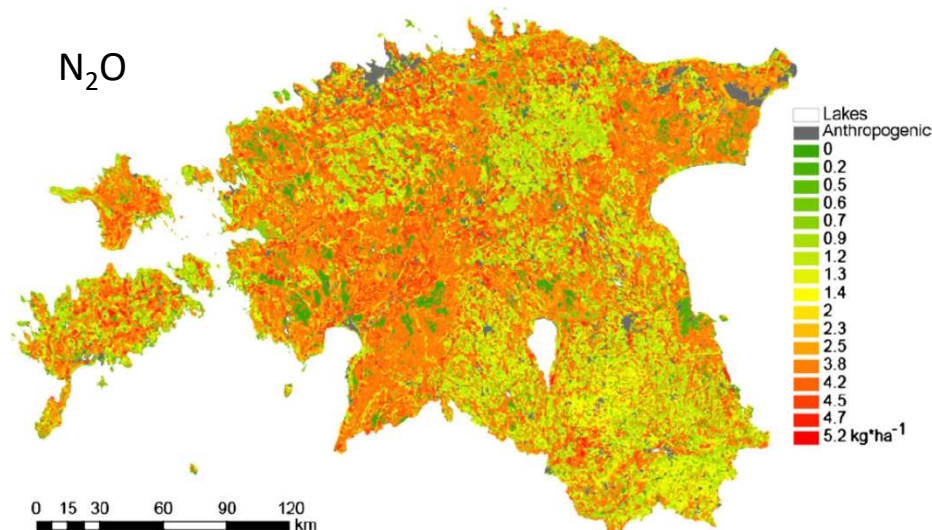
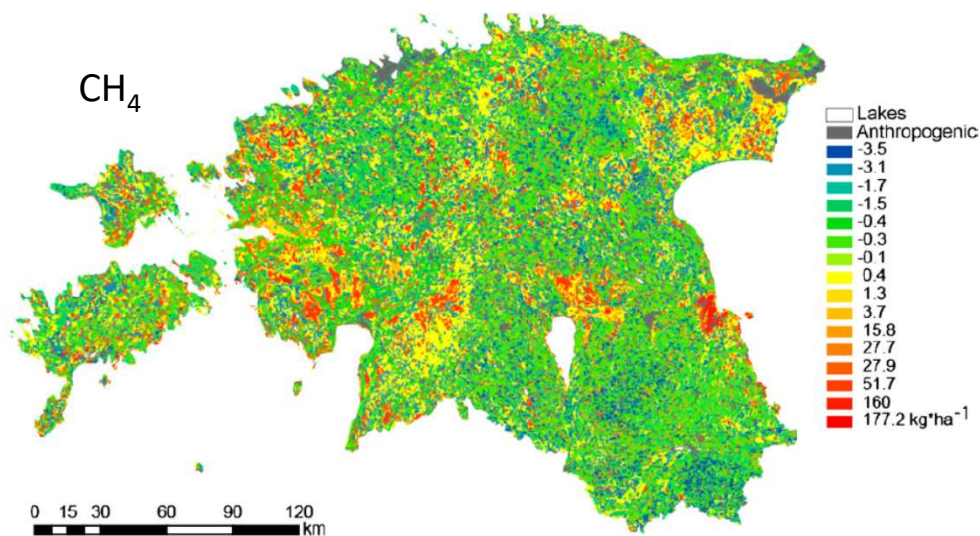
IPCC hinnangul hind, mis on vajalik et hoida kliimasoojenemine alla 1.5 °C

135 – 5500 USD/t CO₂ aastal 2030,
245 – 13 000 USD/t CO₂ aastal 2050



Kasvuhoonegaaside voog

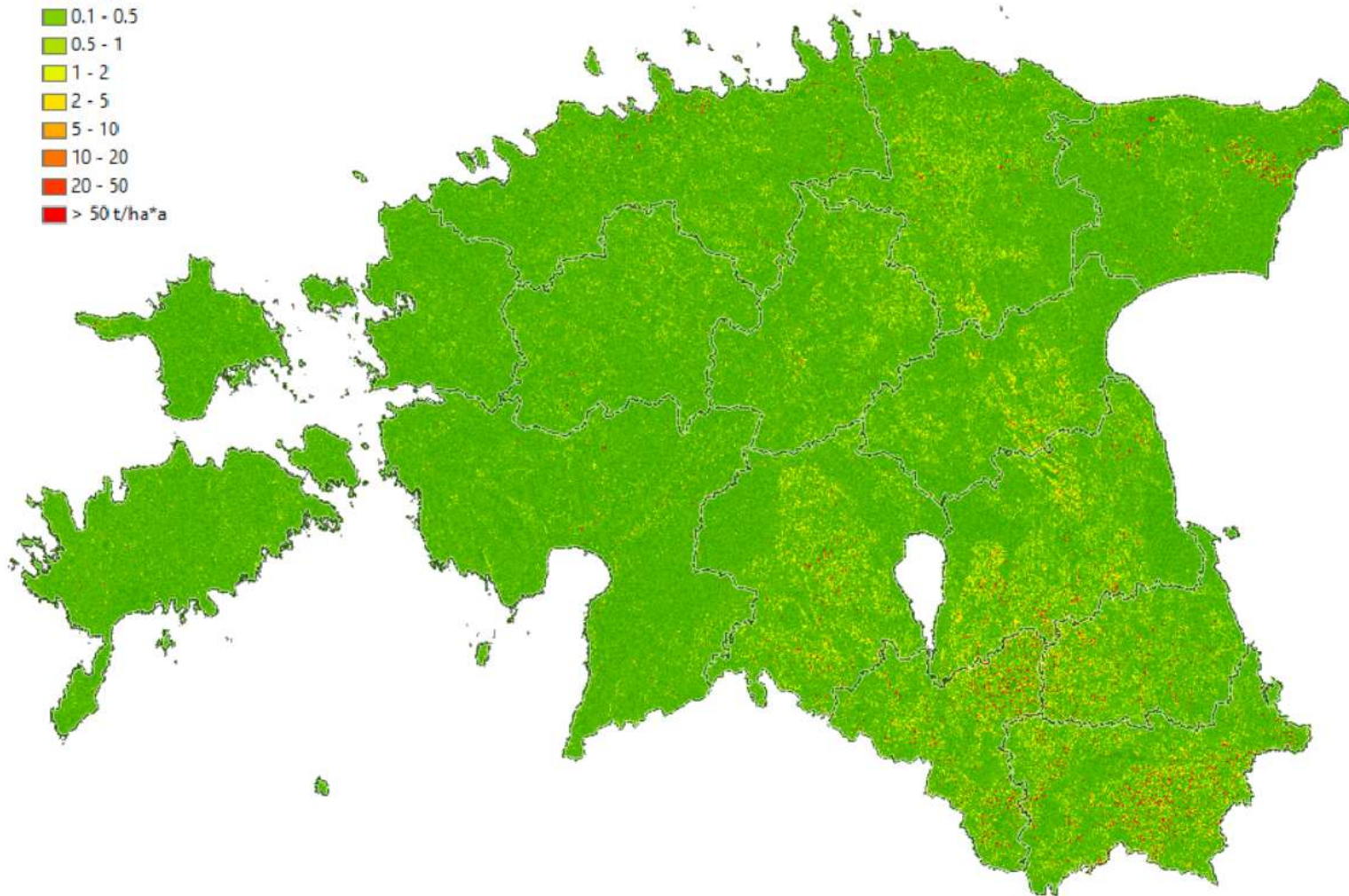
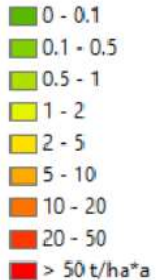
Sarnaselt orgC varule on CO₂ ja CH₄ voo puhul hinnastamise aluseks süsiniku tonni maksumus N₂O puhul määratakse emissiooni maksumus CO₂ ekvivalendi alusel.



Metoodika täpsem kirjeldus: Mander, Ü, et al., 2010. doi:10.1016/j.landurbplan.2010.08.021

Aineringete reguleerimine

Mulla ärakanne (t/ha*a)



$$A = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P$$

A – mulla ärakanne (t/ha);

R – sademete erodeeriv faktor ($[\text{kJ/m}^2][\text{mm/h}]$);

K – mulla erodeeritavuse faktor ($[\text{t/ha}][\text{h/N}]$),

L – nõlva pikkuse faktor (dimensioonita suhtarv);

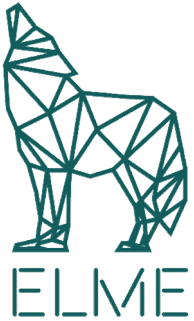
S – nõlvakalde faktor (dimensioonita suhtarv);

C – taimkatte faktor (dimensioonita suhtarv);

P – kaitseabinõude rakendamise faktor

Aasta keskmine ärakanne on:

- üle kõikide maakasutusklasside 0.08 t/ha*a
- intensiivselt haritavalt maalt 0.38 t/ha*a
- rohumaadelt 0.012 t/ha*a
- kõigilt põllumajanduslikus kasutuses maadelt 0.21 t/ha*a

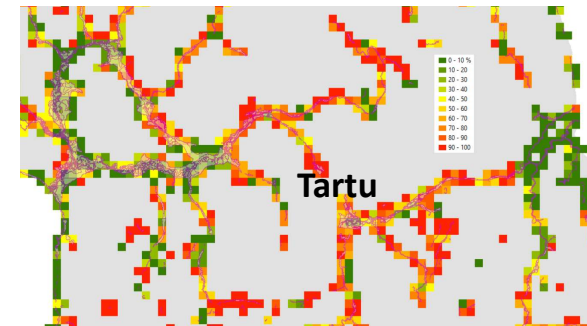
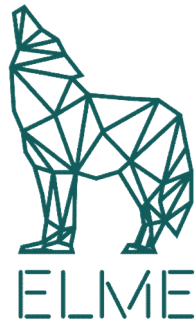
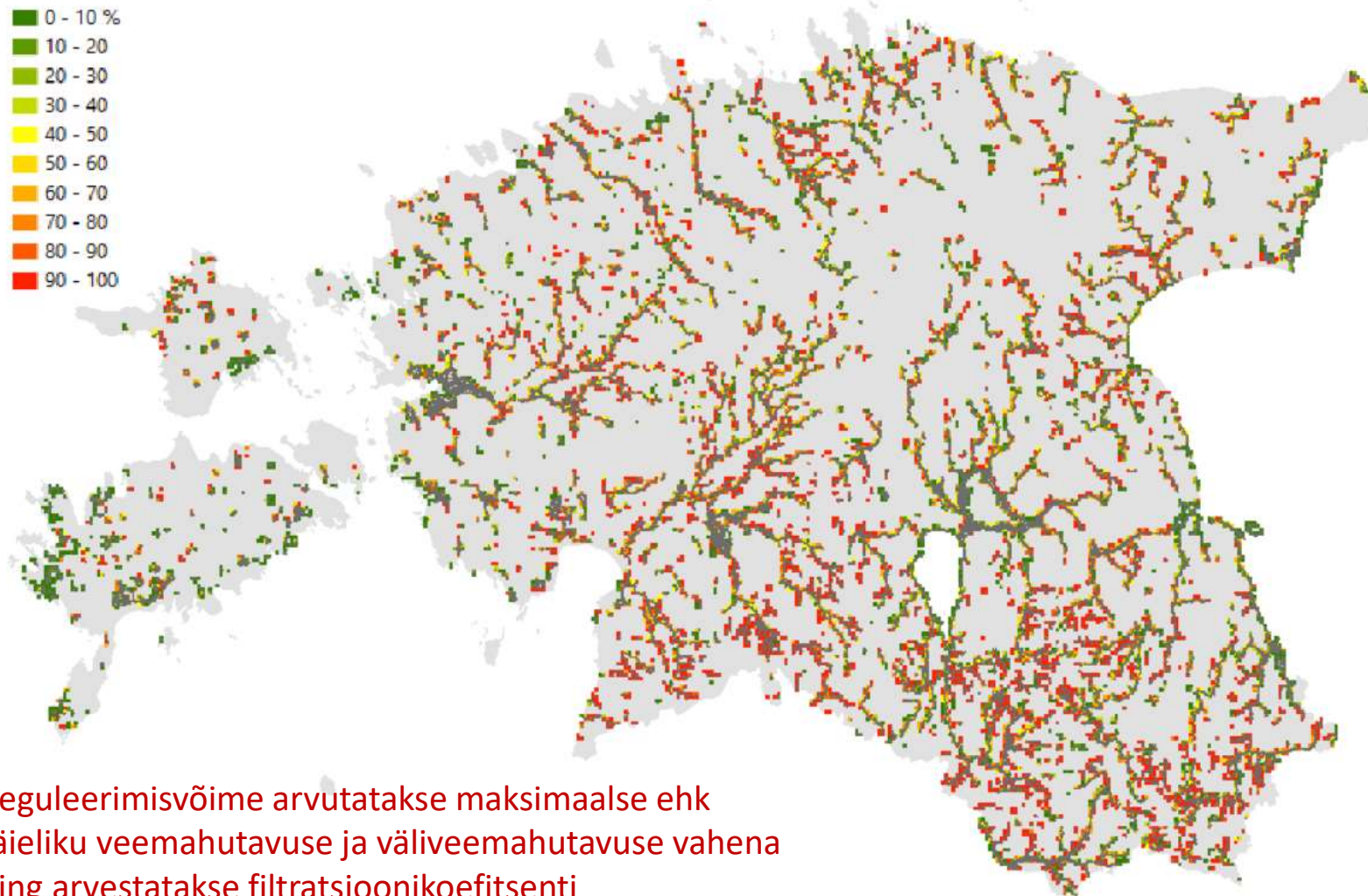
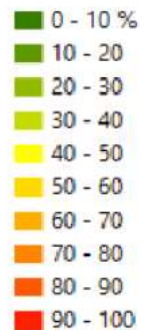


Kuidas hinnata erosiooni maksumust?

- Saagikuse langus
Võrreldakse tugevalt, keskmiselt ja nõrgalt erodeeritud mullal saagi kahanemist omavahel ja referentsmullal saaki. Saamata jäänud saagi maksumuse alusel arvutatakse mulla ärakande maksumus (Den Biggelaar et al. 2004)
- Arvestades põhiliste mullaliikide keskmisi N ja P sisaldusi ning erosiooni käigus ära kantud mulla koguseid, arvutatakse ärakande kompenseerimiseks vajalik toitainete maksumus väetiste hinna alusel (Telles, 2011)
- Setete ärakanne ja veekogude eutrofeerumine

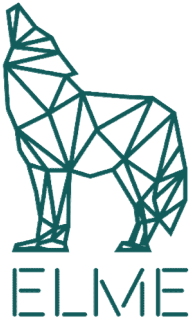
Reguleerivad teenused: veevoogude reguleerimine.

Lammimuldade kuivendatuse määr (kuivendatud lammimulla % kõigist 1 km² jäävatest lammimuldadest



Väärtuse rahaline hindamine ülepinnaliselt keeruline (sõltub asustuse paiknemisest, planeeringutest, objektide väärtusest), aga hinnatav kvantitatiivselt

Reguleerimisvõime arvutatakse maksimaalse ehk täieliku veemahutavuse ja väliveemahutavuse vahena ning arvestatakse filtratsioonikoefitsienti

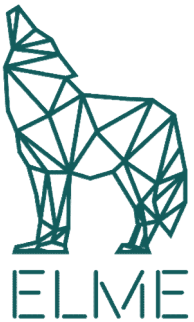


Elupaiga pakkumise hüve

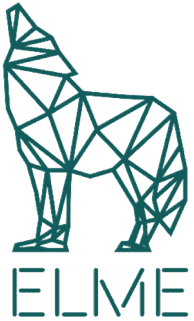
Asko Lõhmus (Tartu Ülikool)



Hüved elupaigana: põhimõtted



- Ökosüsteemid on elusorganismide „kodu ja töö“
 - „elupaiga pakkumine“ nii eraldi eesmärk kui ka „**tugiteenus**“ teistele hüvedele
 - kõige lähemalt seotud looduse **iseväärtusega**
- Eestis elab kuni 40 000 hulkrakset liiki, sh kaitstavad ja ohustatud liigid
 - elupaigad erinevad ja peavadki erinevama -> ei saa väheste tunnusega kokku võtta
 - enamiku elupaigad või levik ainult üldjoontes kirjeldatud -> ei saa lihtsat kaarti
 - **kelle elupaik on väärtus?**
- Põhiküsimus: mis on esinduslikud indikaatorid?
 - ökosüsteemide seisund/looduslikkus (ELME)
 - maastikud (ökosüsteemide komplekt) elupaigana
 - looduskaitsealine/kultuuriline väärtus



Hüved elupaigana: lahendused

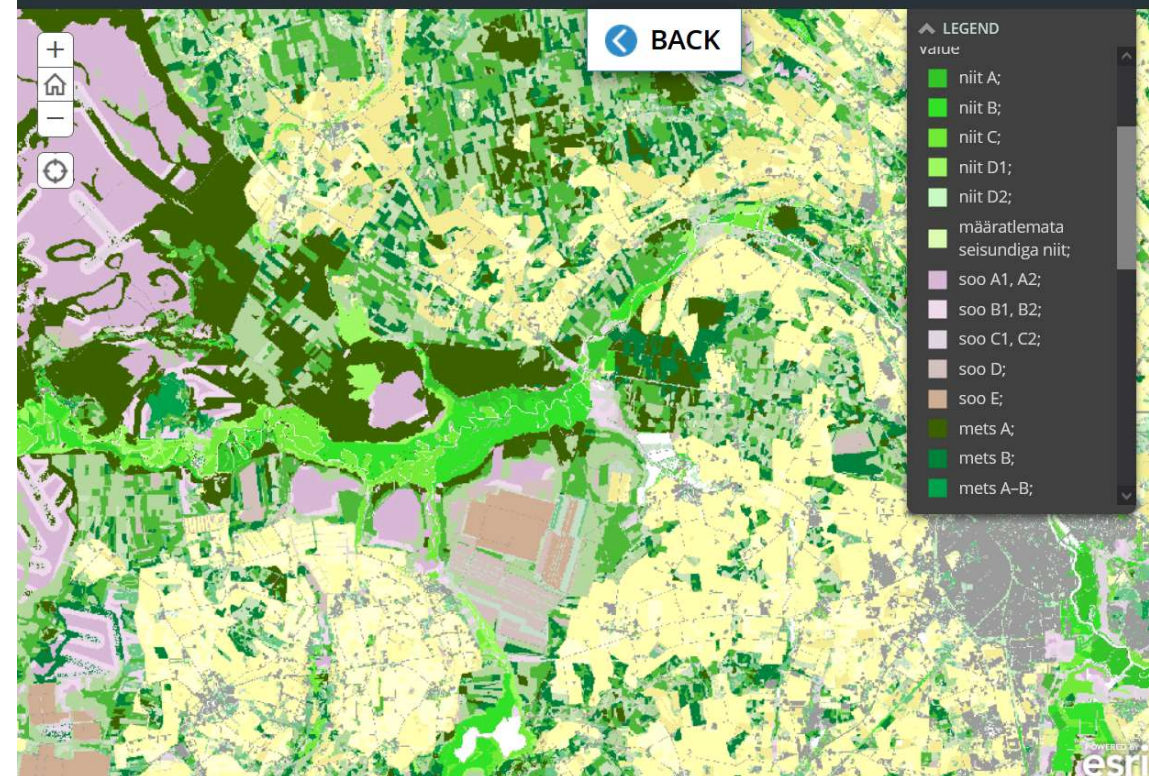
- Ökosüsteemi elupaigaseisund 10*10 m pikslis:
 - ÖS seisund (ELME)
 - × sidusus hea ÖS aladega
 - × panus elupaigatüübi seisundisse
- Kaitstavate linnu/selgroogse-liikide arv 1 km raadiuses
- ...

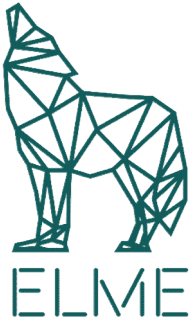
Neil **väärtustamise alus** tunnustatud ja osalt hinnatud (nt kahjutasud, toetused) looduskaitseväärtus.

<https://arcg.is/1zi010>

ELME: 4 ÖS ->40 elupaigatüüpi

ELME kaardikihtide kataloog



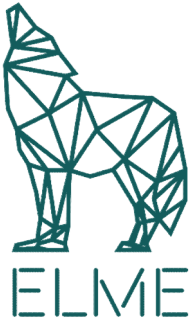


Loodusannid kõrvalkasutusena ja virgestushüved

Maie Kiisel, Raul Rosenvald (Tartu Ülikool)

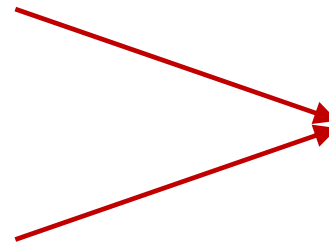


Loodusannid kõrvalkasutusena ja virgestushüved



Kultuurihüved on mõtestatud virgestuse kaudu (turism, variatiivsed looduse külastused, elustiil, tervis)

Loodusandide nimekiri on mitmekesine

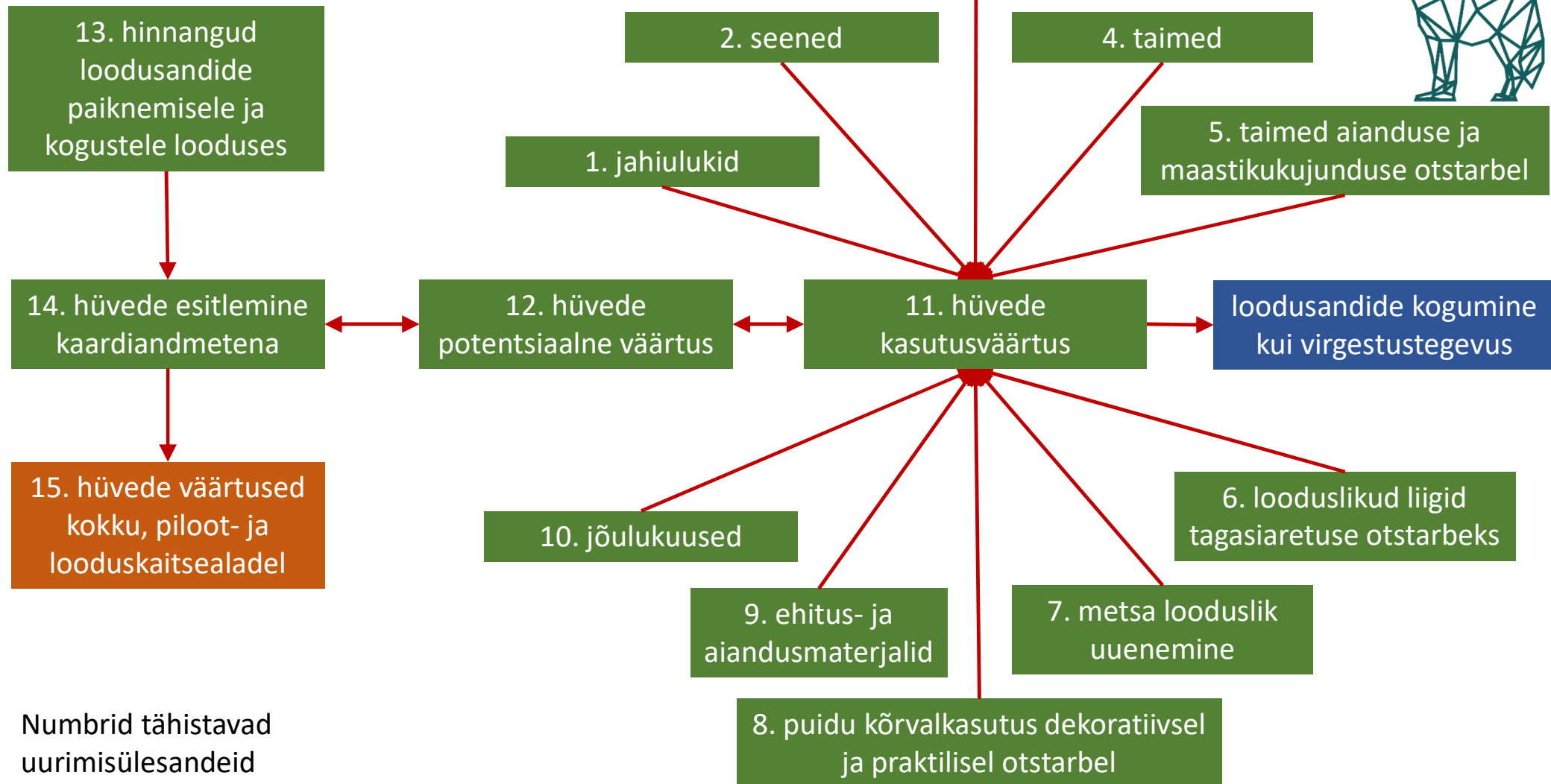


Virgestuse käigus võib inimene koguda loodusande ja vastupidi

Väljaarvamised:

- Virgestus linna- või maakodu aias-õues, linnapargis
- Loodusliku ümbruse mõju koduümbruse kogemisele

LOODUSANNID



Näide: taimede kogumine

Kasutuse kategooriad

- Ravimtaimed (sh nt pärnaõied pärnapuudelt, lepakäbid)
- Toidu- ja maitsetaimed (sh pähklid, kase- ja vahtramahl)
- Värvitaimed
- Dekoratsiooniks korjatavad lilled
- Aeda, maastikule toodavad taimed

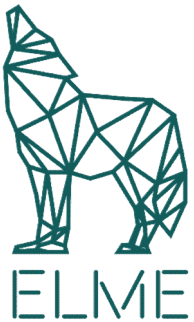


Loetelud teatmeteoste, veebiotsingute jm põhjal

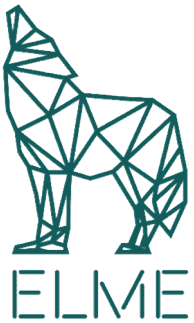
Kasutusmahud populatsiooniküsitluse ja tootjate või vahendajate vestluste põhjal

Kasvukohad: sobivad kooslused või andmed liigi esinemise kohta

Turuhinna määramine ostukohtade andmete põhjal



Näide: jõulukuused



- **Kui palju jõulukuuski tuuakse metsast koju** (enamik pärit spetsiaalsetest istandustest – pole ELME teema)? **Mis on nende „rahaline väärtus“?**
- RMK müüb viimastel aastatel 10 000 jõulukuuse luba; ekspert hindab, et teine sama palju tuuakse erametsadest.
- Suurusjärk 20 000 kuuske * 20 eurot kuusk = 400 000 eurot aastas.
- Kogused võivad olla ka palju suuremad: info saadakse küsitlusest.
- Kaardikiht jõulukuuskelele potentsiaaliga (metsanduse andmebaasid + avaldatud metsastruktuuri uuringud) > rahaline hinnang
- Jõulukuused väljastpoolt metsamaad: vastavalt küsitlusest saadavale potentsiaalsele kogusele > kas põhjust püüda leida sobivaid kooslusi



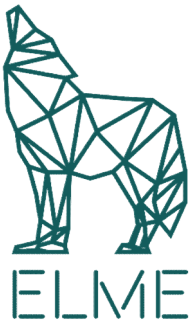
Pixabay

Näide: ehitus- ja aiandusmaterjalid loodusest

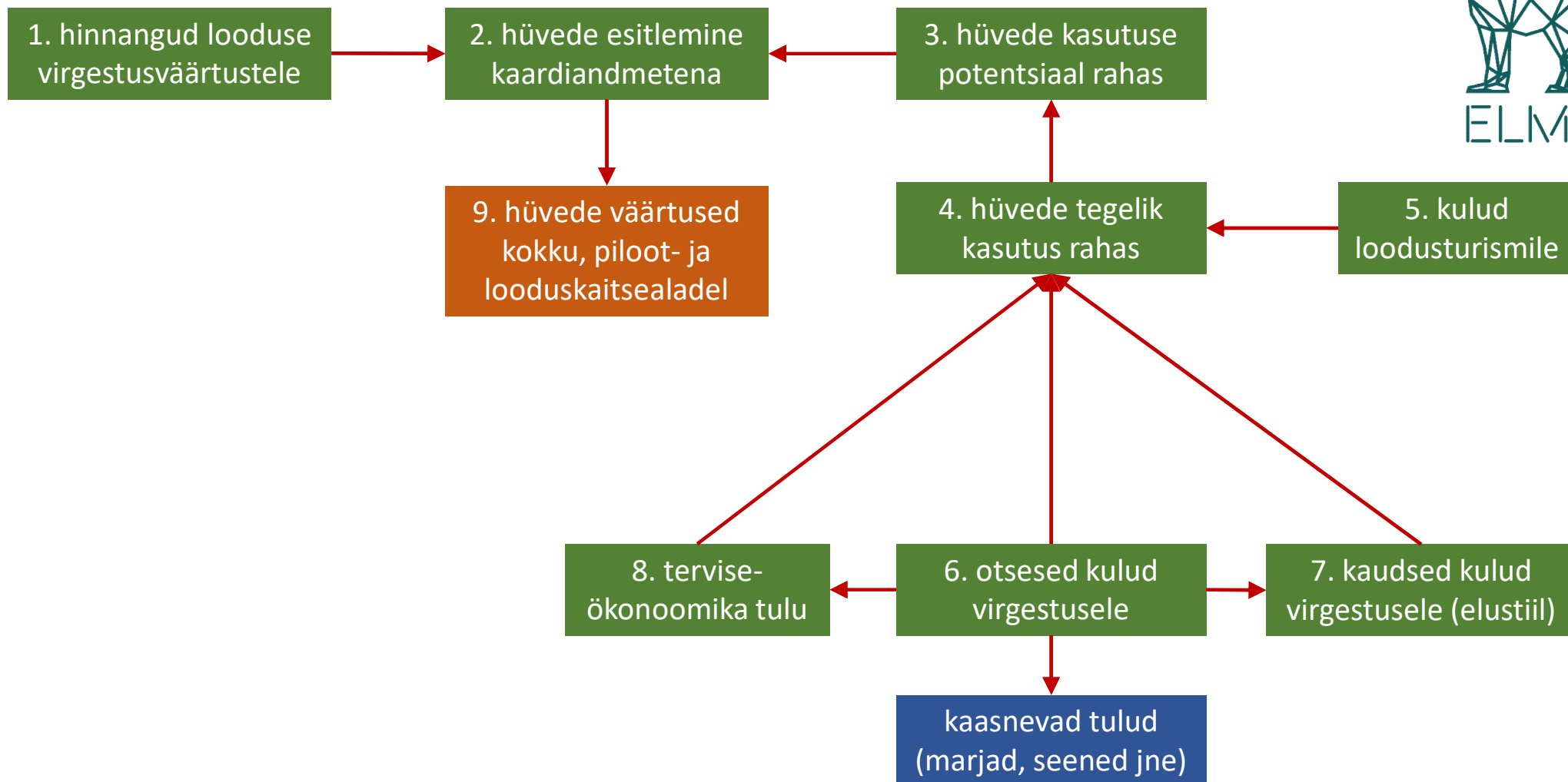
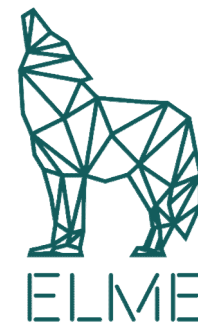
- Turbasammal
- Kasetoht
- Vaik
- Tõrv ja tökat
- Pilliroog
- Pajuvitsad



Andrew Montgomery, House & Garden



VIRGESTUSHÜVED



Näide: tervis

KÜSITLUS

Füüsiline tervis:
liikumine (tegevus)

Isikliku heaolu indeks:
füüsiline, vaimne,
sotsiaalne tervis

Vaimne tervis:
ärevuse ja depressiooni
sümptomid
(tervisenäitaja)

KONVERTEERIMINE SOBILIKEKS ÜHIKUTEKS

Intensiivse liikumise ajaühik
(30-minutiline sessioon)

Jalutamise ajaühik (HEAT)

Regressioonanalüüs:
looduses tegutsemise
osatähtsus heaolu indeksi
tasemes

Kõrvutustabel: ärevuse ja
depressiooni suhe heaolu
indeksiga

OLEMASOLEVAD MÕÕDIKUD

Looduses liikumise roll
eluaastates

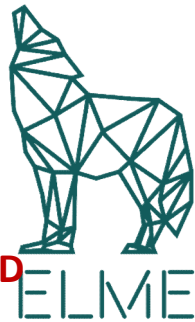
Tervisele kohandatud
eluaastad

VÄLJUND

Looduses
liikumise osakaal
liikumises

Rahaline hinnang

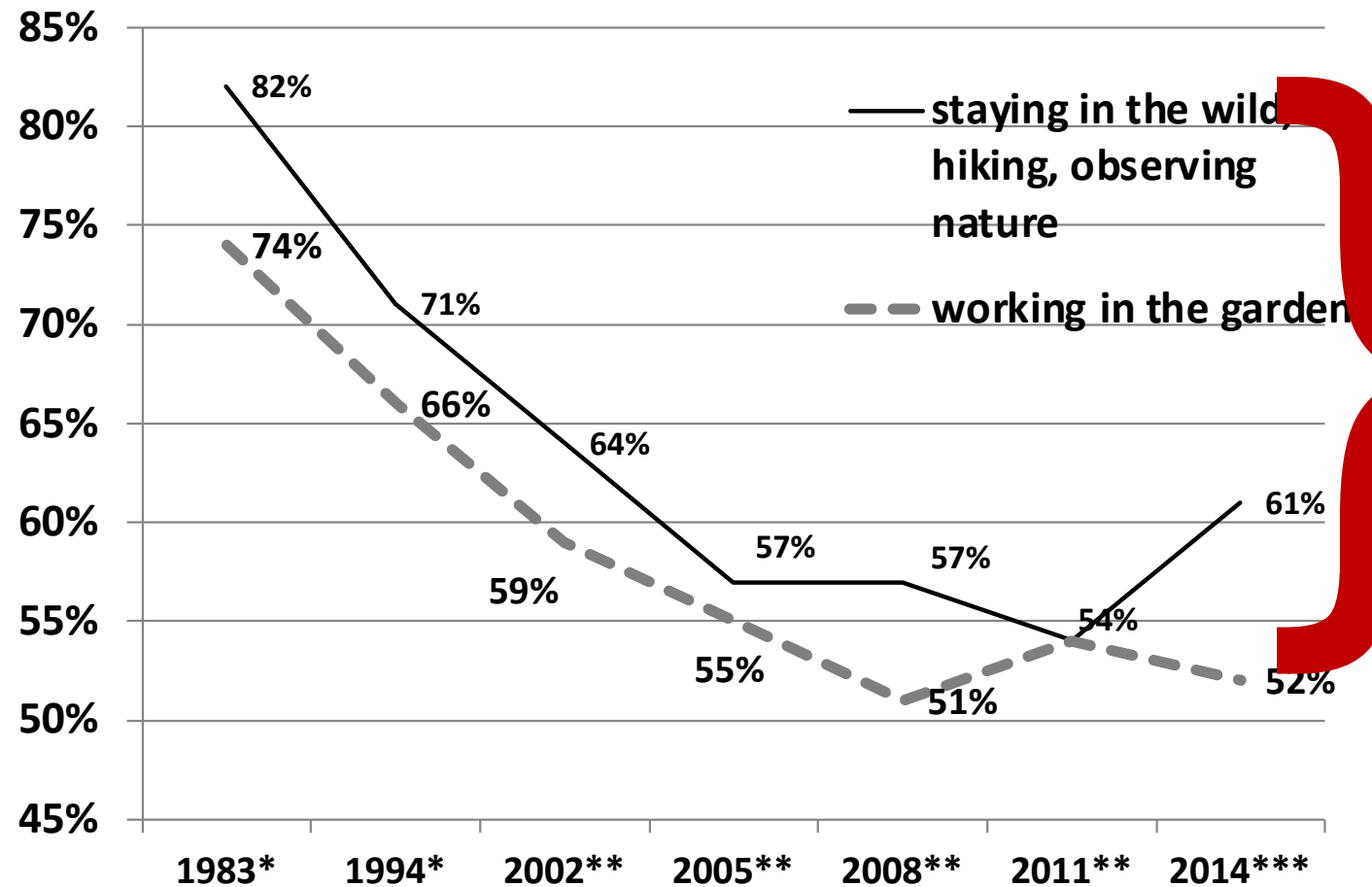
Hinnang looduse
rollile vaimse
tervise näitajate
kujundamisel



Tegelik ja potentsiaalne kasutus

Iga kasutusviisi
potentsiaali
kujundavad ise
tegurid: alustuseks
ekspertintervjuu +
sekundaarsed
andmed.

Näide (vastused
sageli + mõnikord):



Kiisel 2014

Potentsiaalne kasutus kaardile

Kategooriate määratlemine kaardiandmetes:

- Looduse kasutajate sihtpunktid (punkt, joon, pind)
- Looduse kasutuse otstarbed (koriluseks sobilik, KAH-ala)
- Ligipääs (eraomand, rajad)
- Virgestuse kvaliteet (ilus vaade, koosluse eripärad)



Empiiriliste väärtuste koondamine: küsitlus, teisesed andmed jne

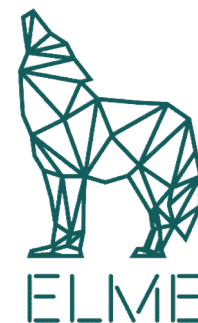


Potentsiaalse kasutuse väärtuse jaotamine kaardile kaalusid arvesse võttes



Eri skaaladel väärtuste kaalumine: ekspertarutelu 5-8 kaardielemendi kohta tehtud konkureerivate hindamiste põhjal

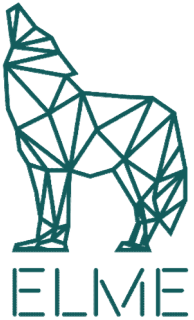




Põllumajandusmaastike ja niitude hüved

Eve Veromann, Aveliina Helm (Tartu Ülikool)



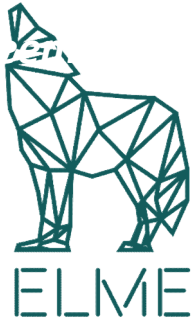


Põllumajanduslike ökosüsteemide eripära

- On inimese tegevuse poolt kujundatud ja arendatud
- Tagab toidutootmise ja elatusvahenditega kindlustatuse
- PM elurikkuse säilitamine on seotud jätkusuutlike tootmisviisidega
- PM ökosüsteemides on kaks erinevat mitmekesisuse komponenti:
 - Planeeritud mitmekesisus – tootja poolt valitud kultuurid ja loomad, varieeruvad nii ruumiliselt kui ajaliselt)
 - Toetav bioloogiline mitmekesisus – kogu floora ja fauna: herbi-, karni- ja omnivoorid, lagundajad jne, kes asustavad või migreeruvad PM kooslustesse ümbritsevast keskkonnast



Photo: Arne Ader

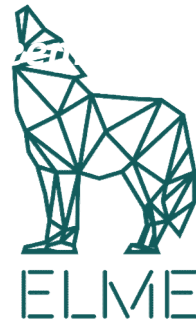


Põllumajanduslike ökosüsteemide eripära

- Erinevad tootmisviisid
- Agrotehnika muutub vastavalt kasvatatavale kultuurile
- PM elurikkus ja ökosüsteemiteenused on seotud maastikuelementide ja pärandkoosluste esinemisega
- Hüved, mida loodus pakub põllumajandusele:
 - Kahjuritõrje
 - Tolmeldamine
 - Mullaviljakus jne
- PM maastikuelementide olemasolu ja ruumiline struktuur mõjutavad loodushüvede edastust põldudele

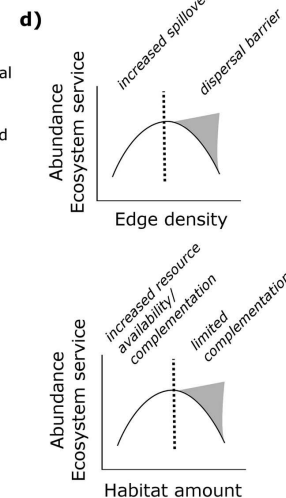
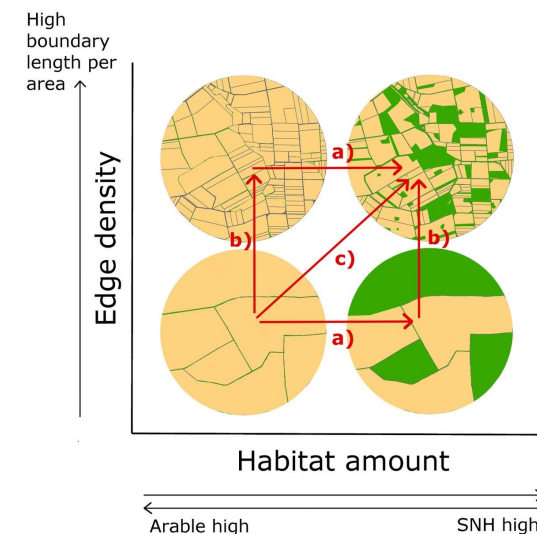


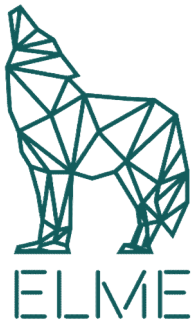
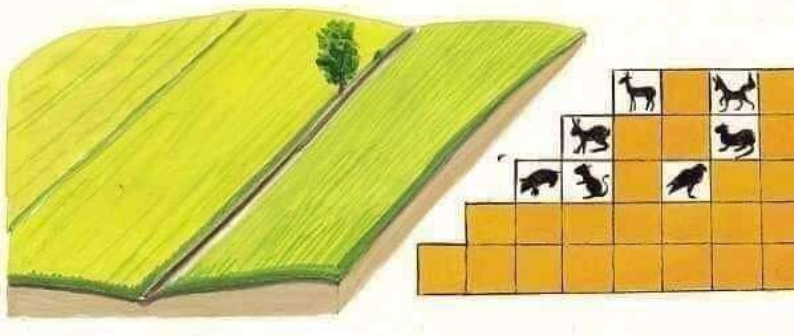
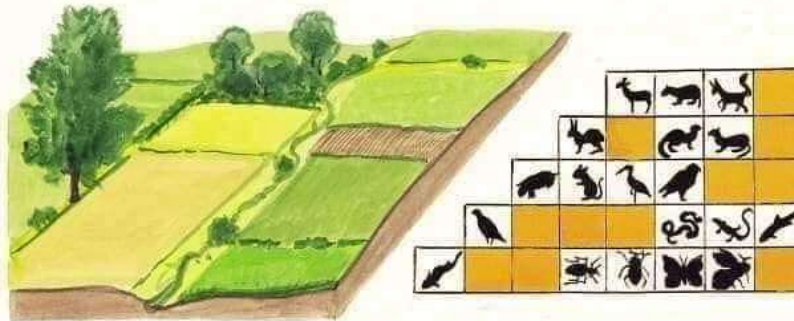
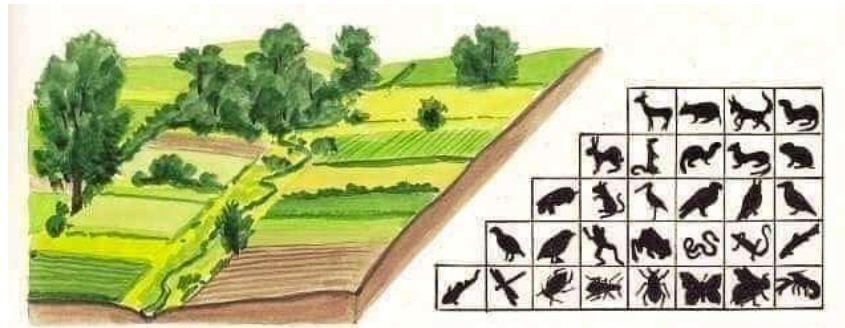
Photo: Arne Ader



Maastikuelementide tähtsus

- Loodusliku kahjuritõrje tagamiseks on vajalik minimaalselt 20% looduslike alade osakaal maastikus (Tscharntke jt 2007; Schirmel jt 2018)
- Tolmeldamisteenuse tagamiseks on vajalik 25% poollooduslike alade osakaal (Kremen jt 2004; Rollin jt 2019)
- Mosaiiksel maastikul, kus on suur servatihedus, suureneb kahjuritõrje ja tolmeldamishüve
- Looduslikele tolmeldajatele on kriitilise tähtsusega pesapaikade olemasolu ehk siis häiringuteta alad





Mida mitmekesisem on maastik, seda rohkematele liikidele ta pakub elupaiku. Mida elurikkam on kooslus, seda kiiremini toimub häiringutest taastumine ning seda paindlikum ja tugevam on ökosüsteem.

Kaartide on viirutatud alad on maastikuelementide mõjualade katvused, kus potentsiaalselt on tagatud kahjuritõrje.

Kaartide ja pindalade andmed: T. Kikas

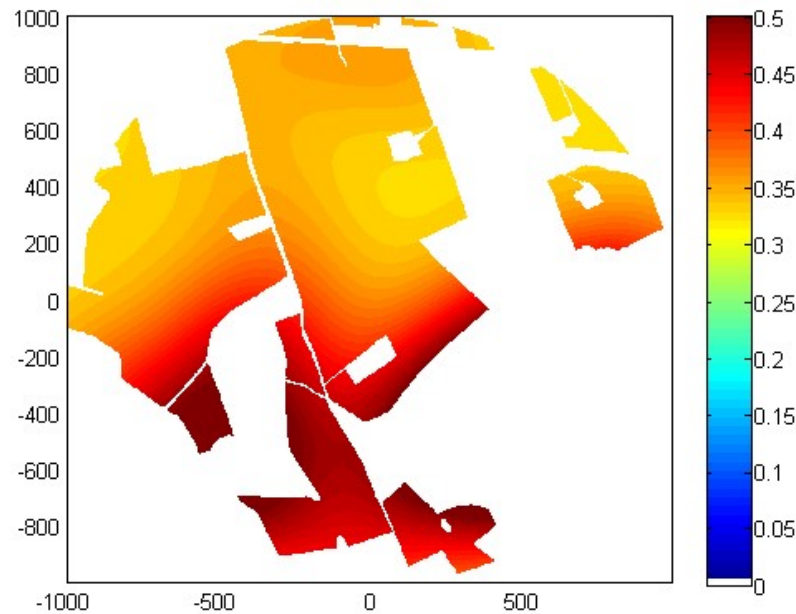
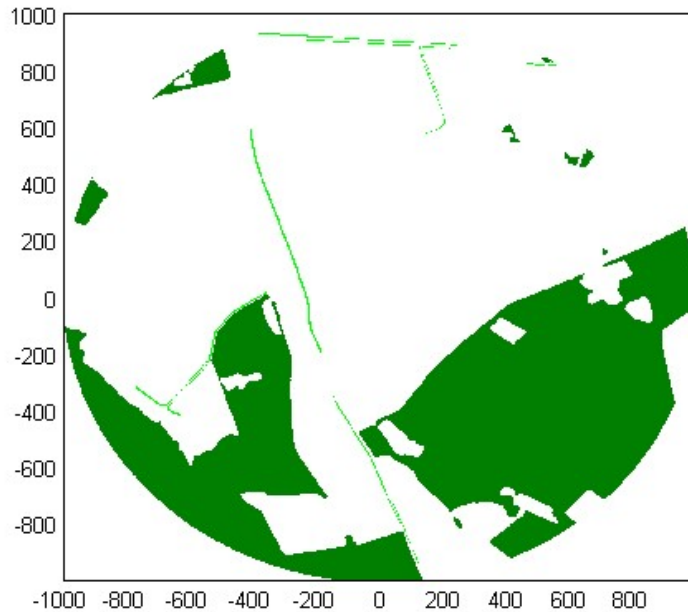
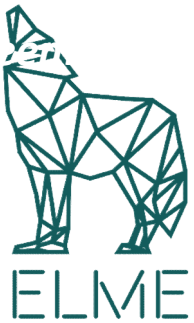
Kahjuritõrje teenus

- Erinevatel indikaatoritel on ruumilise mõju ulatus
- Ulatus määratlusel tugineti teaduskirjandusele ja eksperthinnangutele
- Genereeriti mõju tsoonid ja moodustati kaardikihid
- Indikaatorid: lineaarsed ja pindalalised maastikuelemendid, punkt-elemendid, põllusaared ja üksikpuud, metsaservad, poollooduslikud niidud, vooluveekogud, kiviaiad, kaitsealused taimed



Foto: Peeter Veromann

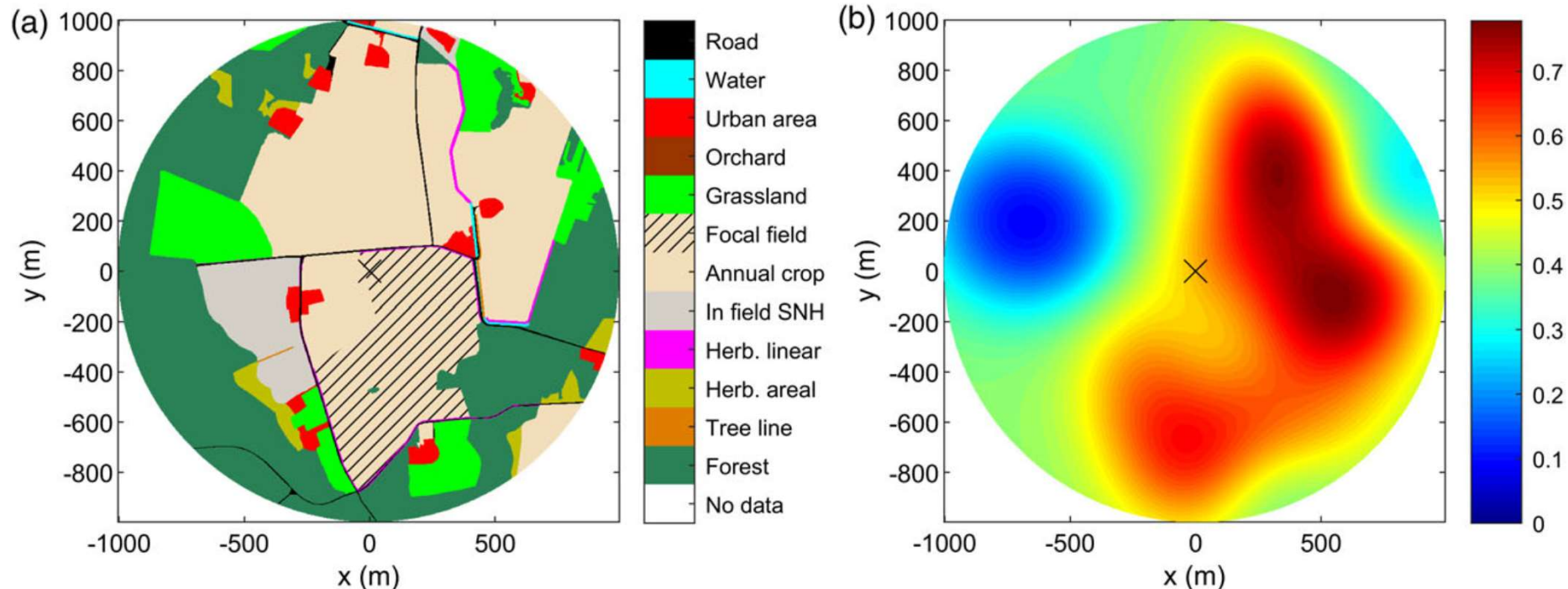
Kahjuritõrje teenus



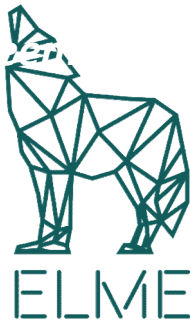
- Rohtsete põlluservade (heleroheline) ja metsaservade (tumeroheline) prognoositav efekt hiilamardika (rapsi kahjur) parasiteerituse tasemele
- Heat map: mida tumepunasem seda suurem parasiteerituse %
- Keskmise parasiteerituse tase ulatus 20–60% st. põldudel, kus parasiteerituse tase oli kõrgem kui 32–36%, oli kahjuri populatsioon loodusliku kontrolli all ja nendel põldudel insektitsiide kasutama ei peaks



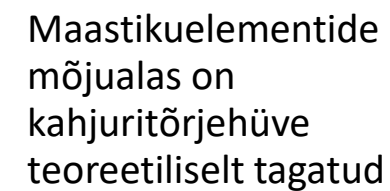
Kahjuritõrje teenus



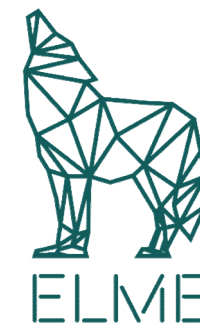
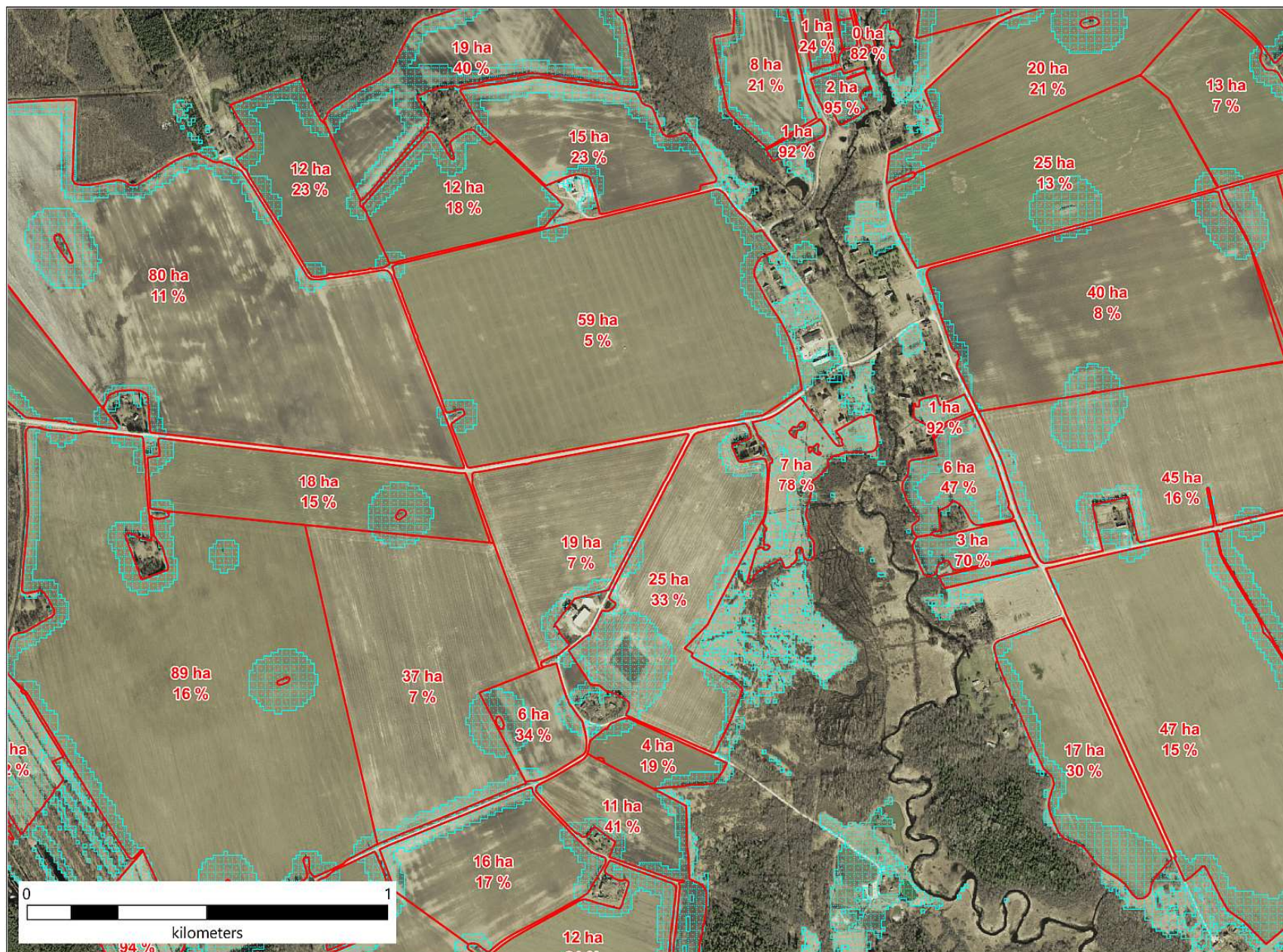
- kontseid põlluservad (IIIIa) suurendasid ka teise olulise rapsikanjuri, kodra-peitkarsaka, parasiteerituse taset
- Heat map: mida tumepunasem seda suurem parasiteerituse %
- Keskmise parasiteerituse tase oli 52% ja ulatus kuni 87%, olles kõrgeim rohtsete põlluservadega piirnevatel aladel. Enamikul katses olnud põldudel ületas parasiteerituse tase 32–36%, oli kahjuri populatsioon loodusliku kontrolli all ja nendel põldudel insektitsiide kasutama ei peaks



A detailed map of the study area, showing a mosaic of land parcels. Each parcel is outlined in red and labeled with its area in hectares (ha) and a percentage value. The parcels vary in size, with some being very small (e.g., 0.1 ha) and others being larger (e.g., 25 ha). The percentage values range from 3% to 92%. The map also shows a network of roads and a scale bar indicating distances in kilometers (0 to 1 km).

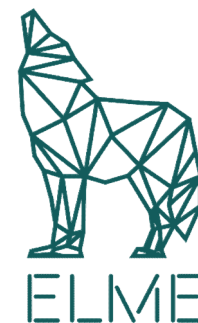


Kaartide ja pindalade
andmed: T. Kikas



Maastikuelementide
mõjualas on
kahjuritõrjehüve
teoreetiliselt
tagatud

Kaartide ja
pindalade
andmed: T. Kikas

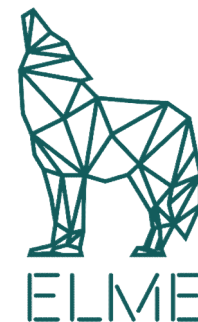


Loodushüvede arvestuse kasutamine

Asko Lõhmus (Tartu Ülikool)



Loodushüvede arvestuse kasutamine



- enamasti ei saa loodushüvele määrata väärtust mistahes kasutusviisiks
 - vaja kaardistada nii kasutusvõimalused kui ka -vajadused
- 17.12.2021 veebi-mõttetalgud rakendajatele
 - 36 osalejat (sh KeM, MeM, KeA, KAUR, StatA, EEML, ELF + teadlased)
 - koostöös LIFE-IP „Loodusriikas Eesti“ projektiga

LOODUSHÜVEDE ARVESTUSE KASUTUSVÕIMALUSED

Kui loodushüvele*

1. ... (nimetage tüüp, klass vm)

oleks kokku lepitud väärtus, siis saaks** seda kasutada:

2. ... millise ülesande täitmiseks?

3. ... millises ametkondlikus protsessis või väljundina?

... ja tulemustest saaks kasu eeskätt

4. ... kes? (institutsioon või inimgrupp)

* loodushüved: v.a otsene tootmissisend (tooraine, energia) ja kultuurid

** mainige, kui teate toimivat kokkulepet/kasutust mujal!

- korraga kuni kaks, max. 2 min jooksul

- prioriteetsuse järjekorras, mitte korrares juba öeldud hüve x kasutuse kombinatsiooni (aga võib lisada mõlemaid)



Sõnasoovimine: kasuta käetõste märki

Kui suuliselt ei saa osaleda: esita idee vestlusakna kaudu

Samasse saab lisada tehnilisi kommentaare, nt teemade ühendamiseks, täienduseks, osutada vigadele

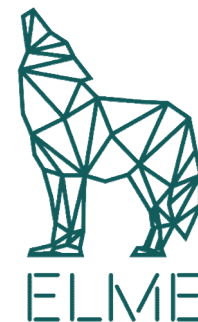


Hüved	Kasutused
Mullaviljakus	taimekaitse , valglinnastumine
C sidumine ja hoidmine mullas	riiklikud maksud ja toetused
Mulla elurikkus	-“-
Tolmeldamine	põllumaj maastiku planeerimine
Looduslik kahjuritõrje	-“-, vähem pestitsiide
Ökosüst. veekaitsevõime	märgalad, veekaitsevööndid
Ökosüst. puhkekvaliteet	puhkealade planeerimine
Kaitstavate liikide roll ökosüst.	kaitsealade põhjendamine
(Eramaa) loodusväärtus	LK tõhususe hindamine
Rohealade mikrokliimafunkts.	asustusala planeerimine
Rannik merepuhvrina	rannikuala parem kaitse
Haridus- ja teaduspotsentsiaal	selliste alade säilitamine

19 käsitlust

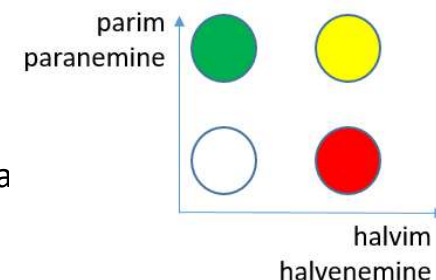
Palun iseloomustage kasutust 2 min jooksul

- parimat ja halvimat tulemust
- hinnastamisvõimalust

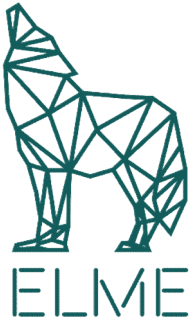


Teadlasgrupp hindas esmaselt:

- **skaala täpsust** (***)vahemik, **järjestus, *kvalitatiivne)
- **regulatsioonivajadust** (halvima stsenaariumi põhjal)



Hüved	Kasutused
Elupaikade sidususe teenus	Maastikuplaneerimine
Veekogu eri väärtused	Arenduste kaalumine
Mets müra- ja tuuletõkkena	Kaasav rohevõrgustik
Kultuuriobjektid looduses	Kultuur ja turism
Geneet. mitmekesisuse roll	Koosluse mitmekes. kujundamine
Rabade C varu	Turbakaevandamise reguleerimine
Kõrvalkasutused	Nende planeerimine



Aruteluring-küsimused

Töö tulemuste kasutamine, näited vajadustest

Olemasolevate majandushoobadega integreerimise võimalused