



KESKKONNAAGENTUUR



KESKKONNAMINISTEERIUM



Eesti Maaülikool
Estonian University of Life Sciences

www.emu.ee



Ökosüsteemiteenuste kontseptsioon – kuidas siia jõuadsime, kus praegu oleme, kuhu liigume?

Kalev Sepp

Eesti Maaülikool

Keskkonnakaitse ja maastikukorralduse professor

*Ökosüsteemide seisundi ja looduse hüvede üleriigiline hindamine ja kaardistamine –
ELME projekti tulemuste avalik seminar 29.10.2020*



Euroopa Liit
Ühtekuuluvusfond



Eesti
tuleviku heaks

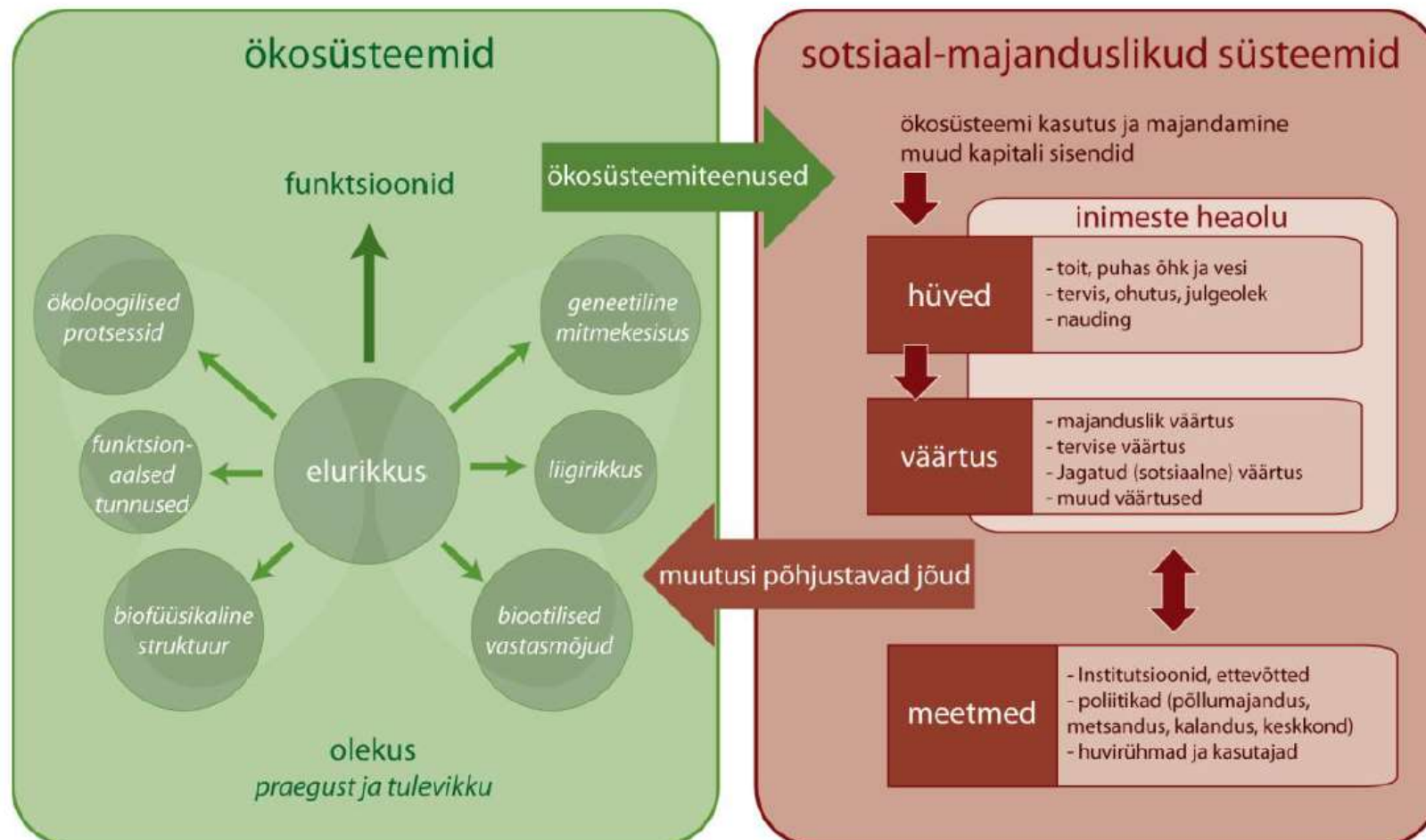


KESKKONNAINVESTEERINGUTE KESKUS

Ökosüsteemiteenuste kontseptsioon

- ✓ Ökosüsteemidel on potentsiaal **pakkuda mitmeid teenuseid**, mis on inimeste heaolu, tervise, elatise ja ellujäämise seisukohalt olulise tähtsusega (Costanza et al., 1997; Millennium Ecosystem Assessment (MEA), 2005; TEEB Synthesis, 2010).
- ✓ Ökosüsteemiteenuseid on määratletud erineval moel – neid võib kirjeldada **hüvedena**, mida inimesed saavad ökosüsteemidelt (MEA, 2005) või ökosüsteemide **otsese ja kaudse panusena** inimeste heaolusse (TEEB, 2010).
- ✓ Uuemates väljaannetes on ökosüsteemiteenused (ÖST) defineeritud **ökosüsteemide struktuuri ja funktsiooni (kombinatsioonis muude sisenditega) panusena inimeste heaolusse** (Burkhard et al., 2012; Burkhard B. & Maes J. Eds., 2017).
- ✓ **IPBES** soovitab "teenused" edaspidi asendada uue, täpsema ja laiemalt olukorda kirjeldava väljendiga – inglise keeles "*Nature's Contributions to People (NCP)*" ehk "**looduse panused**".

Ökosüsteemide hindamise kontseptuaalne raamistik

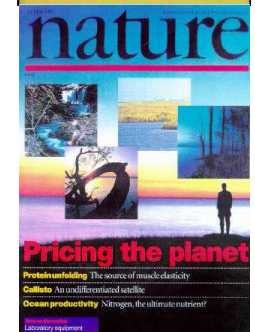
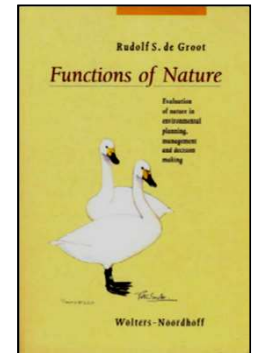


Ökosüsteemiteenuste kontseptsioon. Miks?

- ✓ Mida rohkem on toimivaid ja elurikkaid ökosüsteeme, seda paremini oleme me varustatud toidu, loodusvarade, puhta vee ja õhuga ning suudame taluda ja pehendada keskkonna saastatust ja kohanduda kliimamuutusega.
- ✓ Elurikkuse hävimisega kaob looduse suutlikkus pakkuda meile erinevaid eluks vajalikke hüvesid, mistõttu on oluline loodusvarasid säästlikult kasutada.
- ✓ Looduskaitselisi piiranguid peetakse tihtipeale majanduse arengu takistajateks, arvestamata seejuures, et enamjaolt on loodusrikkused just selle arengu aluseks.

Ökosüsteemiteenuste kontseptsiooni teetähised

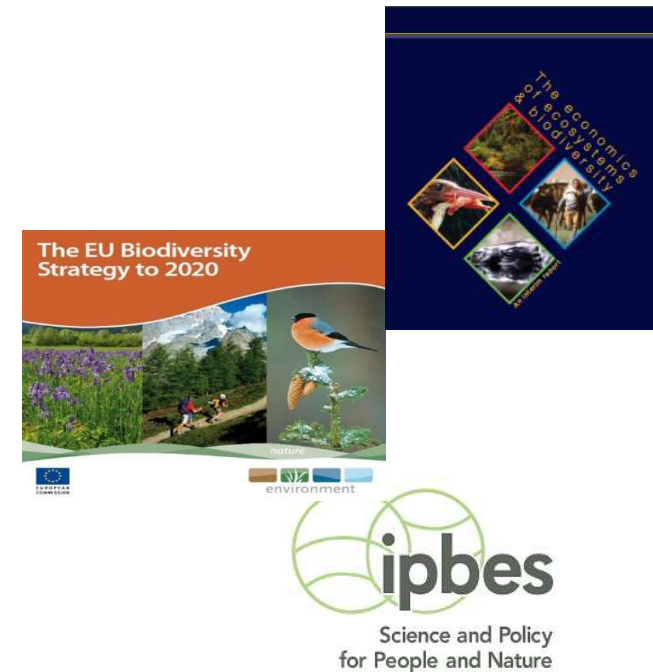
- ✓ Mõiste on kasutusel alates aastast 1970, inimesele olulised **ökosüsteemi hüved** kirjeldati süsteemselt raamatus (*Study of Critical Environmental problems*, 1970).
- ✓ 1990ndad tüvipublikatsioonid R. Groot „Looduse funktsioonid“ (*“Functions of Nature”*, 1992) , H. Daily, R. Costanza.
- ✓ ÜRO Millenniumi ökosüsteemide hindamise aruanne (*Millennium Ecosystem Assessment*, MEA, 2005).
- ✓ Ökosüsteemiteenuste koostööplatvorm (*Ecosystem Service Partnership, ESP*), 2008, Eesti Maaülikool on liige 2019.a. 7-10 juuni 2021 *Third ESP Europe Conference “Ecosystem Services Science, Policy and Practice in the face of Global Changes”*, Eesti Maaülikool, Tartu Ülikool, Keskkonnaagentuur.



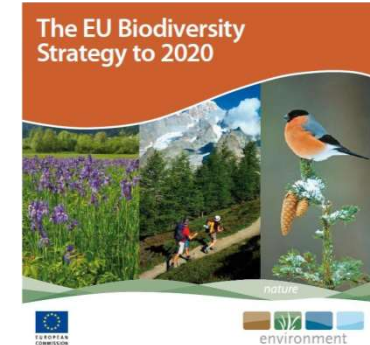
ESP

Ökosüsteemiteenuste kontseptsiooni teetähised

- ✓ Ökosüsteemide ja elurikkuse ökonoomika (*The Economics of Ecosystems and Biodiversity* (TEEB), 2010).
- ✓ Elurikkuse konventsiooni strateegiline plaan 2011-2020, Aichi eesmärgid, 2010.
- ✓ ELi elurikkuse strateegia aastani 2020, kinnitatud 2011. a.
- ✓ **Elurikkuse ja loodushüvede koostöökogu** (*Intergovernmental Panel on Biodiversity and Ecosystem Services* (IPBES), 2012).
- ✓ Euroopa Liidu elurikkuse strateegia aastani 2030, kinnitatud 2020. a.



Strateegilised dokumendid



✓ CBD, Aichi eesmärgid, visioon 2050:

Elurikkus ja ökosüsteemi teenused on hinnatud, kaitstud ja taastatud ja säästlikult kasutatud, et Planeet Maa ökosüsteemide seisund oleks hea ja ökosüsteemid panustaks inimeste heaollu.

✓ EL visioon 2050:

Euroopa Liidu **bioloogiline mitmekesisus** ja sellega seotud **ökosüsteemi teenused – piirkonna looduskapital** – kaitstakse, hinnatakse ning taastatakse 2050. aastaks asjakohaselt bioloogilise mitmekesisuse väärtusena omaette ja inimeste heaolu ja majandusliku jõukuse alusena, et ära hoida bioloogilise mitmekesisuse vähenemisest tingitud katastroofilised muutused.

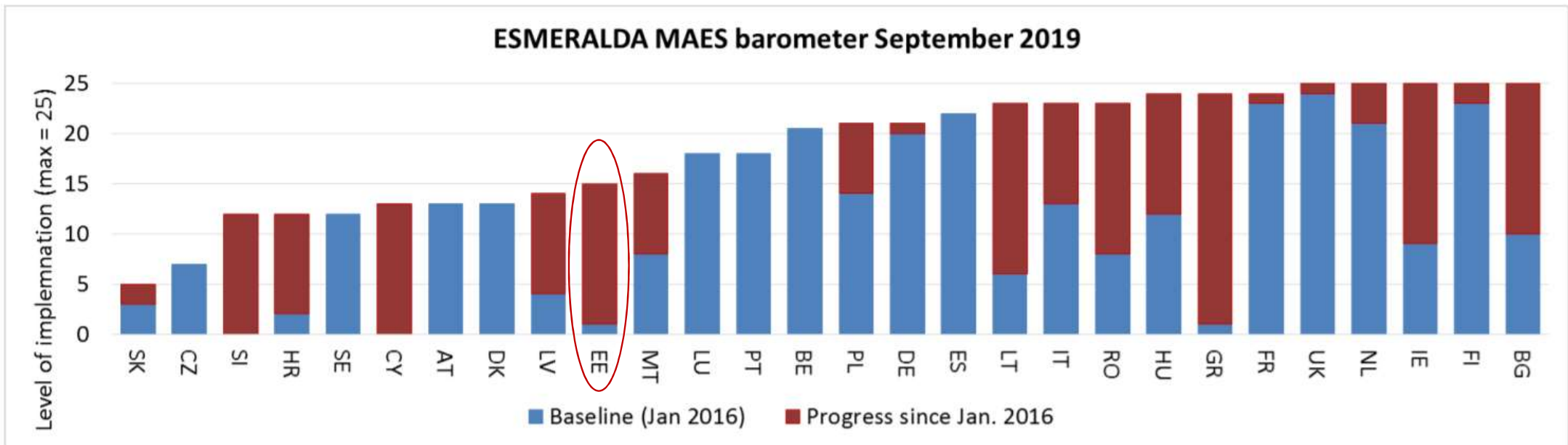
ELi elurikkuse strateegia aastani 2020

- ✓ Vastavalt strateegia 5. tegevusele pidid ELi liikmesriigid kaardistama ja hindama ökosüsteemid ja nende teenused 2014. aastaks ning hindama ökosüsteemiteenuste majandusliku väärtuse ja võtma seda arvesse arvepidamis- ja aruandlussüsteemides ELi ja siseriiklikul tasandil aastaks aastaks 2020.
- ✓ 5. tegevuse elluviimiseks moodustas Euroopa Komisjon töörühma „**Ökosüsteemide ja nende teenuste hindamine**“ (*‘Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services’, MAES*), kuhu kuuluvad eksperdid Euroopa Komisjonist, liimesriikidest ja teadusringkondadest.

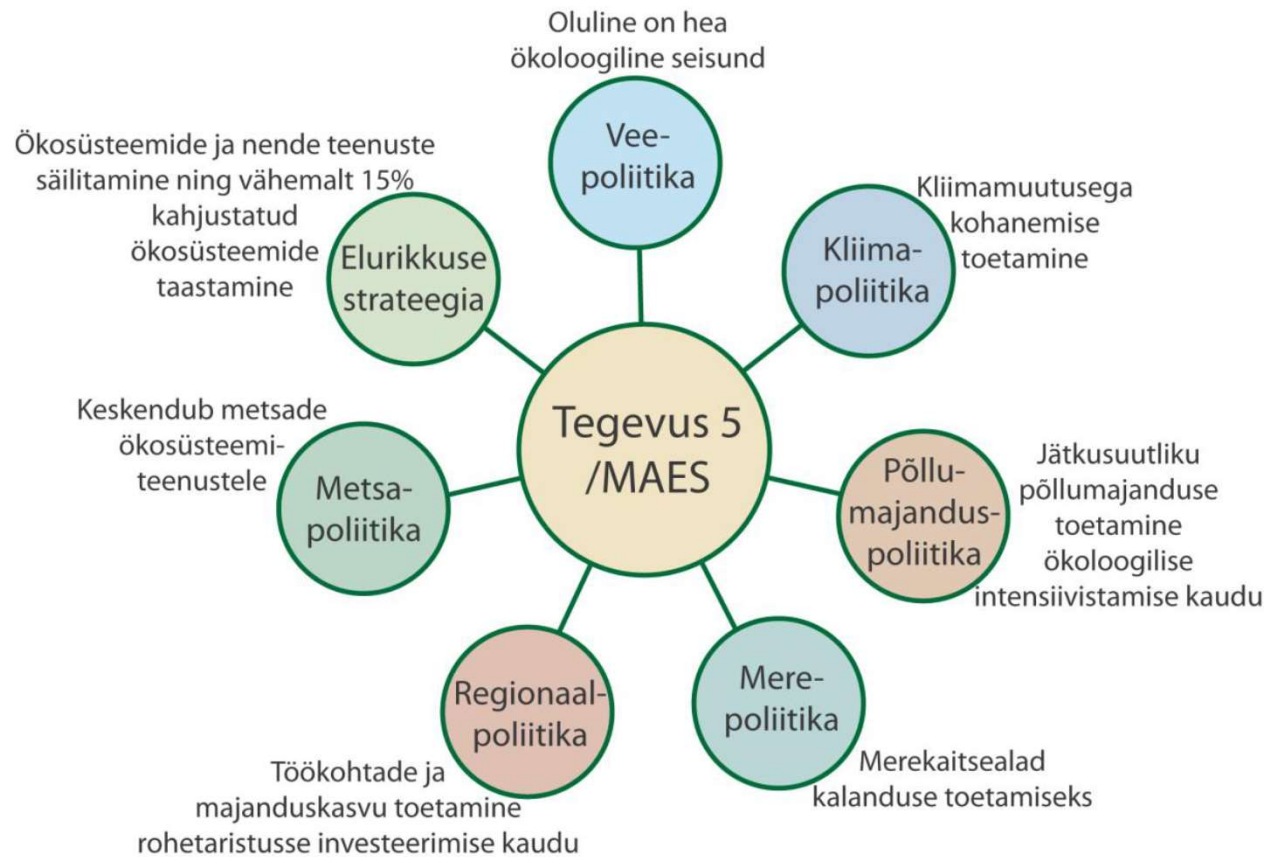
MAES tööühm on välja töötanud neljaetapilise analüütilise raamistiku

- 1) ökosüsteemide kaardistamine; 2) ökosüsteemi seisundi hindamine;
- 3) ökosüsteemiteenuste hindamine; 4) terviklik hindamine.

MAES baromeeter 2019 September.



ELi elurikkuse strateegia 2020 tegevuse 5 tulemuste rakendamine poliitikavaldkondades (Maes *et al.*, 2014)



Ökosüsteemiteenuste klassifikatsioon

- ✓ 2009. a loodi **ühtne rahvusvaheline ökosüsteemiteenuste klassifikatsioon CICES** (*the Common International Classification of Ecosystem Services*), mida uuendati 2013 ja 2018.
- ✓ CICES klassifikatsioon on hierarhiliselt ülesehitatud, sisaldab kolme põhilist ÖST kategooriat (seksiooni) – **varustus-, reguleerivad ja kultuuriteenused** – mis jagatakse edasi divisjonideks, gruppideks ja klassideks.
- ✓ Hierarhiline struktuur võimaldab kasutada sobivat detailsuse astet ja võrdluste või üldistatud aruannete koostamisel ka tulemusi kombineerida.
- ✓ CICES algselt ei hõlmanud **tugiteenuseid** – ökosüsteemi struktuuri, protsesse ja funktsioone, millest ühiskond ei saa kasu otseselt, vaid lõppteenuse kasutamise kaudu.
- ✓ CICES klassifikatsiooni kasutatakse erinevates rahvusvahelistes projektides ja ÖST hindamisel riiklikul tasandil.

Ökosüsteemiteenused

Hüved, mida ökosüsteemid inimkonnale pakuvad: keskkonnakaitselised, sotsiaalsed ja majanduslikud.

Jagunevad (MEA, 2005):

- **varustavad**, ökosüsteemide võime pakkuda loodusvarasid, saame ökosüsteemilt toidu, vee, puidu jm materjalide näol;
- **reguleerivad**^{*}, ökosüsteemide võime reguleerida protsesse, mis mõjutavad kliimat, vee-, õhu- ja mullakvaliteeti, veevarusid, üleujutusi jm;
- **kultuurilised**, ökosüsteemide võime pakkuda mittemateriaalseid hüvesid, esteetiline ja vaimne nauding, lõõgastumine, uued teadmised, hingelised ja usulised kogemused, haridus ja uurimismaterjal jne.
- **elu toetavad, tugiteenused**^{**} – **teenused, mis on vajalikud kõigi teiste teenuste pakkumiseks**: nagu aineringe, mullateke, fotosüntees, elupaigad jne.

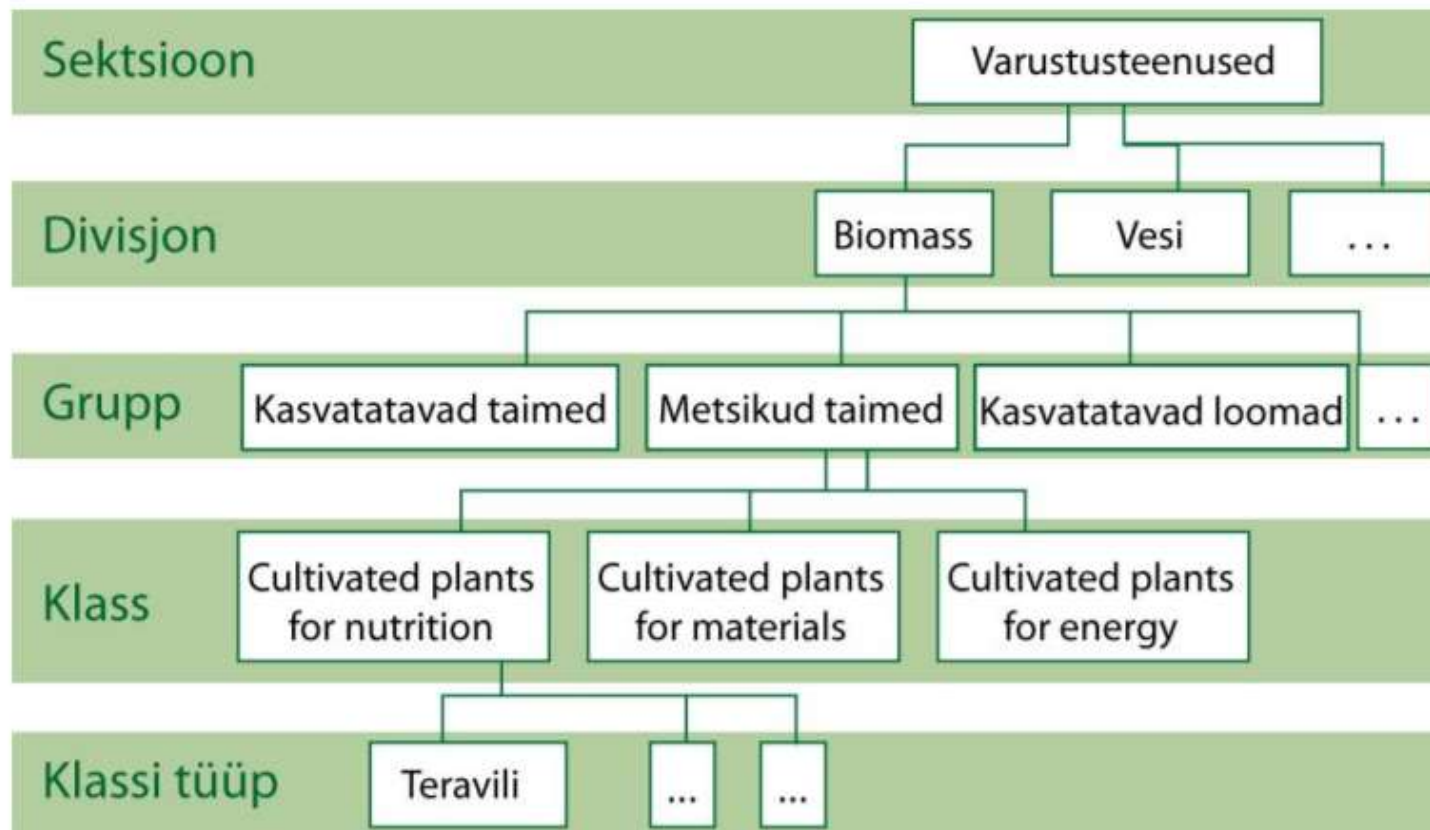
* CICESEs „reguleerivad ja säilitavad“

** CICES eraldi grupina välja ei too

Ökosüsteemiteenuste klassifikatsioon näidetega (Allikas: MEA, 2005)

Reguleerivad teenused	Varustusteenused	Kultuuriteenused
Kliima reguleerimine Vee regulatsioon Õhu kvaliteedi regulatsioon Haiguste ja kahjurite regulatsioon Vee puhastamine Jäätmete lagundamine Tolmeldamine Erosiooni pidurdamine	Toit Joogivesi Energia Kiudmaterjalid Biokeemilised ühendid, looduslikud ravimid Geneetiline ressurss	Rekreatsioon ja ökoturism Spirituaalsed ja religioossed väärtused Esteetilised väärtused Haridus Kultuuriline mitmekesisus
Tugiteenused Mullateke. Fotosüntees. Primaarproduksioon. Aineringed. Veeringe.		

CICES. Ühtne rahvusvaheline ökosüsteemiteenuste klassifikatsioon



Looduskaitse arengukava 2020





Meede 3.1. Looduse hüvede (ökosüsteemi teenuste) väärtuse arvestamine keskkonnakasutuses

3.1.1 Erinevate elurikkuse komponentide (soo-, metsa-, niidu-, sisevete- ja mereelupaikade jne) hüvede hindamismetoodikate väljatöötamine 2014.






3.1.2 Looduse hüvede hetkeseisu inventuur ning baastasemete (sood, metsad, niidud jt) hindamine 2018.





3.1.3 Looduse hüvede väärtuste (sh majanduslike) ja süsteemsete seoste teavitamine avalikkusele ja nendega arvestamine erinevatel ressursikasutuse tasanditel (mh keskkonnatasude adekvaatsuse hinnang ja vajadusel täiendamine) 2020.

Bioloogilise mitmekesisuse, Aichi eesmärgid

Strateegiline eesmärk D. Suurendada elurikkuse ja ökosüsteemide hüvede kättesaadavust kõigile.		
<p>Eesmärk 14. Aastaks 2020 on ökosüsteemid, mis pakuvad olulisi, sh veega seotud teenuseid ning toetavad tervist, elatist ja heaolu, taastatud ja kaitstud, arvestades naiste, põlis- ja kohalike kogukondade ning vaeste ja enamhaavatavate ühiskonnagruppide vajadusi.</p>	<p>Ökosüsteemide võime pakkuda inimkonnale vajalikke teenuseid väheneb.  </p>	<p>Ökosüsteemide kaitse ja taastamine on olnud olulised tegevused. Läbi on viidud mitmeid elupaikade taastamise projekte. Metsade, soode, niitude, põllumajandusmaa ja mere ökosüsteemide teenused kaardistatakse. </p>
<p>Eesmärk 15. Aastaks 2020 on ökosüsteemide vastupanuvõime ja elurikkuse panus süsiniku tallemisel nende kaitse ja taastamise tulemusel paranenud, sh on taastatud vähemalt 15% rikutud ökosüsteemidest. Seeläbi on panustatud kliimamuutuse leevendamisse ja sellega kohanemisse ning võideldud kõrbestumisega.</p>	<p>Kuigi paljudes riikides taastatakse ökosüsteeme, puudub ülemaailmselt info selle tegevuse määra kohta.</p> <p><i>Andmete puudus ei võimalda hinnata.</i></p>	<p>Aastatel 2010–2020 on läbi viidud mitmeid elupaikade taastamise projekte (poollooduslikud kooslused, sood, veekogud). Mitmed vajalikud taastamisprojektid on käimas ja kavandamisel. </p>

Euroopa Liidu (EL) elurikkuse strateegia aastani 2020 – eesmärgid ning nende saavutamine

-  Saavutatud on rohkem kui seatud eesmärk
-  Eesmärk on saavutatud või 2020.a jooksul saavutatav
-  Liigutud on eesmärgi suunas, aga eesmärk täitmata
-  Eesmärgi poole ei ole liigutud
-  On toimunud eesmärgist kaugenemine

Eesmärk 1. Rakendada täielikult linnu- ja loodusdirektiiv.	EL	Eesti
Peatada linnu- ja loodusdirektiivi liikide ja elupaikade seisundi halvenemine ning parandada nende seisundit, nii et võrreldes strateegia vastuvõtmise aegsete hinnangutega näitaksid aastaks 2020 seisundi paranemist 100% rohkem elupaiku ja 50% rohkem liike.		
Eesmärk 2. Säilitada ja parandada ökosüsteeme ning nende poolt pakutavaid teenuseid.		
Aastaks 2020 on ökosüsteemid ja nende teenused hoitud ning nende seisund paranenud. Selleks luuakse rohetaristu ning taastatakse vähemalt 15% kahjustatud ökosüsteemidest.		

Ökosüsteemiteenused. Teooria. Kaardistamine

- ✓ ELi elurikkuse strateegia aastani 2020, tegevus 5 sätestab, et liikmesriigid “... kaardistavad ja hindavad ökosüsteemid ja nende teenused oma riigi territooriumil ...”, seega on vajadus hinnata ÖST pakkumist ja ka ruumiliselt kaardistada ÖST pakkumine ja nõudlus erinevatel tasanditel, rahvusvahelisest kohalikuni.

Miks on vaja ökosüsteemiteenuseid kaardistada?

- ✓ Protsessid, mis tagavad ÖST pakkumise, ruumilise iseloomuga.
- ✓ Ökosüsteemide funktsioonid ja ÖST pakkumist tagavad protsessid varieeruvad ajas ja ruumis ning sõltuvad skaalast/tasandist.
- ✓ Lisaks varieeruvad ruumis ka ökosüsteemide funktsioone ja protsesse mõjutavad tegurid, nagu näiteks maakasutuse muustrid, maa fragmenteeritus või põllumajanduse intensiivistumine.

Ökosüsteemiteenused. Teooria. Kaardistamine

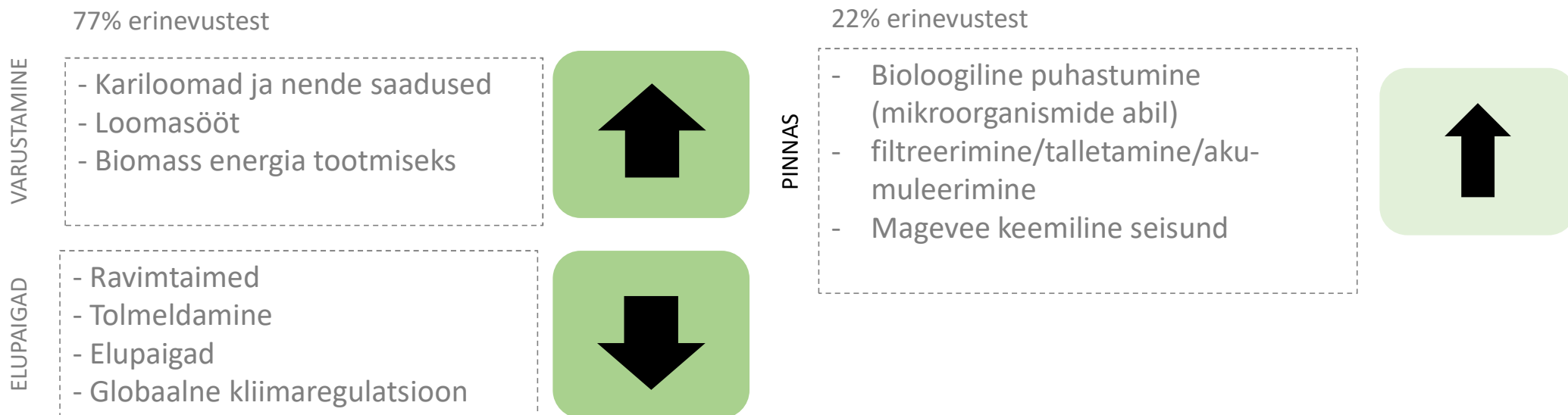
- ✓ Ökosüsteemiteenuste kontseptsioonil kaks teineteisega seotud dimensiooni: **pakkumine** ja **nõudlus**.
- ✓ **Nõudlus** ökosüsteemiteenuste järele on defineeritud kui “ökosüsteemi kaubad ja teenused, mida tarbitakse või kasutatakse teatud alal teatud ajaperioodil” (Burkhard *et al.*, 2014).
- ✓ **Nõudlus** reeglina muutub ruumis ja ajas ja ei pruugi sõltuda tegelikust pakkumisest.

Ökosüsteemiteenused. Teooria. Kaardistamine

- ✓ **Ruumiline ja ajaline määratlus.** Ökosüsteemiteenused on ruumis heterogeensed ja arenevad aja jooksul, mistõttu mõnda teenust saab kasutada *in situ*, teise mõju on globaalne (nt CO₂ sidumine).
- ✓ **Teenuste vastastikune sõltuvus.** Üks ökosüsteemiteenus võib anda mitu hüve. Saame kaardistada ökosüsteemiteenuste “kuumalad” ja “külmalad”.

Öksüsteemiteenuste “kuumalade” leidmine

- ✓ Paarishindamine (korrelatsioonid).
- ✓ Peakomponentide analüüs (*Principal Components Analysis – PCA*).



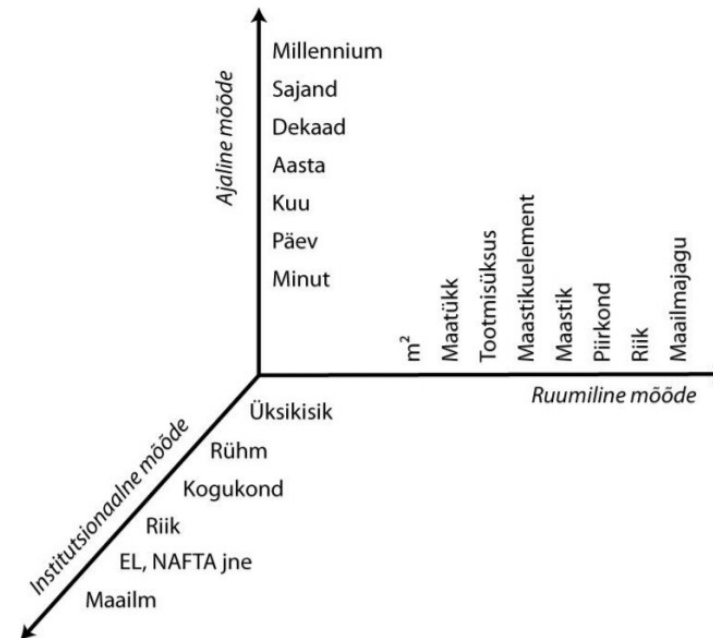
Ökosüsteemiteenused. Teooria. Mõisted

- ✓ Ökosüsteemi talitlust, mida inimesed tajuvad negatiivsena, isegi kui tegemist võib olla vajaliku teenusega, nimetatakse **ökosüsteemi pahateenuseks** (Lyytimäki & Sipilä, 2009).
- ✓ **Pahateenusteks** (*ecosystem disservice*) peetakse nii ökosüsteemide loomuliku toimimise kaasnähtust (*nt sääsed veekogude läheduses*) kui ka inimeste poolt põhjustatud ökosüsteemide degradeerumise mõjusid, millel on negatiivsed kõrvalmõjud inimese heaolule (*nt maalihked, mudalaviinid*) (Lyytimäki & Sipilä, 2009).

Ökosüsteemiteenused. Teooria. Mõisted

Kienast ja Helfenstein (2016) pakkusid välja ka kuuepunktilise raamistiku ÖST mudelite kirjeldamiseks.

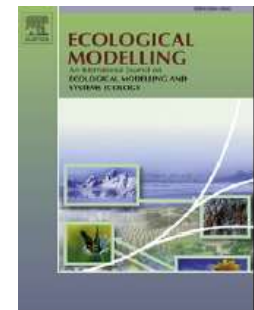
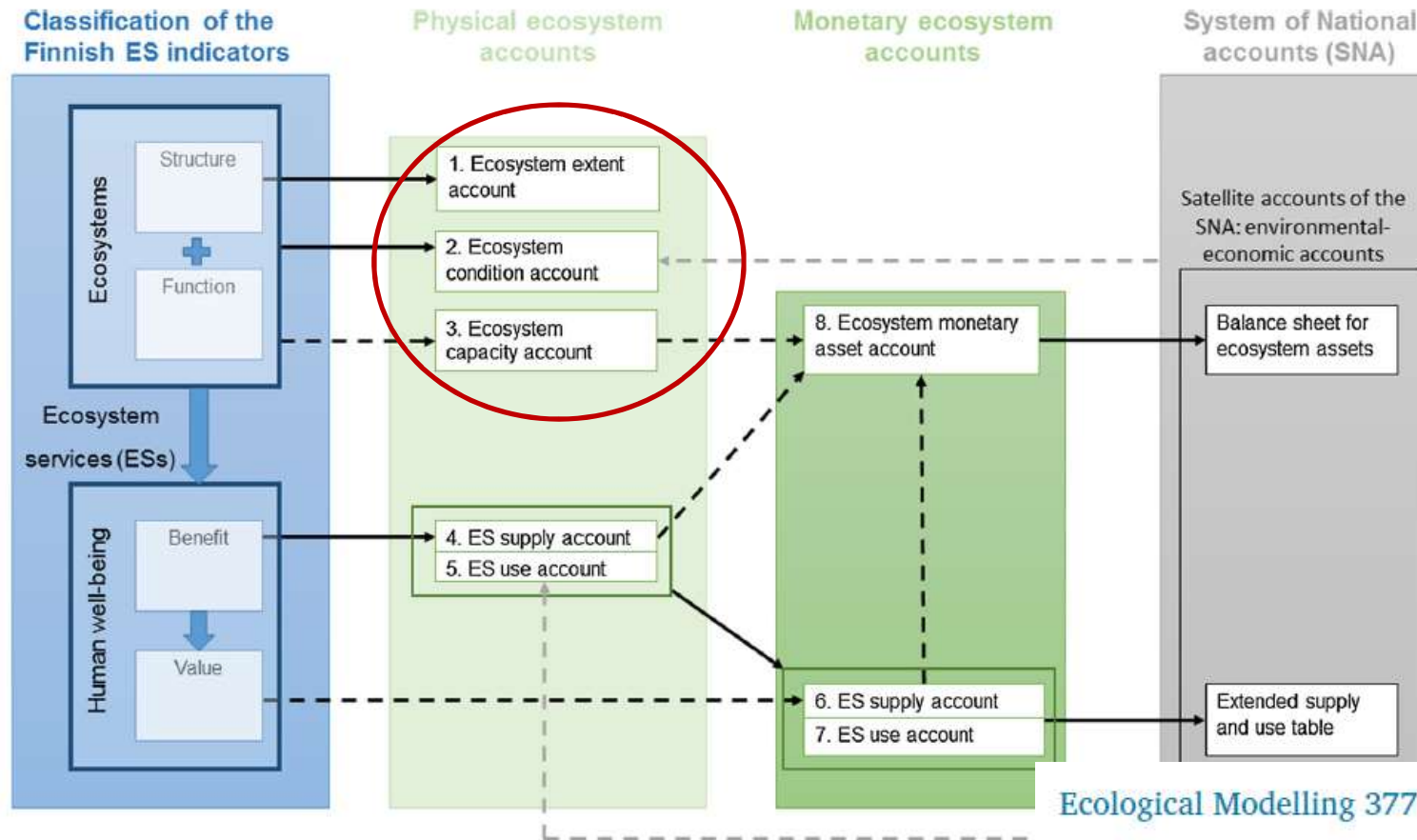
- ✓ Olemasolev (kasutatud) teadmine
- ✓ Ruumiline skaala
- ✓ Ajaline skaala
- ✓ Olemasolevad (kasutatud) andmed
- ✓ Huvirühmade kaasamine
- ✓ **Väljund:** ÖST hindamise tulemus võib olla kvalitatiivne või kvantitatiivne ja on otseselt seotud andmevajaduse ja mudeli valikuga.



Ökosüsteemiteenused. Teooria. Mõisted

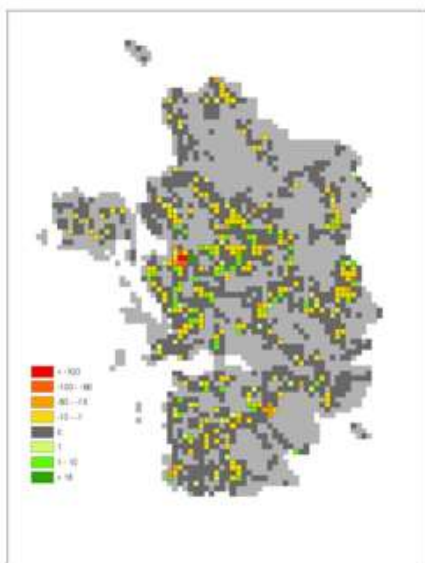
- ✓ Ökosüsteemiteenuseid iseloomustab seegi, et nende hind sõltub inimeste väärtushinnangust.
- ✓ Asja hind sõltub sellest, kui oluliseks inimesed seda peavad.
- ✓ Loodusvaradele, millega kaubeldakse turul, nagu puit, vesi, maavarad, ravimtaimed, jt on hind määratud (täpsemalt see kujuneb nõudluse ja pakkumise tasakaalus).
- ✓ Kuid metsa või niidu kui ökosüsteemi hind ei võrdu ainult puidu või heina hinnaga, vaid peaks sisaldama ka näiteks puhta õhu ja veerežiimi tagamise ning süsiniku talletamise, aga ka meeleolu ja inspiratsiooniallika teenuse hinda. Viimased sõltuvad inimeste väärtushinnangutest ja prioriteetidest.

ÖST teenused ja keskkonnamaianduslik hinnang

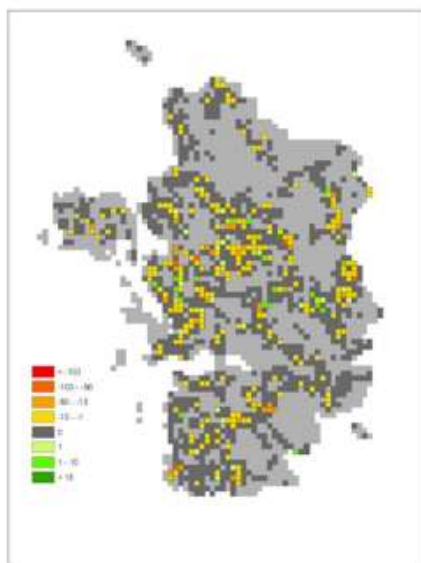


Rohumaade kasutusest väljajäämise risk, taastamise potentsiaal – sotsiaal-majanduslike tingimuste arvesse võtmine

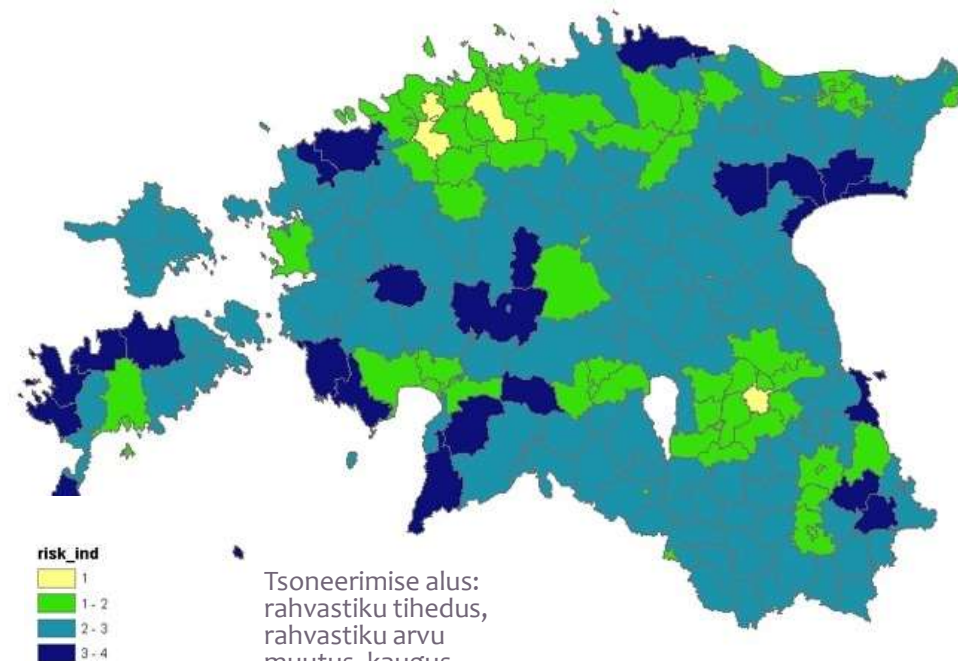
Rahvastiku prognoos



Pop change (15-69) between 2011 and 2025



Pop change (30-64) between 2011 and 2025



Tsoneerimise alus:
rahvastiku tihedus,
rahvastiku arvu
muutus, kaugus
tõmbekeskustest jne

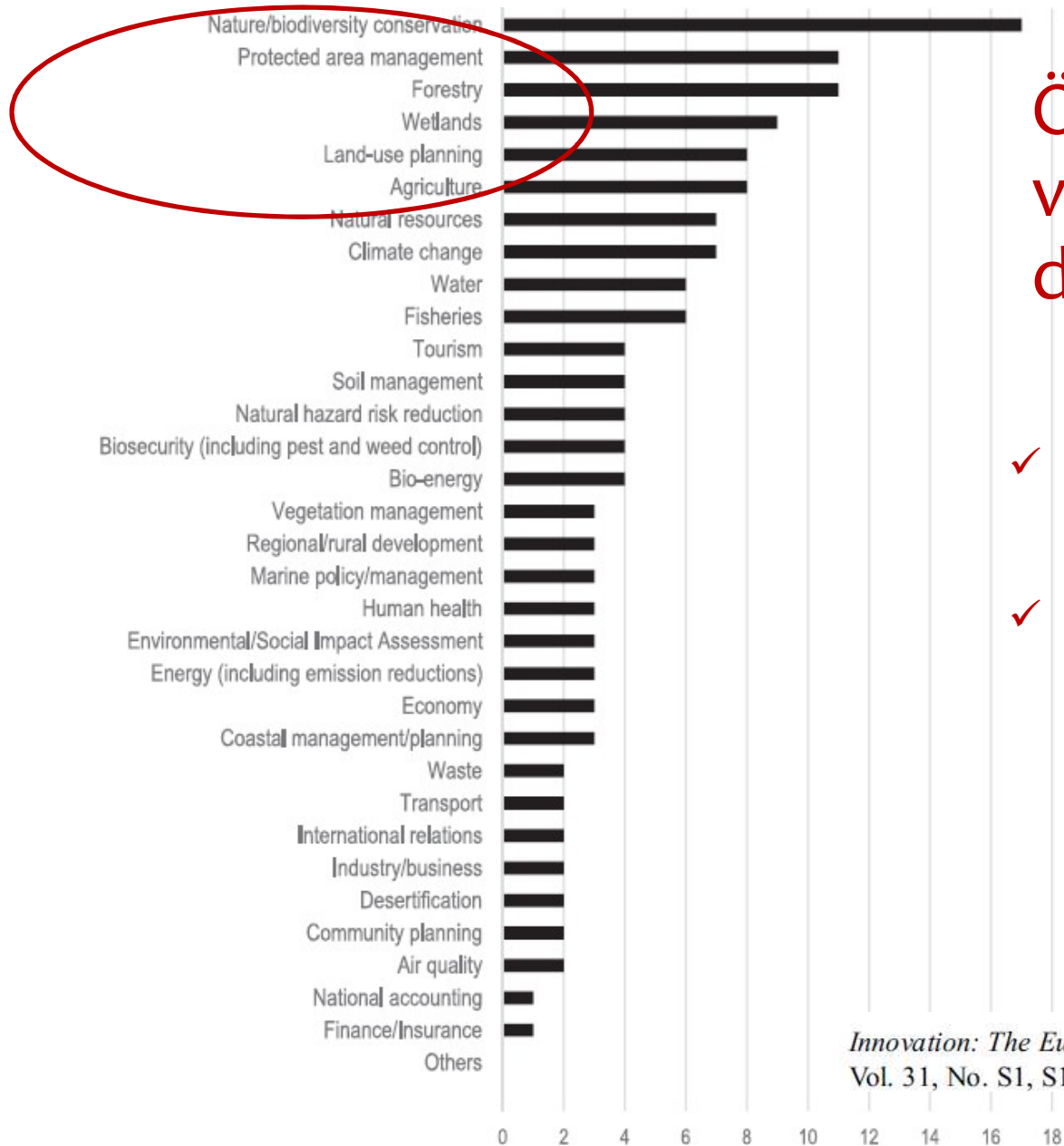
IPBES – ÖST kontseptsiooni väljakutsed

IPBES (SUB)REGION	IPBES SIGNATORY NATIONS	SURVEY RESPONDENTS
Europe & Central Asia	<i>n</i> = 35	<i>n</i> = 19
Central and Western Europe	Albania, Bosnia and Herzegovina, Czech Republic, Hungary, Latvia , Lithuania , Montenegro, Slovakia, Turkey (Group of Central European countries) Andorra, Austria, Belgium, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Iceland, Ireland, Israel, Luxembourg, Monaco, Netherlands, Norway, Portugal, Spain, Sweden, Switzerland, United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland (Group of Western European countries)	Bosnia and Herzegovina, Hungary, Slovakia, Turkey Austria, Belgium (Federal and Flemish level), Denmark, Finland, France, Germany, Ireland, Luxembourg, Netherlands, Norway, Sweden, United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland
Eastern Europe	Azerbaijan, Belarus, Georgia, Republic of Moldova, Russian Federation	Armenia, Belarus, Ukraine
Central Asia	Kyrgyzstan, Tajikistan	–

Innovation: The European Journal of Social Science Research, 2018
Vol. 31, No. S1, S116–S124, <https://doi.org/10.1080/13511610.2017.1361814>



Keller *et al* 2018



ÖST lähenemine valdkondlikes strateegilistes dokumentides

- ✓ Poliitika valdkonnad, kus ÖST kontseptsioon on kaasatud? N=19.
- ✓ ÖST on kõige sagedamini kaasatud loodushoiu / bioloogilise mitmekesisuse poliitika valdkonda, millele järgnevad metsandus, kaitseala valitsemine, põllumajandus, märgalad, maakasutuse planeerimine ja kliimamuutustega kohanemine.

Innovation: The European Journal of Social Science Research, 2018
 Vol. 31, No. S1, S116–S124, <https://doi.org/10.1080/13511610.2017.1361814>

Väljakutsed, lüngad, vajadused ...

- ✓ Andmete ja teabe ebapiisavus ÖST hindamiseks ja modelleerimiseks.
- ✓ ÖST Hindamistulemuste tõlgendamine ja rakendamine.
- ✓ Ebapiisav teabevahetus institutsioonide vahel, madal teadlikkus ja aeglane ÖST kontseptsiooni arvestamine strateegilistes dokumentides.

Vajadused

- ✓ Suutlikkuse suurendamine (nt haridus, teadlikkuse tõstmine, stardiprojektid, muudetud seadused jne) valdkondades, kus teadmised puuduvad.
- ✓ Valmidus ja tahe ÖST kontseptsiooni kasutuselevõtuks on madal.
- ✓ Vähe lihtsaid kuid samas kompleksseid hindamisvahendeid (nt kaardistamine, modelleerimine, ruumiline planeerimine).
- ✓ Ökosüsteemide mittemateriaalseid väärtuseid ei tohi jätta tagaplaanile.



ÖST seos ehk seos erinevate poliitikavaldkondade, ruumilise planeerimise, maakasutuse ja ökosüsteemiteenuste vahel (Fürst *et al.*, 2017 põhjal)



Olulised strateegilised küsimused

- ✓ **Teadmised** (nt kas Euroopa, Eesti ökosüsteemid on piisavalt terved ja toimivad ÖST pakkumiseks).
- ✓ **Poliitikavaldkonnad** (kas veemajandus-, metsamajanduskavades on arvestatud ÖST).
- ✓ **Ressursside haldamine ja abinõud** (kas on näiteid ÖST edukate toetuste kohta?).
- ✓ **Rakendused** (kuidas saab ÖST hindamise kaarte rakendada maakasutuse ja ruumilise planeerimise valdkonnas, KMHs, statistikas jne).
- ✓ **Tehnilised ja metoodilised küsimused** (milliseid on parimad meetodeid saab kasutada strateegiliste dokumentide mõju hindamisel ÖST-le?).

EL elurikkuse strateegia kuni aastani 2030

Kinnitatud mai 2020.

- ✓ **Elurikkusest** sõltuvad majanduslikud ja sotsiaalsed süsteemid, inimeste heaolu ja ühiskonna jätkusuutlikkus, kusjuures ainult hästi toimivad ja elurikkad ökosüsteemid on võimelised pakkuma elutähtsaid **ökosüsteemiteenuseid**.
- ✓ Looduslikel aladel on kriitiline roll nii taime- ja loomapopulatsioonide alalhoidmisel ja agroökosüsteemide funktsioneerimisel kui ka **ökosüsteemiteenuste** pakkumisel.
- ✓ Maakasutus peab olema jätkusuutlik ja tagama **ökosüsteemiteenuste**, elurikkuse säilimise ning pikas perspektiivis süsiniku sidumise võime.

Kuidas edasi?

- ✓ Peame jätkama MAESi protsessiga Eestis.
- ✓ Vajame ühtsemat poliitikat, mis arvestaks ÖST kontseptsiooni ELi ja riiklikus poliitikates.
- ✓ Peaksime looma seose ÖST näitajate ja majanduse arvepidamise süsteemi vahel.
- ✓ Peaksime rohkem keskenduma ÖST lähenemise rakendamisele ELi ning riiklikul / piirkondlikul tasandil. Arvestama ÖST planeeringutes, KMH, kaitsealade sotsiaal-majanduslikes analüüsides jne).
- ✓ Peame jätkama tööriistade välja töötamist, et vastata paremini paljudele keerulistele küsimustele, millega otsustajad silmitsi seisavad.
- ✓ Teadusuuringud peavad kohandama oma vaatenurka ja meetodeid arvestades suurema ühiskondliku kontekstiga.