

Õppimisest ja selle tulemuslikkusest

Kogemused koolituse „Säästva arengu haridust toetavate õppeprogrammide ja kvaliteedi hindamise süsteemi loomine“ läbiviimisest



INSTITUTE OF ECOLOGY
Tallinn University



TALLINNA ÜLIKOOL

Mihkel Kangur

Liisa Puusepp

(Grete Arro toel)

Ökoloogia keskus

Tallinna Ülikool



KESKKONNAINVESTEERINGUTE
KESKUS

RIIKLIKULT TUNNUSTATUD

TEADUSEN
POPULARISEERIJA 2017

**Ootused meie kohtumisele –
mida Sina tahaksid saada?**

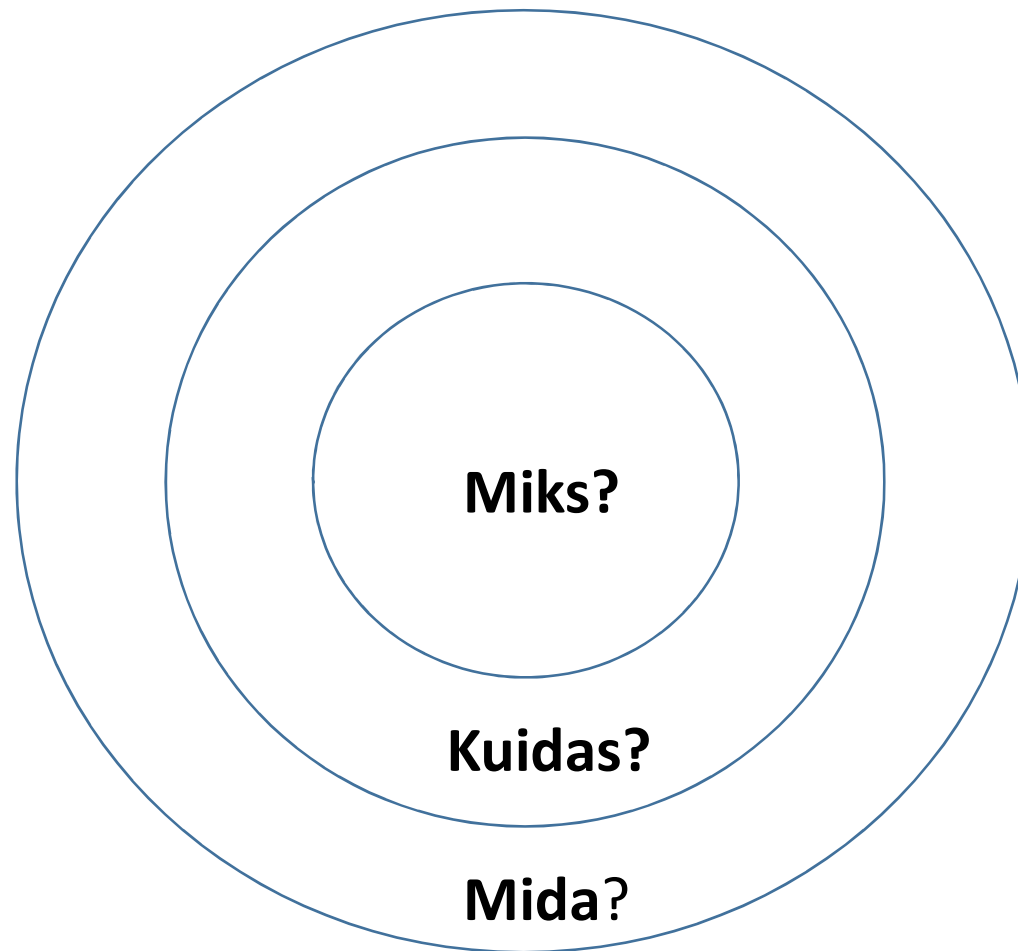
Tänase päeva eesmärgid

- 1) Mõelda **õppimisest** ja **mälust** ning sellest, mida teha õppimise toetamiseks
- 2) Mõelda **mõtlemise arengust** ja kuidas aidata õpilastel jõuda sügava ainesisu mõistmiseni
- 3) Mõelda **motivatsioonist** – mismoodi see töötab? Kust tuleb tolm ja kuhu kaob huvi?
- 4) Mõelda **koostööst** ja koosõpetamisest

Kirjuta paberile üks küsimus, millele sa tahaksid tänase päeva jooksul vastust saada

1. Leia inimene auditooriumist, keda sa ei tunne ja esita talle paberil olev küsimus.
2. Kuula ära tema küsimus.
3. Vahetage omavahel paberilehed küsimustega.
4. Vaata punkti number 2.

Kuidas te kirjeldate oma tööd?



https://www.ted.com/talks/simon_sinek_how_great_leaders_inspire_action?utm_campaign=tedsread&utm_medium=referral&utm_source=tedcomshare

**Miks me peame rääkima
säästvast arengust?**

Kas inimpopulatsiooni dünaamika allub samadel reeglitele millest rääkis Kristjan?

**Kus elades on elu väiksema ökoloogilise
jalajäljega – linnas või maal?**

Kas meil on õigus põlevkivi kaevandada ja kasutada?

**Globaalses mõttes on ühe eestlase ökoloogiline
jalajälg tühine, mistõttu pingutused selle
vähendamiseks ei muuda maailma kuidagi
paremaks?**

**Kõik loodusressursid tuleb rakendada
majanduskasvu tagamiseks?**

Inimestel on õigus muuta looduskeskkonda oma vajadustest lähtuvalt?

**Kaasaja keskkonnaprobleemid on lahendatavad
tuleviku tehnoloogiate abil?**

Kuna suur osa meie kaupadest pärineb arengumaadest, siis oleme kaasvastutavad sealsete keskkonnaprobleemide eest?

**Inimesed on määratud valitsema ülejäänud
looduse üle?**

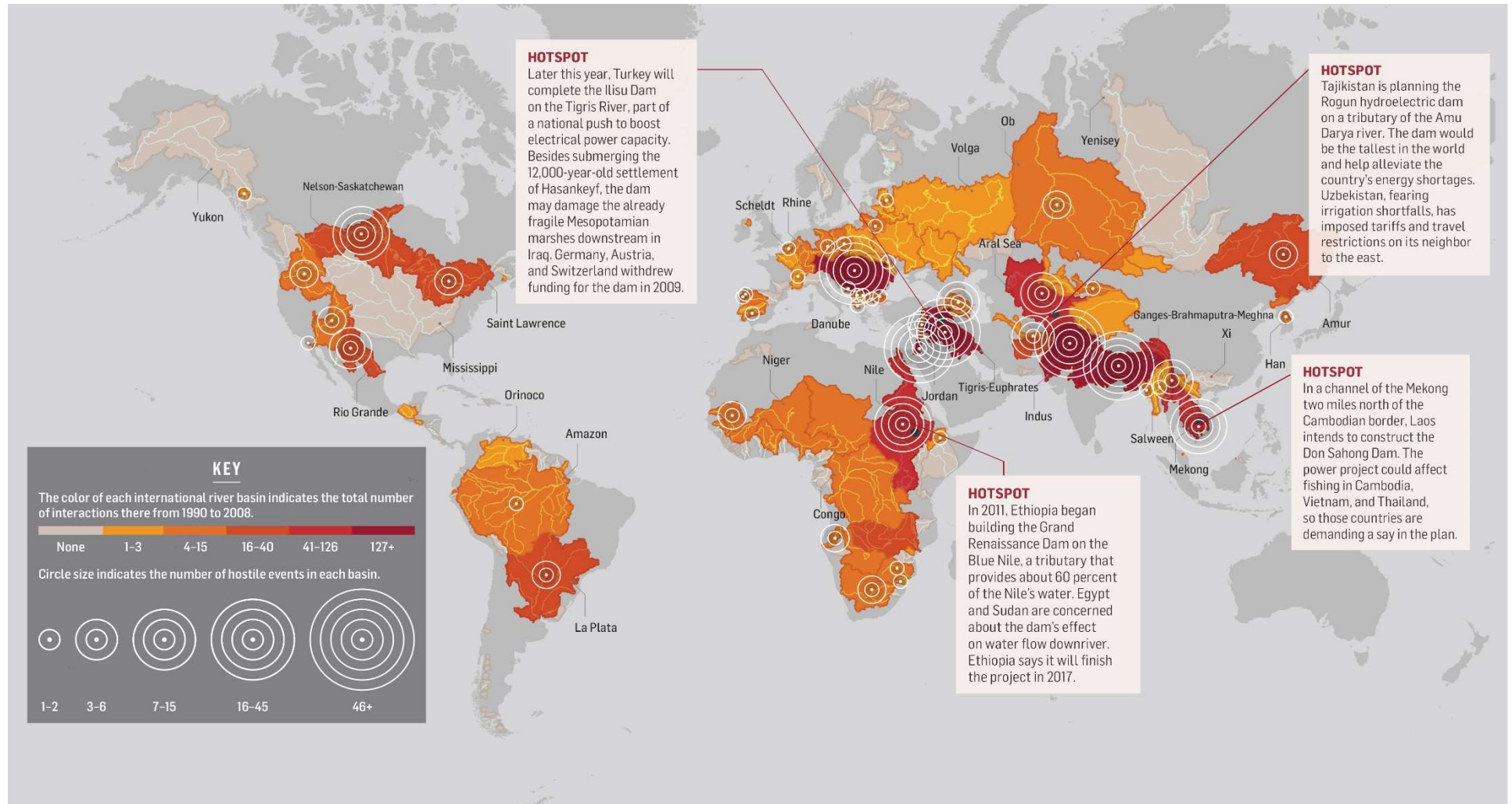
20. sajandi jooksul on **inimeste arv Maal X 3**:

Haritava maa pind x 2
Veekasutus x 8
Energiakasutus x 16
Tööstustoodang x 40

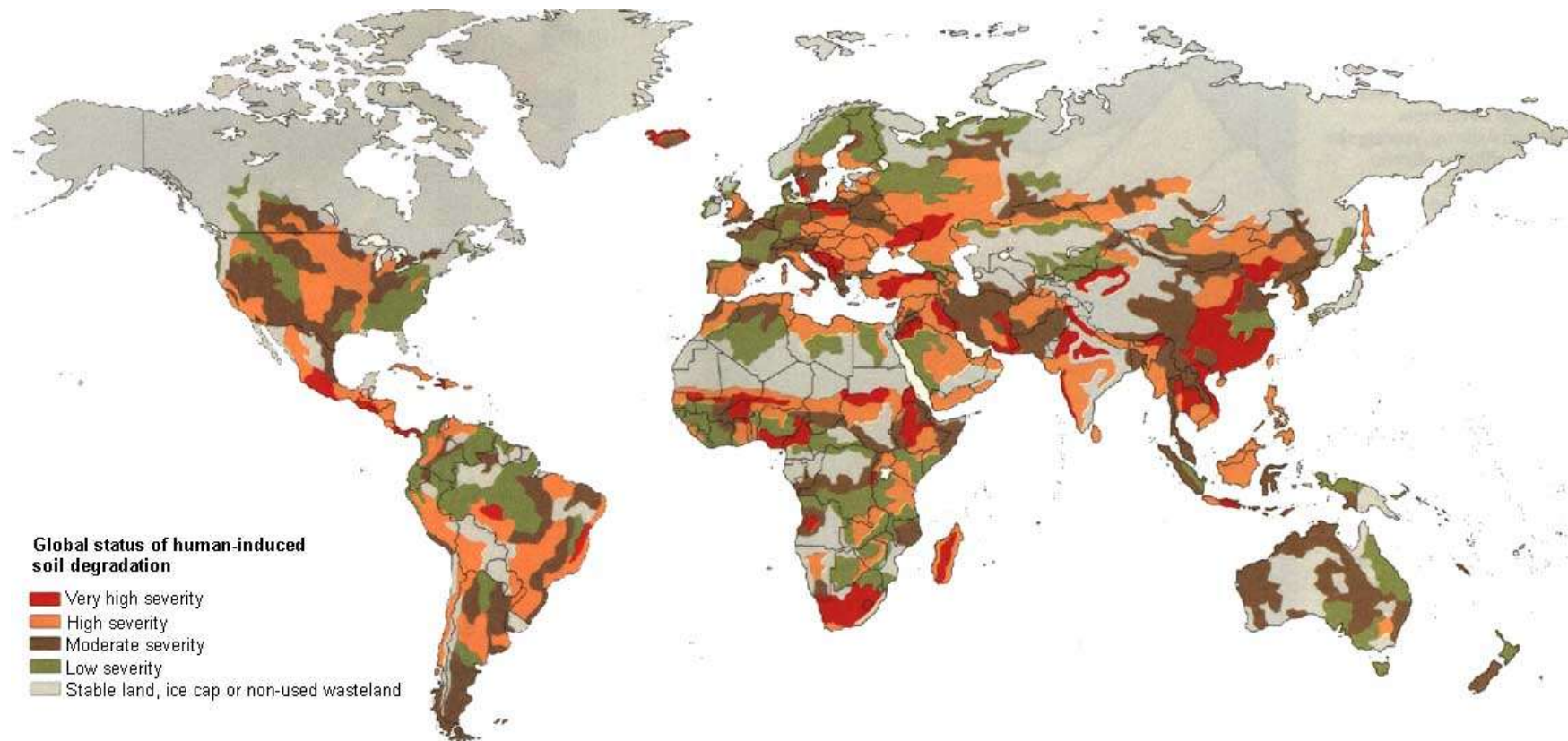
Eluea pikenedmine
Hariduse kättesaadavus
Majanduse areng
Heaolu kasv

Kasvuhoonegaasid
Mullastiku hävimine
Puhta vee varud
Bioloogiline mitmekesisus

Konfliktid vee pärast

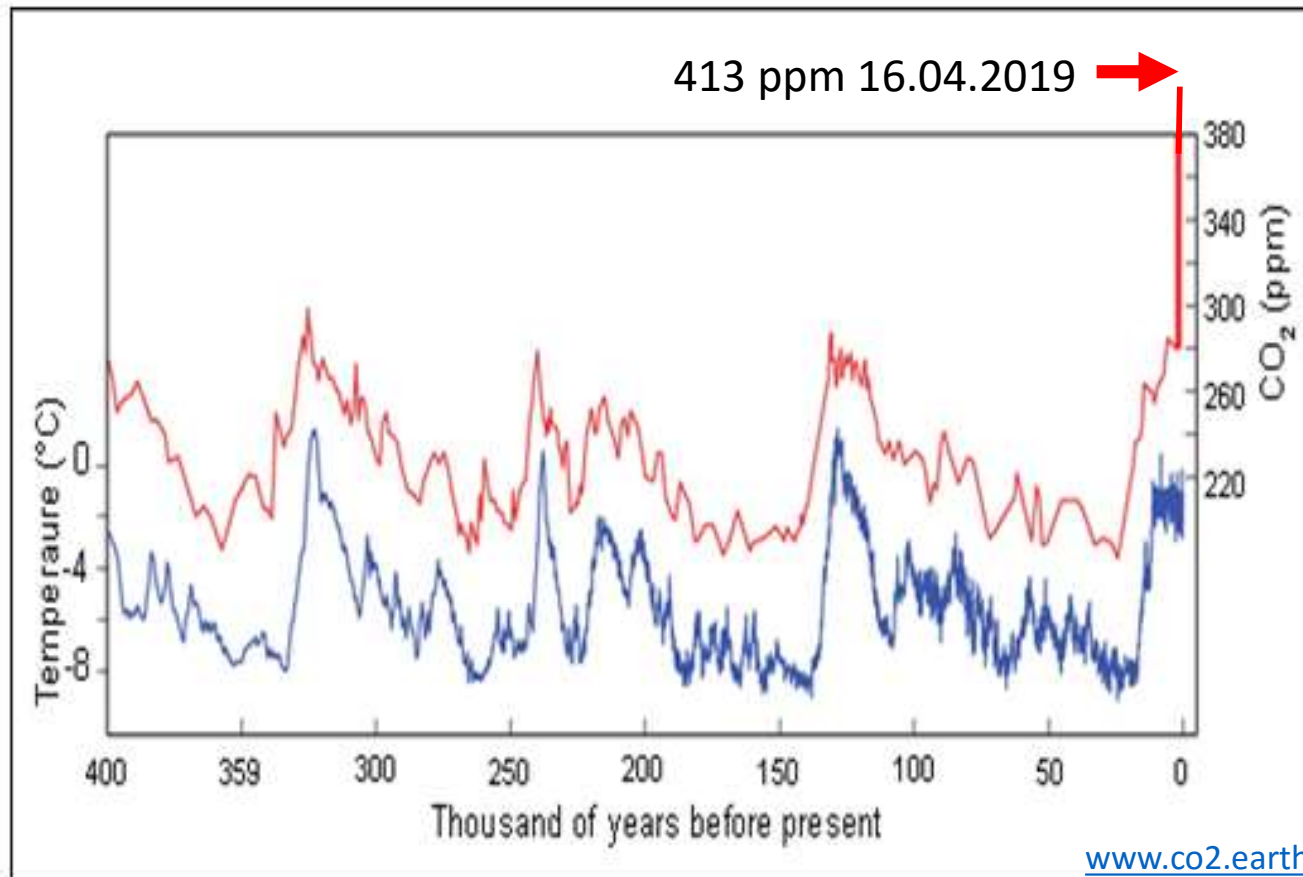


Muldade degradeerumine

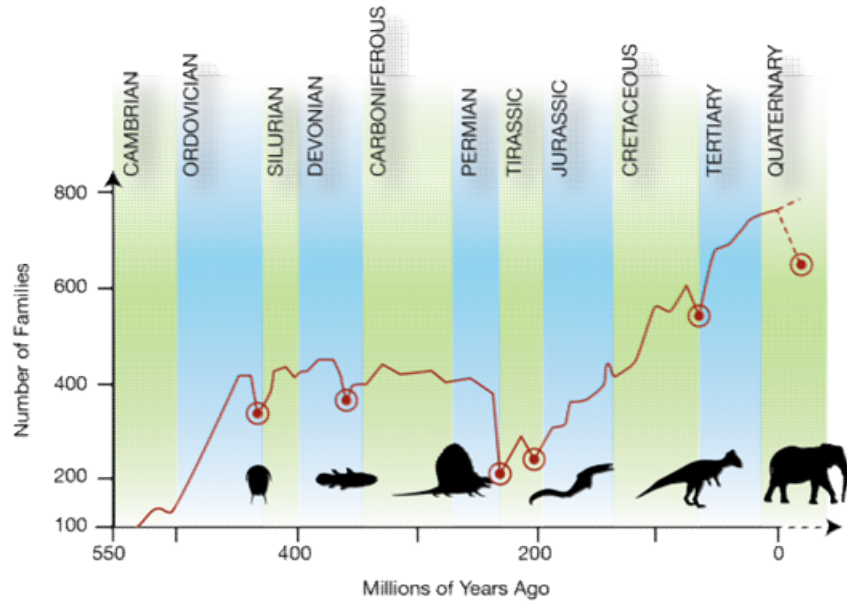


<http://www.asente.ch/environmental-issues/land-degradation/>

Temperatuur & CO₂



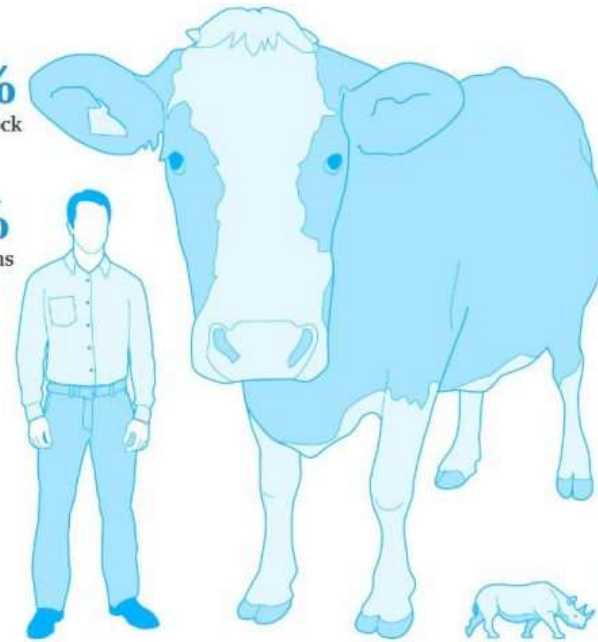
Ajalooline perspektiiv



Tänapäev

60%
are livestock

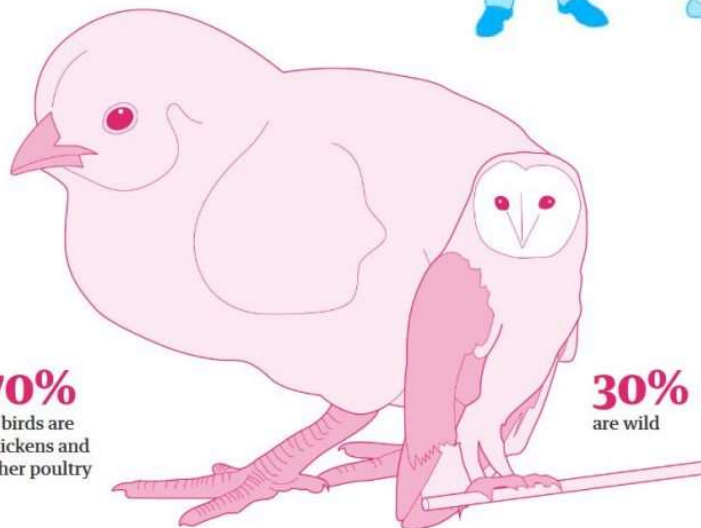
36%
are humans



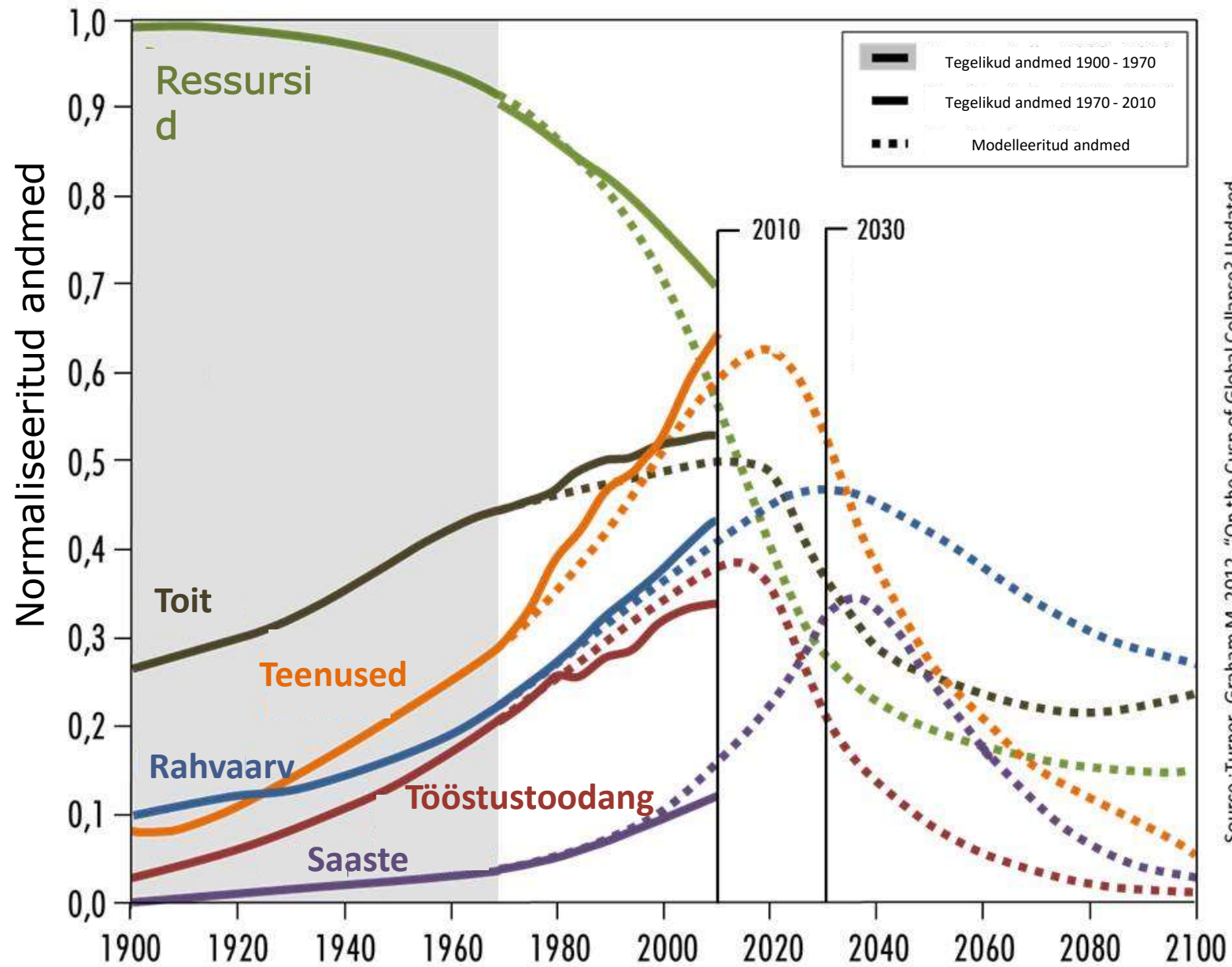
4%
are wild mammals

70%
of birds are
chickens and
other poultry

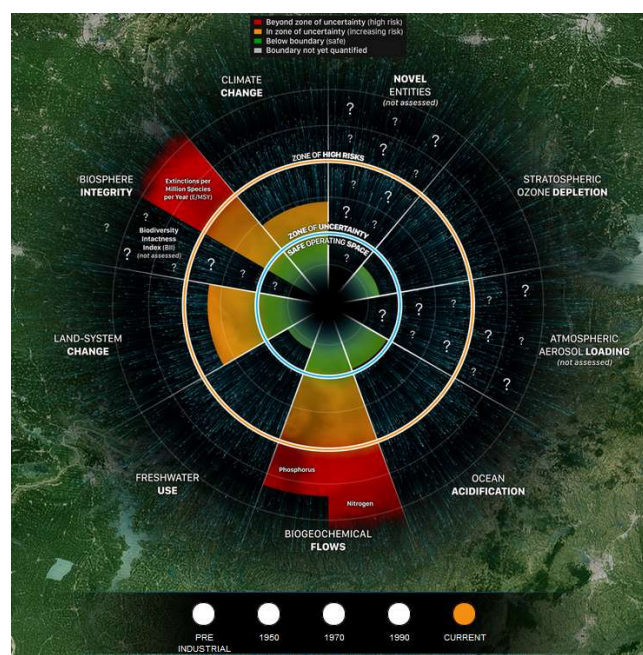
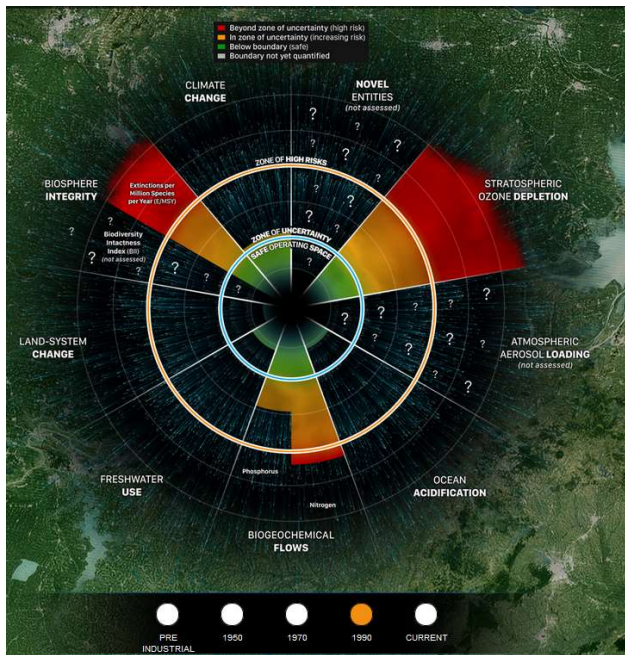
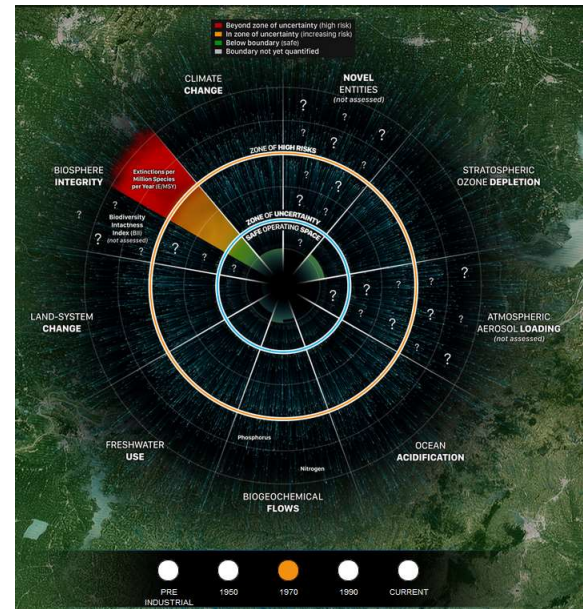
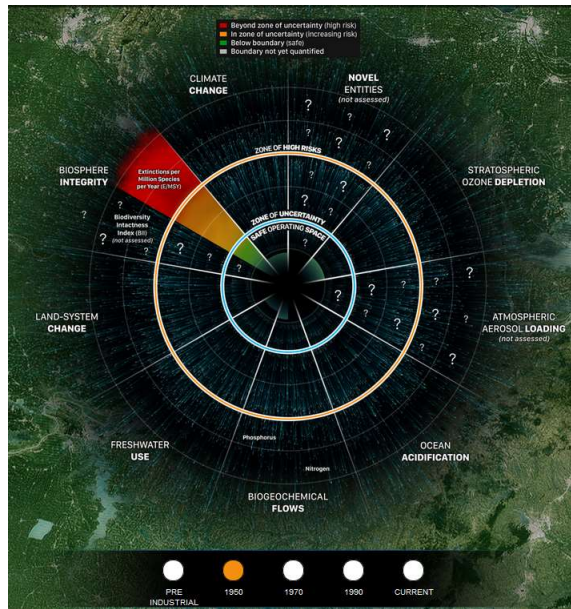
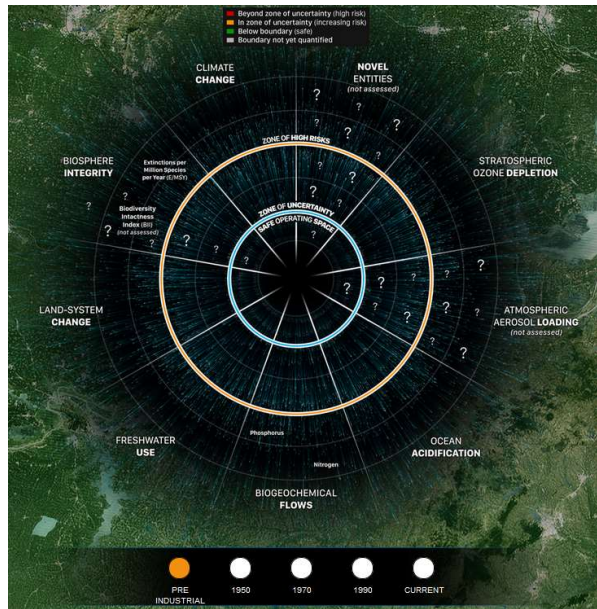
30%
are wild



Rooma klubi „Kasvu piirid“ 40 aastat hiljem



Source : Turner, Graham M. 2012. "On the Cusp of Global Collapse? Updated



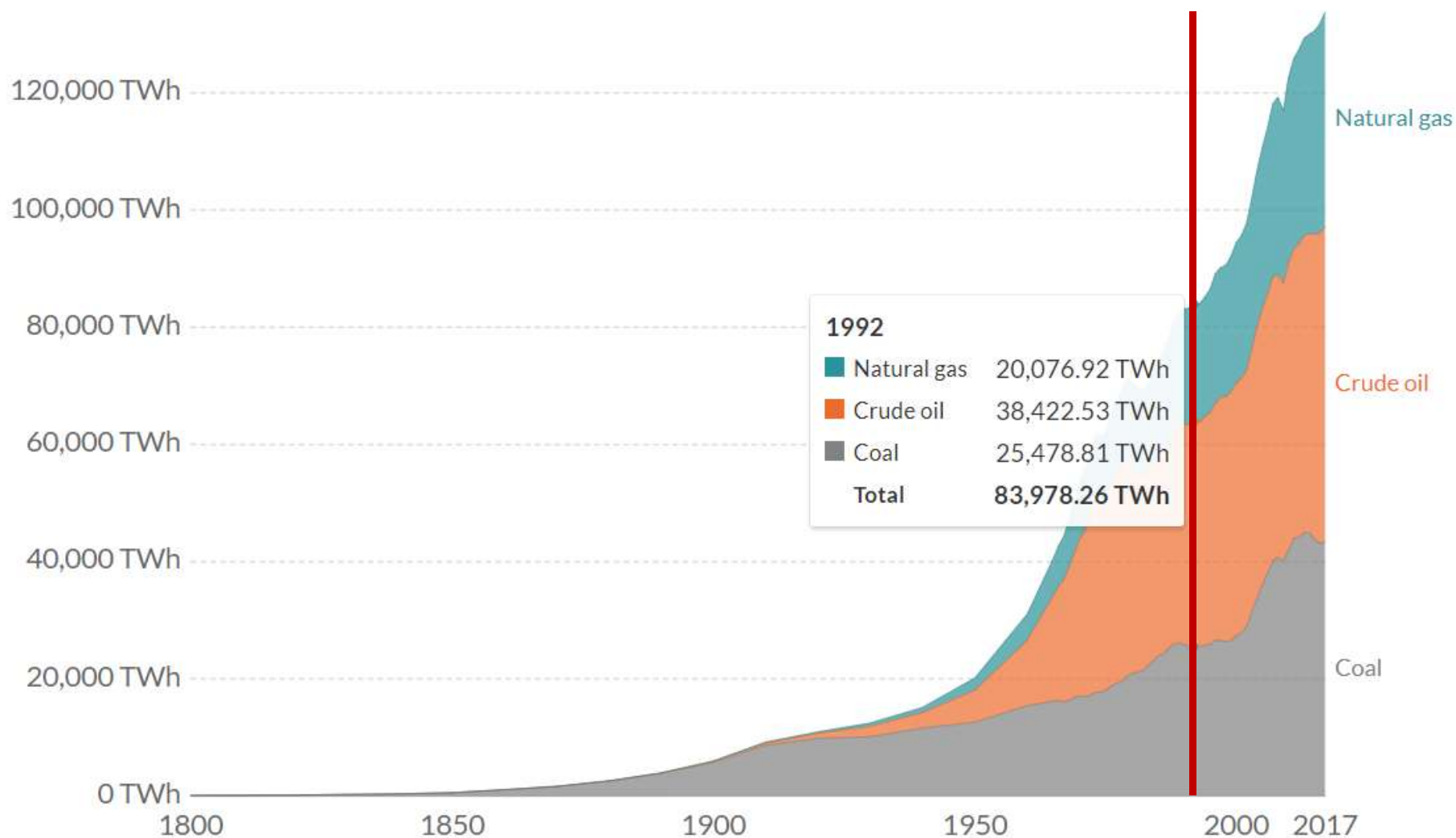
Planeedi piirid <http://anthropocene.info/planetary-boundaries.php>

1992. aasta

- Mis siis toimus?
- Mis on selle ajaga juhtunud?

Global fossil fuel consumption

Global primary energy consumption by fossil fuel source, measured in terawatt-hours (TWh).



Source: Vaclav Smil (2017). Energy Transitions: Global and National Perspective & BP Statistical Review of World Energy

CC BY

<https://ourworldindata.org/fossil-fuels>

- Kas see oli uus info teie jaoks?
- Mida te olete nende väljakutsete osas ette võtnud?
- Miks?

Põhjus

Egoism

Kasuahnus

Laiskus

Rumalus

Isekus

Tarbimisharjumused

**Me
teame,
aga
ei
käitu**

Tulemus

Kliima muutused

Keskkonnaprobleemid

Looduse hävimine

Muldade vaesustumine

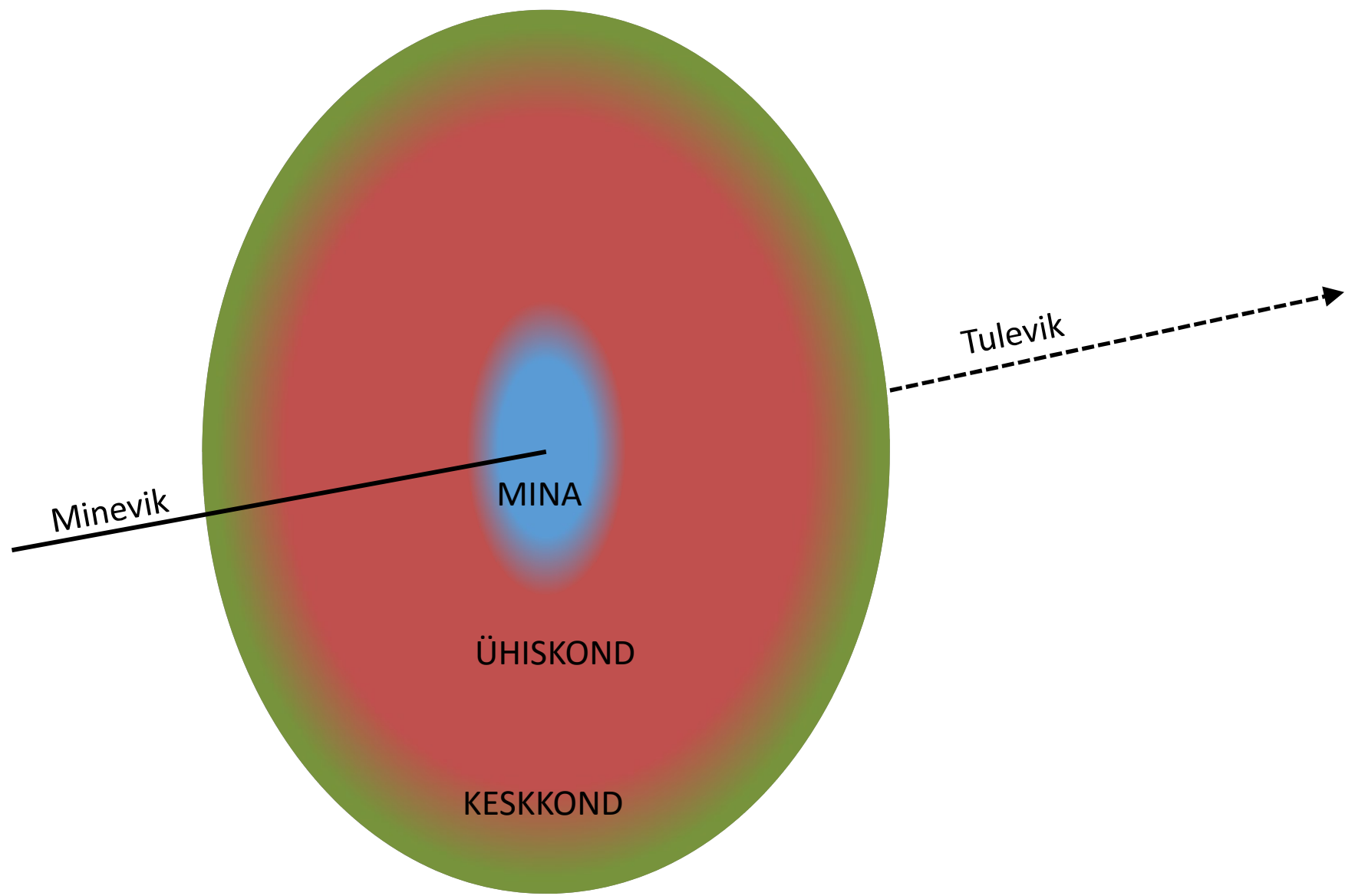
Elurikkuse kadu

Puhta joogivee kadu



Kolm võimalust

- Tuleviku tehnoloogiad lahendavad tänapäeva väljakutsed
- Rahvusvaheline koostöö
- Mõtteviisi muutus



Minevik

MINA

ÜHISKOND

KESKKOND

Tulevik



Kolm SAH taset

- Õpetus säästvast arengust
- Roheline kool
- Integreeritud õpetus, säästva arengu üldkompetentsid, haridusuuendus, süsteemne/terviklik maailmakäsitlus

Tilbury ja Wortman (2004) on sõnastanud üldkompetentse, mida jätkusuutliku ühiskonna elukorralduse arendamiseks ja sellega seotud väljakutsetega toimetulekuks on vaja arendada nii lokaalselt kui globaalselt:

- **Visioneerimine** – võime ette kujutada ja visualiseerida paremat tulevikku. Teades, mida me tahame, saame paremini välja mõelda, kuidas seda saavutada.
- **Kriitiline mõtlemine ja refleksioon** – võime ära tunda, et see, mis on meid siia toonud, ei vii meid enam edasi. Võime kriitiliselt suhtuda senistesse dogmadesse ja kriitiliselt hinnata majanduslikke, keskkondlikke, sotsiaalseid ja kultuurilisi struktuure jätkusuutliku arengu kontekstis.
- **Süsteemne mõtlemine** – võime tunnetada ja mõista süsteemide kompleksust ja emergentsust ning leida seoseid probleemide lahendamisel.
- **Partnerluse ülesehitamine** – võime ühistes eesmärkides kokkuleppimiseks, koos olemiseks, tegutsemiseks ja töötamiseks, erinevuste aktsepteerimiseks.
- **Osalemine otsuste tegemisel ja elluviimisel** – võime ennast ja teisi juhtida, osaleda otsustusprotsessides, jõustamine.

**Kirjeldage tüüpilist olukorda, kui viite läbi
õppetegevust, teaduse populariseerimise
tegevust (kus, kuidas jne)**

**Milline näeb välja üks õppeprogramm?
Millistest osadest koosneb?**

**Kuidas te teate, et õppimine on
juhtunud?**

Mis on õppimine?

**Kuidas tekivad püsivad ja
ülekantavad mälusisud?**

Kas oled märganud olukordi, kui õppijad küll õpivad (võib-olla isegi huviga), aga hiljem selgub, et

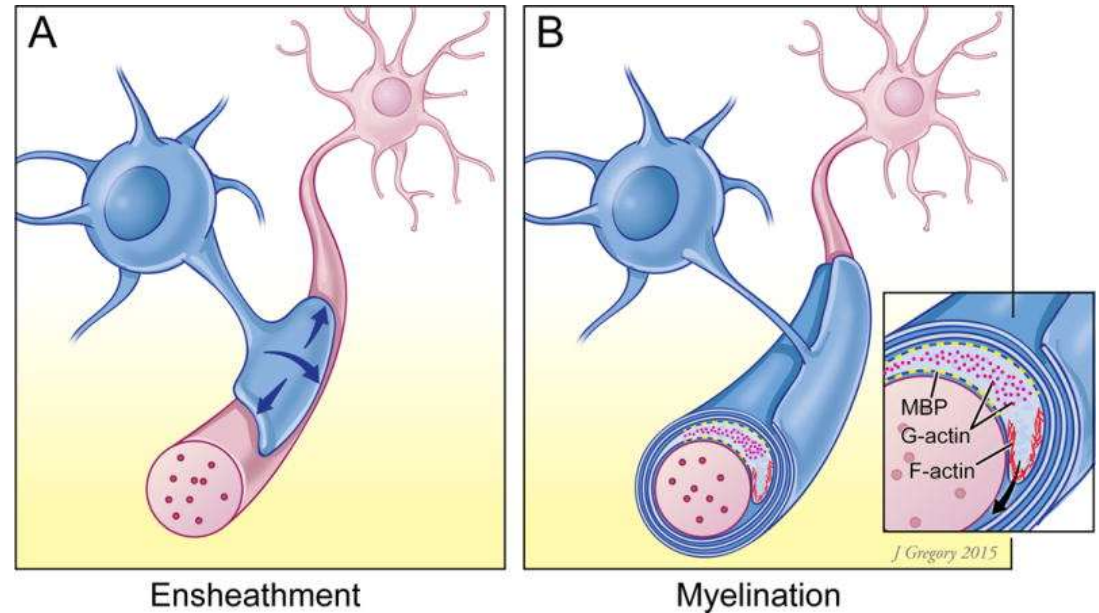
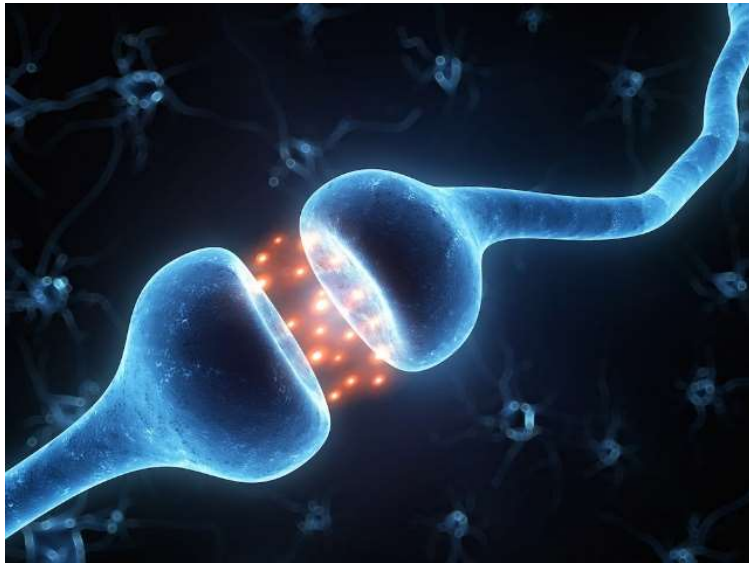
- neile ei jäänud meelde
- nad ei oska hiljem neid teadmisi kasutada

Millest see võib tulla?

Milliseid mälusisusid me õppijas tekitada tahame?

- **Püsivad** – jäävad kättesaadavaks ka siis, kui vahepeal ei kasuta
- **Paindlikud** – on kättesaadavad eri kontekstides, kus on asjakohased JA MITTE AINULT SELLES KONTEKSTIS, kus neid õpiti – ehk siis püsivus ja ülekanntavas
- Õppimise ja soorituse erinevus kuni vastandlikkus – enim vigu omandades = sageli enim tegelikku õppimist
- Ja vastupidi: näiline veatu sooritus omandades = nagu hane selga vesi

Õppimise erinevad tasandid: keemiline, strukturaalne ja funktsionaalne



Samanta, J., & Salzer, J. L. (2015). Myelination: actin disassembly leads the way. *Developmental cell*, 34(2), 129-130.

Huvi korral vaata ka Dr Lara Boydi TED-talki:

- <https://www.youtube.com/watch?v=LNHBMFCzznE>
- Või lastele suunatult:
<https://www.youtube.com/watch?v=2zrtHt3>

Mida teha selleks, et neuronid hakkaksid suhtlema ja efektiivseid seoseid-võrgustikke looma?

- Millal aju enim õpib?
 - PINGUTUST NÕUDVATEST ÜLESANNETEST – aga ainult siis, kui pingutuseks kasutatakse mõistlikku strateegiat
 - VIGADEST – aga ainult siis, kui neid töödeldakse, nende üle sügavalt järele mõteldakse
- Huvitav on see, et suure osa õppijate arvates on kontekst, kus nende aju enim õpib, kõige hirmutavam. Nad põgenevad päev päeva kõrval õppimise eest – sest ...
 - neile pole kunagi öeldud, mida õppimine endast tegelikult kujutab;
 - vastupidi, enamikku meist on tekitatud tunne, et magusaim õppimise kontekst on tegelikult midagi halba, mida tuleb iga hinna eest vältida.

Mida on vaja selleks, et õppijal info meelde jääks?

Kui vaadata, kuidas väga paljud inimesed õpivad või õpetavad, jääb mulje, nagu arvataks, et õppija on natuke nagu makk või kaamera, mis salvestab nähtut-kuuldut

Tegelikult sõltub edukas õppimine kodeerimise efektiivsusest - seega eelteadmistest

- Sõnasõnalist salvestamist mällu pole olemas: mälujäljed/sisud tekivad siis, kui me seostame uut infot sellega, mida me varasemalt teame
- Teisisõnu, me salvestame uut infot tähendustpidi – meelde jäetava määravad ära uue info **tähenduslikud seosed selle infoga, mis juba meie mälus on**
- Püsivate ja ülekantavate teadmiste jaoks on seega vaja mõtestatud kodeerimist, mille puhul info kodeeritakse laiemasse omavahel vastastikku seotud mõistete, teadmiste ja ideede süsteemi

Bjork, R. A., Dunlosky, J., & Kornell, N. (2013). Self-regulated learning: Beliefs, techniques, and illusions. Annual review of psychology, 64, 417-444.

**Kas te teate, millal toimus
Landesveeride sõda?**

Kuidas võiks info kodeerimise juhtimine õpetaja/juhendaja poolt toimuda?

- ????

Kas meie mälu salvestusvõime on piiratud või sisuliselt piiramatu?

- Sisuliselt piiramatu. Veelgi enam – info mällu salvestamine **suurendab**, mitte ei vähenda mälu mahtu/võimsust, s.t. loob võimalusi aina enamateks seosteks ja infoühikuteks
- Info, mis on mällu salvestunud, on seal, isegi kui ta tingimata kogu aeg kättesaadav ei ole; see on taas kättesaadavaks muudetav ning muutub edasist õppimist toetavaks ressursiks
- Aga...
- Pädeva õppimise juurde kuulub ka teadmine, et info mälust ammutamine ei ole sama, mis salvestusvahenditelt info mahamängimine. Meenutamine inimese mälust on ekslik, järelduslik ja rekonstrueeriv – mitte sõnasõnaline
- Meenutamisel suunab meie mälu meid (enamasti ebateadlikult) sobitama meenutatavat oma taustateadmiste ja hetkekontekstiga

Et õppimine juhtuks, peaks inimene olema õpiprotsessi aktiivne osaline -

- tõlgendades materjale
- ühendades eri teadmisi
- infotükkide vahel vastastikseoseid otsides
- materjali laiendades
- ...mitte seda lihtsalt salvestada püüdes (mida ei saa niikuinii teha)

Seega pole kohusetundlik sõnasõnaliste märkmete tegemine või materjali korduv passiivne ülelugemine efektiivsed õppimisviisid

Millised siin välja toodud strateegiatest on efektiivsed, millised ebaefektiivsed õppimise seisukohast?

1. Pikalt järjest harjutamine
2. Materjali meenutamine, mälu järgi üleskirjutamine
3. Hajutatult harjutamine (st pausidega, tehes vahepeal midagi muud)
4. Korduv läbilugemine
5. Läbikirjutamine, toetudes materjalidele (nt endale konspekti tegemine)
6. Eri asjade läbisegi harjutamine nii, et esimene asi ei jõua päris selgeks saada, kui minnakse üle teise juurde
7. Materjali oma sõnadega ümberütlemine
8. Liigutuste iseseisev mälu põhjal sooritamine
9. Eri kontekstides sama asja õppimine
10. Liigutuste sooritamine juhendaja järgi
11. Probleemi lahendamise üritamine/katsetamine enne lahenduskaigu teadasaamist

Millised siin välja toodud strateegiatest on efektiivsed, millised ebaefektiivsed õppimise seisukohast?

1. Pikalt järjest harjutamine
2. **Materjali meenutamine, mälu järgi üleskirjutamine**
3. **Hajutatult harjutamine (st pausidega, tehes vahepeal midagi muud)**
4. Korduv läbilugemine
5. Läbikirjutamine, toetudes materjalidele (nt endale konspekti tegemine)
6. **Eri asjade läbisegi harjutamine nii, et esimene asi ei jõua päris selgeks saada, kui minnakse üle teise juurde**
7. **Materjali oma sõnadega ümberütlemine**
8. **Liigutuste iseseisev mälu põhjal sooritamine**
9. **Eri kontekstides sama asja õppimine**
10. Liigutuste sooritamine juhendaja järgi
11. **Probleemi lahendamise üritamine/katsetamine enne lahenduskäigu teadasaamist**

Harjutamise/kordamise hajutamine

- Kordamise kuhjamine, jutti kordamine – lühiajaline sooritus paraneb
- Kordamise hajutamine (aeg või teised tegevused) – soodustab püsivat õppimist, ehkki võtab rohkem aega
- „Revisit each stroke“ – mida teeb neuronaalsete ühendustega see, et tulen tagasi (ja jätan nad vahepeal rahule?)
- Kindlas järjekorras vs juhuslikus järjekorras harjutamine ja testimine: teine seostub enam pikaajalise mälusisu tekkimisega.
- Juhuslik harjutamine – paremini õnnestub ka see, mida pole üldse õpitud – ehk siis ülekandumine uude konteksti on lihtsam

Pädev õppija seega teab, et püsivate ja ülekantavate mälusisude tekkeks on vaja kahte asja

- Mõtestatud kodeerimist, mille puhul info kodeeritakse laiemasse omavahel vastastikku seotud mõistete, teadmiste ja ideede süsteemi
- Mälust ammutamise harjutamist

Efektivsema õppimisega, s.t. püsiva muutuse tekkega võiks pigem seostuda järgnev

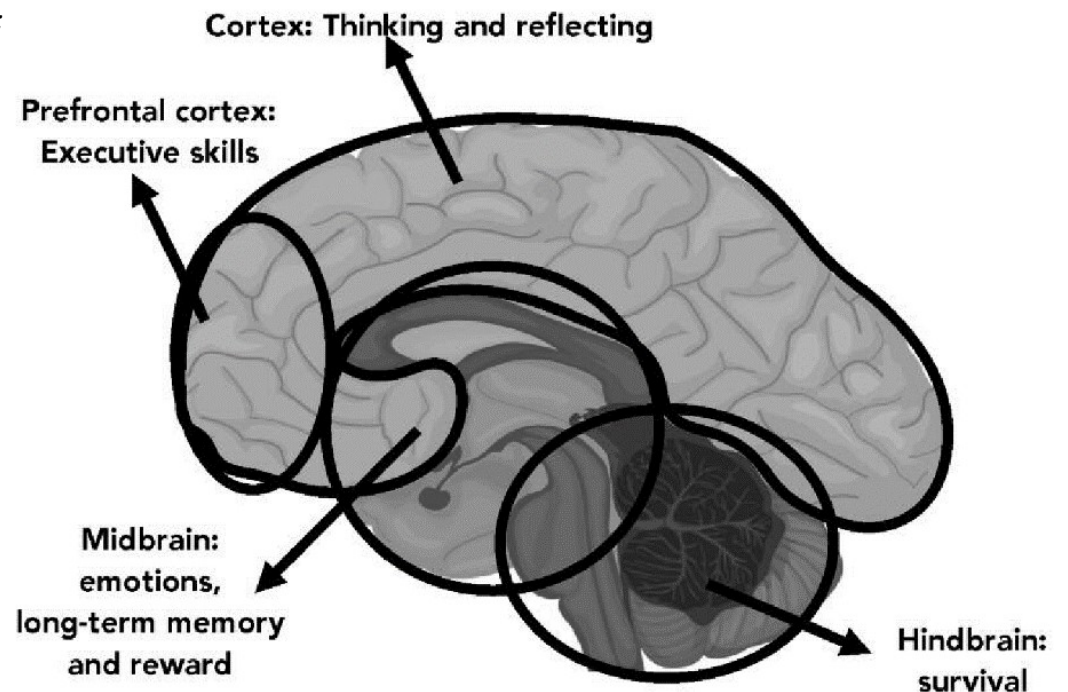
- õppimisprotsessi ajal on pingutusetunne; tulevad vead; õppimise ajal ei ole tingimata tunnet, et „küll ma nüüd tean või oskan hästi“ (ehkki põnev ja huvitav võib olla)
- õppimisprotsessi käigus meenutatakse, ammutatakse teadmist mälust, testitakse ennast (testimine on õppimine)
- õppimisprotsessi ajal mõeldakse materjali üle, mõtestatakse seda
- õppimisprotsess on suunatud sellele, et mälusisu, mis tekib, oleks kestlik ja paindlik – seega õppimine võiks olla meenutamispõhine, hajutatud ja eri kontekstides ja viisidel toimuv

Kui pingutamine on hea, kas siis sellest tekkiv stress on hea?

- Kui teame, kuidas prefrontaalkorteks reageerib stressile – STRESSIS AJU EI ÕPI UUT, täidesaatvad funktsioonid ei toimi optimaalselt – siis välistame stressi õpituatsioonidest
- Uus õpikeskkond?

Kui organism sattub ohusituatsiooni, siis amügdala aktiveerub ja viib aju ellujäämisrezhiimi. Keskaju võtab juhtimise üle ja otsmikusagara kasutamine blokeeritakse kõrgema astme otsuste tegemiseks. Pole mõtet muude tegevustega jätkata, kui inimese elu on ohus.

Hohnen, B., & Murphy, T. (2016). The optimum context for learning; drawing on neuroscience to inform best practice in the classroom. Educational & Child Psychology, 33(1), 75-90.



Teil on N-minutiline tund. Milliste tegevuste vahel te seda aega jagaksite, et tund oleks tõhus?

Mõtlemisoperatsioonide ja mõistete areng

- Mis teema see on ja milleks vajalik?
- **Mõiste on tähenduste võrgustik, mis mingi sõnaga seoses kellegi peas aktiveerub**
- Naiivsed/tava/väärmõisted ja „õiged“, teadusmõisted -> süsteemmõistelised mõisted
- **Tavamõisted** – arusaamad maailma kohta, mis on kas tajupõhised, ebapiisavale infole tuginevad või vääral-valel alusel konstrueeritud
- **NEED EI OLE TINGIMATA VÄÄRAD TEADMISED!**
- **Teadusmõisted** – osutavad mittetajutavatele nähtustele, võimaldades nendest mõelda; teadusmõisteline mõtlemine allub formaalloogilistele mõtlemise reeglitele, on hierarhilise ülesehitusega; võimaldavad osutada nähtuste defineerivatele, aga mitte alati silmaga nähtavatele aspektidele
- **Süsteemmõistelised mõisted** – teadusmõisted, mille puhul mõistetakse, mis kontekstis on mõistet õigesti kasutatud

Tavamõisteline mõtlemine varitseb kõikjal meie ümber:

- Astronoomias: Maa on lame
- Psühholoogias: intelligentsus sõltub nahavärvist
- Hariduses: õppimine saab toimuda kiiresti ja veatult
- Toitumises: must leib on kasulik
- Füüsikas: veerev keha jääb ühel hetkel seisma ka siis, kui miski teda ei takista
- Zooloogias: vaal on kala
- Ökoloogias: sääsed on nõmedad

**Milliseid tavamõisteid teile meelde tuleb? Arutlege naabriga
ja tooge näiteid oma valdkonna tavamõistetest**

Miks on tavamõisteline mõtlemine keskkonnateemadel ohtlik?

**Kas sel viisil, millisena kirjeldasite
eelpool laste saabumist oma
ringitundi, saab üldse õppimine
juhtuda?**

Põhjus

Egoism

Kasuahnus

Laiskus

Rumalus

Isekus

Tarbimisharjumused

Tulemus

Kliima muutused

Keskkonnaprobleemid

Looduse hävimine

Muldade vaesustumine

Elurikkuse kadu

Puhta joogivee kadu

**Me
teame,
aga
ei käitu**

Keskkonnakriis on meie mõttemaailma, väärtuste kriis (Orr, 1992)

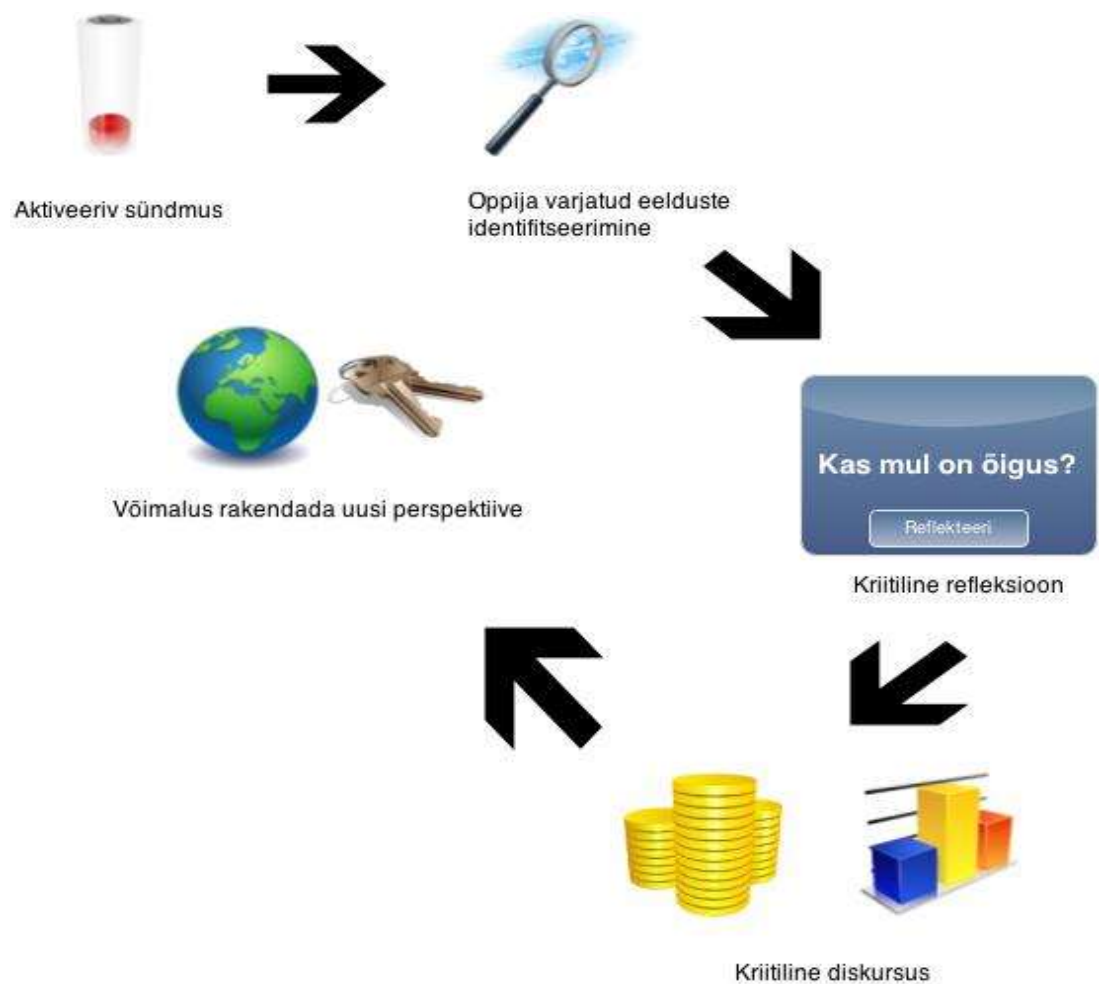
Kliimamuutustest, liblikatest, kohrseentest
ja aurumootorist rääkimine ja veel
intensiivem rääkimine ei muuda õppimise
seisukohast mitte midagi.

Transformatiivse õppimise teooria (Mezirow 1991)
aluseks on (täiskasvanu) õppija vajadus mõista ja mõtestada oma kogemust. Õppimine indiviidi tasandil on tähenduse loomine (making meaning) tegelikkuse tõlgendamisel ja peegeldamisel.

Transformatiivne õppimine – maailmavaate laienemine



Transformatiivne õppimine – Jack Mezirow



Osutades kogemuse, refleksiooni ja õppimise seostele, peetakse õppimist kui kogemust isiksuslikult tähenduslikuks juhul, kui

- inimene tajub teadmise vajalikkust ja mõtet nii oma oleviku kui tuleviku seisukohalt;
- inimene tajub väärtuslikuna õppimist iseeneses kui kogemust;
- inimene tajub, et õppimist juhitakse ise ning reflekteeritakse kogu protsessi ning iseend selle sees.

T. Kuurme, 1999

Milline on õpetajate roll?

UNECE õpetajate üldpädevused

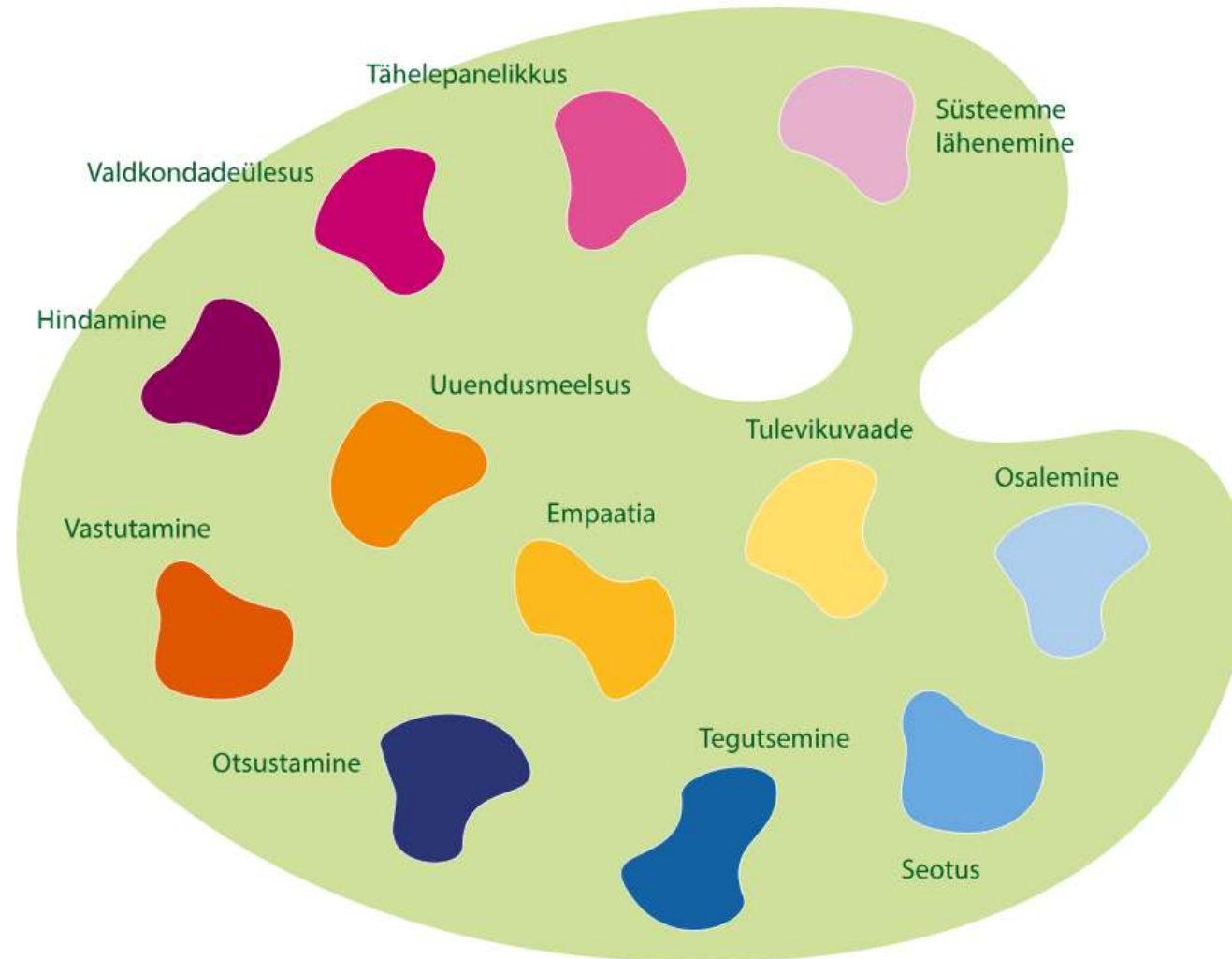
Henno, 2015: Keskkonnaameti riigihanke
*Täienduskoolituse õppekavade koostamine ja
koolituste korraldamine formaalharidussüsteemi
õpetajatele ning mitteformaalse keskkonnahariduse
spetsialistidele* KOOLITUSMATERJALIDE KOGUMIK

Mitteformaalse keskkonnahariduse spetsialistidele

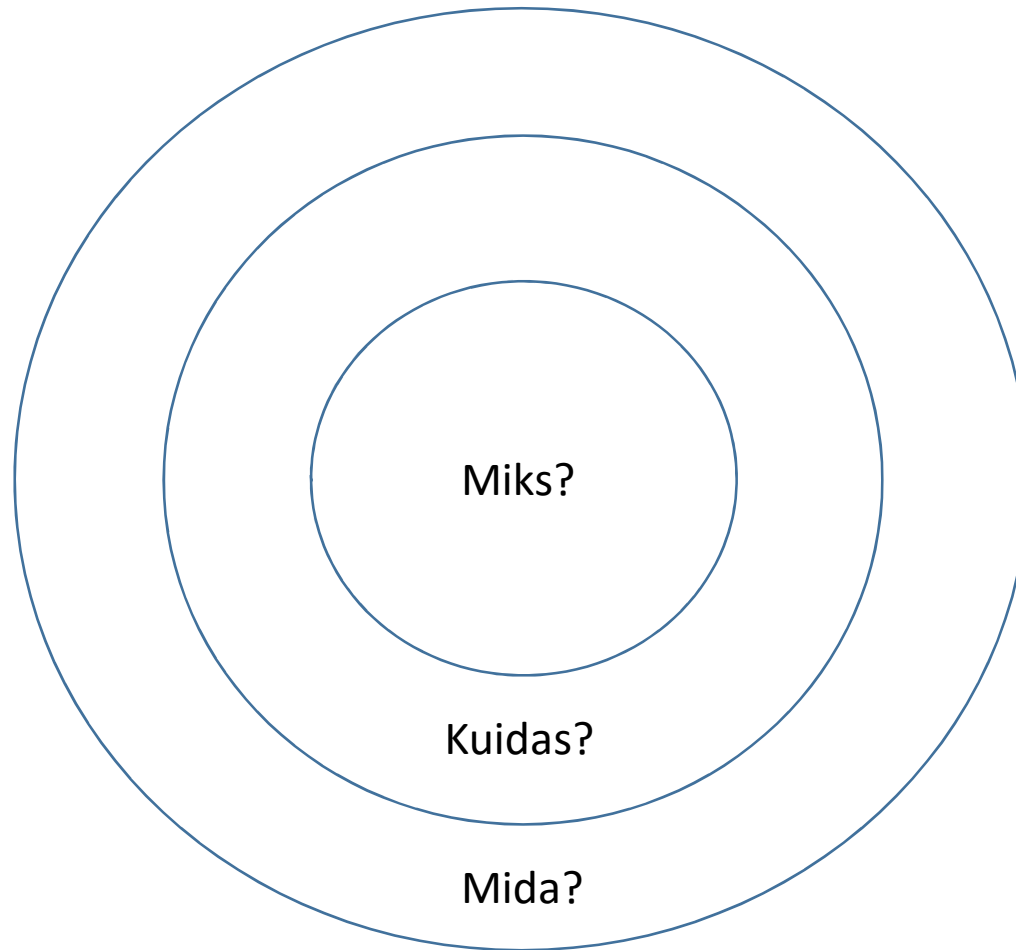
[Keskkonnaharidus.ee](http://keskkonnaharidus.ee)

A rounder sense of purpose

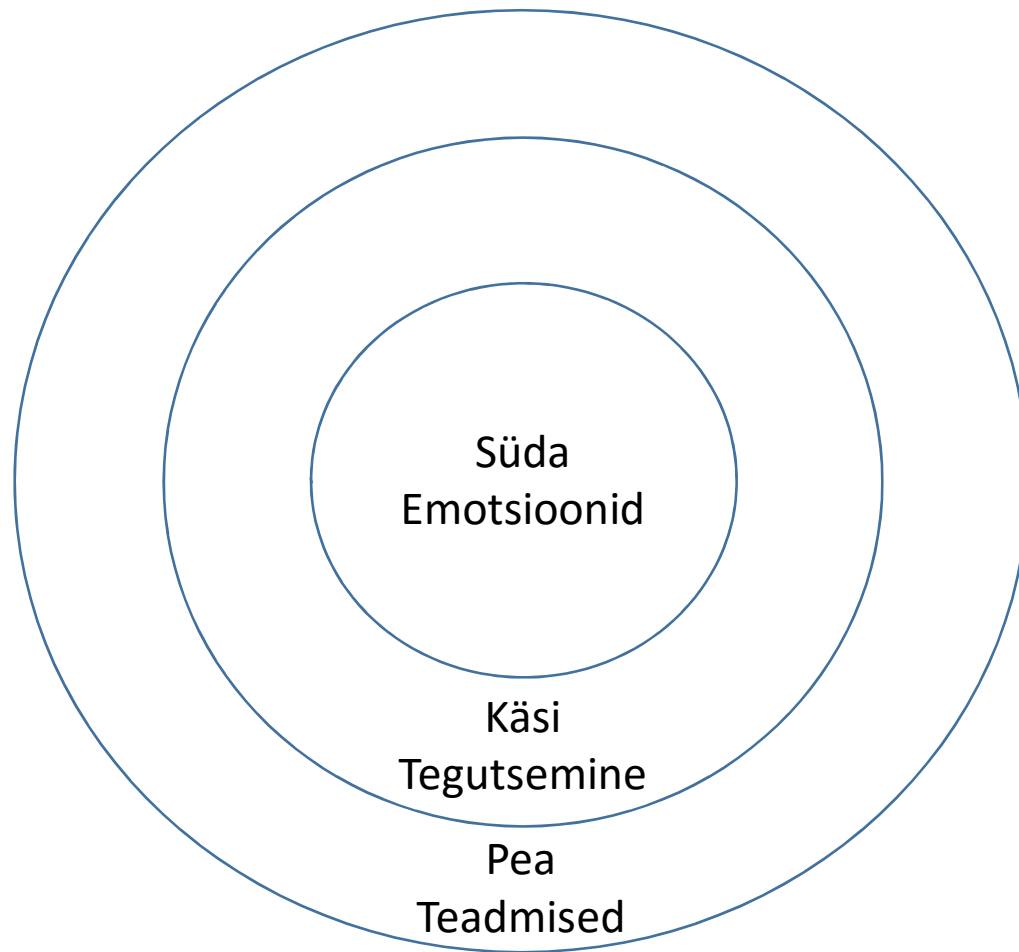
Terviklikum Arusaam Eesmärgist

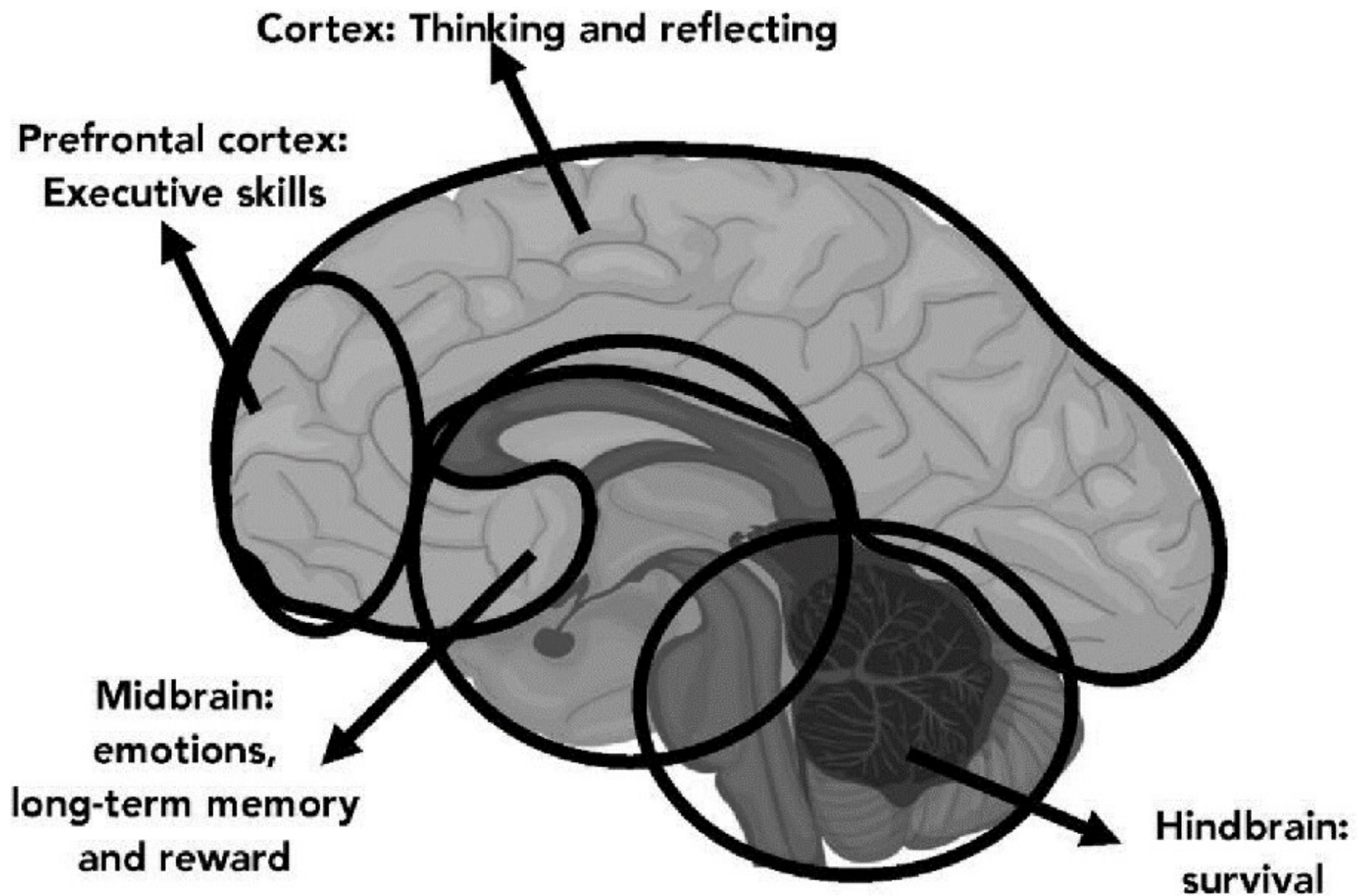


https://www.aroundersenseofpurpose.eu/ee/mudel_palett



https://www.ted.com/talks/simon_sinek_how_great_leaders_inspire_action?utm_campaign=tedsread&utm_medium=referral&utm_source=tedcomshare





Hohnen, B., & Murphy, T. (2016). *The optimum context for learning; drawing on neuroscience to inform best practice in the classroom. Educational & Child Psychology, 33(1), 75-90.*

Kogemused koolituse „Säästva arengu haridust toetavate õppeprogrammide ja kvaliteedi hindamise süsteemi loomine“ läbiviimisest



INSTITUTE OF ECOLOGY
Tallinn University



TALLINNA ÜLIKOOL

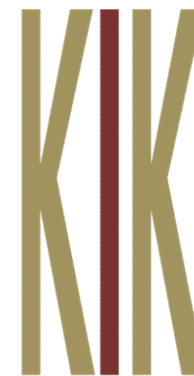
Mihkel Kangur

Liisa Puusepp

Grete Arro

Elina Malleus

Toomas Trapido



KESKKONNAINVESTEERINGUTE
KESKUS

Millest see sai alguse?

Eesmärk

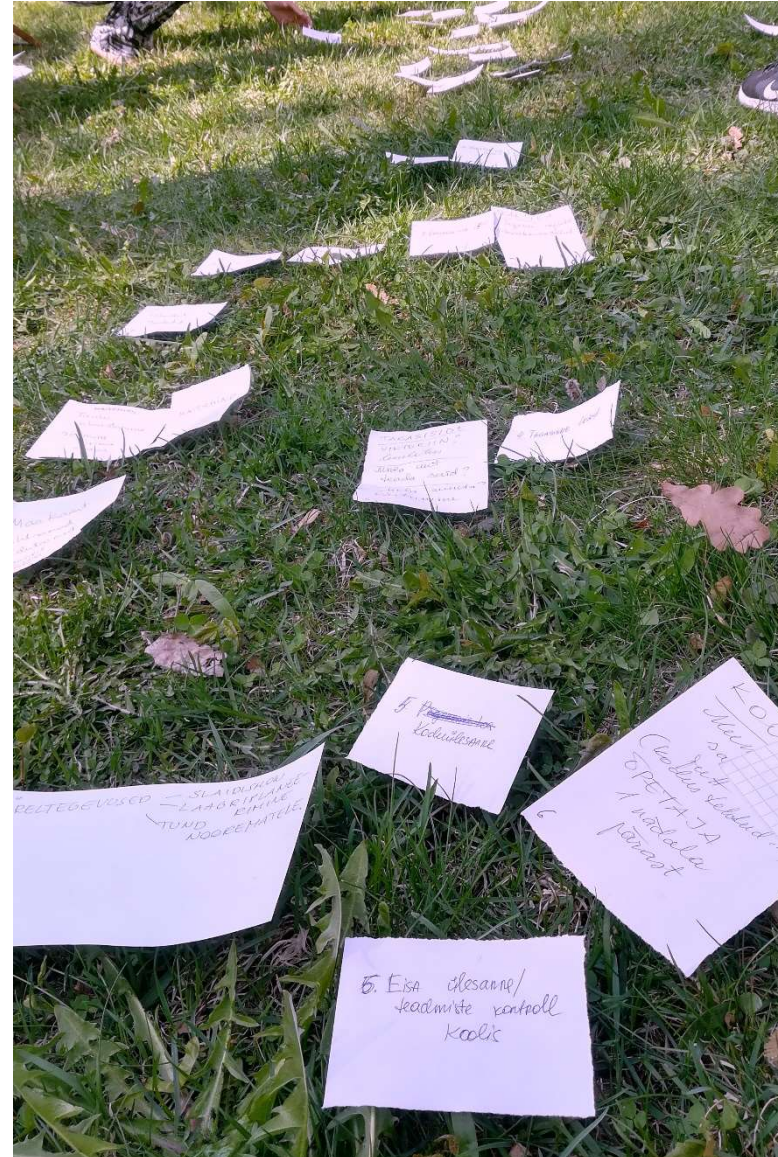
Projekti eesmärgiks on tõhustada riikliku õppekava läbiva teema "keskkond ja jätkusuutlik areng" täitmist formaal- ja mitteformaalhariduse õppeasutuste koostöös. Projekti käigus arendatakse ülikoolide õppejõudude kaasabil II kooliastme õpetajate ja keskkonnahariduskeskuste juhendajate koostöö oskuseid teaduspõhiste säästva arengu haridust toetavate õppeprogrammide- ja materjalide ettevalmistamisel.

Eesmärk

- a) luuakse koostööplatvorm formaal- ja mitteformaalhariduse asutuste õpetajate/juhendajate ning ülikooli õppejõudude vahelise partnerluse edendamiseks;
- b) arendatakse ja testitakse koostöös säästva arengu haridust toetavaid teaduspõhiseid õppeprogramme ja -metoodikaid;
- c) luuakse ja testitakse koostöös teaduspõhine õppematerjalide tagasisidesüsteem, mille abil koolitavad saavad ise kontrollida oma loodud õppematerjalide tõhusust säästva arengu hariduse pädevuste omandamisel.

Struktuur ja tegevused

- Info jagamine
- Praktiline töö
- Kodutööd
- Arutelud
- SDG
- Refleksioon
- Pikaajaline koolitus







Näitetööd

- Loodusvarad rabas
- Minu valikud
- Toit ja tervis taimedest
- Põhja-Eesti pankrannik
- Igaühe loodushoid
- Mustrite märkamine looduses

AITÜMA!



INSTITUTE OF ECOLOGY
Tallinn University



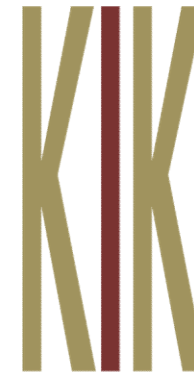
TALLINNA ÜLIKOOL

Mihkel Kangur

Liisa Puusepp

Ökoloogia keskus

Tallinna Ülikool



KESKKONNAINVESTEERINGUTE
KESKUS

RIIKLIKULT TUNNUSTATUD

TEADUSE
POPULARISEERIJAJA 2017