

Tartu Ülikool
Sotsiaalteaduste valdkond
Haridusteaduste instituut
Eripedagoogika ja logopeedia õppekava

Triin Tamme

II KOOLIASTME LOODUSÕPETUSE SOO TEEMA KÄSITLEMISEKS
KASUTATAVATE ÕPPETEKSTIDE JA ÕPPEÜLESANNETE KOHANDAMINE
ÕPIRASKUSTEGA ÕPILASTELE
Magistritöö

Juhendaja: nooremlektor Triin Kivirähk-Koor

Tartu 2024

Kokkuvõte

II kooliastme loodusõpetuse soo teema käsitlemiseks kasutatavate õppetekstide kohandamine ja õppeülesannete koostamine õpiraskustega õpilastele

Loodusõpetuse õppimise eelduseks on mitmekülgsete õpioskuste - lugemis-, vaatlus-, kuulamisoskus, lisaks ka tunnetuslikud oskused - omandamine ja rakendamine ainetundides. Paljude õpilaste jaoks on see aga keeruline, mistõttu tekivad raskused teadmiste omandamises. Käesoleva arendusuuringu eesmärgiks oli kohandada Mauruse kirjastuse õpiku Loodusõpetus 5. klassile II osa soo teemade peatükkide 17-20 õppetekstid ja ülesanded sobivaks õpiraskustega õpilastele. Uuringus osales kolm eksperti, kes andsid kohandatud õppematerjalile sisulist tagasisidet ja soovitusi ning kaks loodusõpetuse õpetajat, kes katsetasid materjali ainetundides ning andsid tagasisidet, kas materjal on jõukohane ja sisult sobiv õpiraskustega õpilastele. Kvalitatiivse sisuanalüüsi tulemusel selgus, et kohandatud õppematerjal vajab ekspertide soovitusel veel täiendamist nii sisuliselt kui vormistuslikult. Samas oli materjal abiks õpiraskustega õpilastele teema selgitamiseks. Võtmesõnad: õpiraskused loodusõpetuses, õppematerjali kohandamine ja hindamine.

Abstract

Adaptation of bog topic study texts and development of assignments for students with learning in elementary school

The prerequisite for learning nature science is the acquisition and application of a variety of learning skills—reading, observation, listening skills, and also cognitive skills. However, for many students, this is challenging, which leads to difficulties in acquiring knowledge. The aim of this thesis was to adapt the study texts and assignments in Maurus Publishing House's Nature Science textbook for Grade 5, Part II, chapters 17-20 on the topic of bogs to be suitable for students with learning difficulties. Three experts participated in the study, providing substantive feedback and recommendations on the adapted learning material. Additionally, two nature science teachers tested the material in their lessons and provided feedback on whether the material was suitable and content-appropriate for students with learning difficulties. The results of the qualitative content analysis revealed that the adapted learning material still needs further improvements based on the experts' recommendations. Nevertheless, the material turned to be helpful in explaining the topic to students with learning difficulties.

Keywords: learning difficulties in science, adaptation and evaluation of learning material.

Sisukord

Sisukord	3
1. Sissejuhatus	4
2. Teoreetiline ülevaade	5
2.1. Õpiraskused	5
2.2. Õpiraskuste avaldumine loodusõpetuses	6
2.3. Õpiraskusega õpilase õpetamine	8
2.4. Õppematerjalide kohandamine õpiraskustega õpilastele	9
2.5. Töö eesmärk ja uurimisküsimused	11
3. Metoodika	12
3.1. Valim	12
3.2. Protseduur	13
3.2.1. Õppematerjalide kohandamine	13
3.2.2. Õppematerjalide hindamine	14
3.2.3. Õppematerjalide testimine	15
3.3. Andmeanalüüs	15
4. Tulemused ja arutelu	15
4.1. Ekspertide soovitusel õppematerjali parendamiseks	16
4.1.1. Kujundus taju suunamiseks	17
4.1.2. Keeleline adaptatsioon	19
4.1.3. Loodusteaduslik keel	21
4.1.4. Teemade käsitlemise sügavus	21
4.1.5. Õppetekstide struktuur	23
4.1.6. Õppeülesanded	24
4.1.7. Tööjuhised	27
4.2. Õpetajate tagasiside õppematerjalide sobivusele õpiraskustega õpilastele	28
4.3. Magistritöö tugevused ja piirangud	30
4.4. Magistritöö praktiline väärtus ja soovitus edasisteks uuringuteks	31
5. Tänuõnad	31
6. Autorsuse kinnitus	32
7. Kasutatud kirjandus	33
8. Lisad	36

1. Sissejuhatus

Õpiraskustega õpilastega on oma töös kokku puutunud ligi 80% Eesti õpetajatest (Räis *et al*, 2016). Õpiraskusi seostatakse inimese taju, mälu, mõtlemise ja kõne erisustega ning need võivad avalduda nii lugemis- kui kirjutamisraskustes, sidusa kõne loomes ja mõistmises, arvutamisoskustes, arutlus- ja meenutusoskuste ning teabe struktureerimise valdkonnas (Kõrgesaar, 2020; Padrik, 2016). Sealjuures võib õpilasel raskusi olla ka ainult mõnes kindlas aines või õpitavas oskuses (Schults, 2018). Loodusõpetuses tekkinud õpiraskused on suures osas seotud kirjaliku kõne mõistmisega ning sellest lähtuvalt üldistamise, seoste loomise, võrdlemise ja analüüsi oskusega. Räisi jt 2016. aastal läbiviidud uuringust selgus, et üle 60% õpetajatest tunneb vajadust kohandatud õppevara järele, mida saaks kasutada õpiraskustega õpilastele. Eriti aktuaalne on sobivate õppematerjalide puudus loodusõpetuses, kus õpikute koostamisel ei ole arvestatud erisustega, mida õpiraskustega õpilased tõhusaks õppimiseks vajavad (Lepajõe *et al*, 2012; Meier, 2016; Mikk, 2000). Lähtuvalt ülaltoodust keskendub käesolev magistritöö II kooliastme loodusõpetuse soo teema käsitlemiseks kasutatavate õppetekstide ja õppeülesannete kohandamisele õpiraskustega õpilastele.

2. Teoreetiline ülevaade

2.1. Õpiraskused

Ligi iga viies üldhariduskooli õpilane vajab mingil õppimise perioodil täiendavat toetust õpetajalt või tugispetsialistilt (Kõrgesaar, 2020; Toe vajadusega õpilased ...). Õpiraskused võivad esineda ainult mõnes kindlas aines, õpitavas oskuses või õppimises üldiselt. Samuti võib varieeruda õpiraskuse kestus - ajutine, mille puhul asjakohase toe abil on võimalik raskus ületada või püsiv, mille puhul raskused hoolimata sekkumisest jäävad püsima (Schults, 2018). Õpiraskusi seostatakse inimese taju, mälu, mõtlemise ja kõne erisustega ning need võivad avalduda nii lugemis- kui kirjutamisraskustes, sidusa kõne loomes ja mõistmises, arvutamisoskustes, arutlus- ja meenusoskuste ning teabe struktureerimise valdkonnas (Kõrgesaar, 2020; Padrik, 2016). Lisaks on õpiraskustega õpilastel ka raskusi tähelepanu hoidmise ja mootorsete oskustega (Rodríguez & Paiva, 2017). Madalama võimekusega õpilastel on juba kooli tulles väiksem sõnavara ja lugemisoskus ning sotsiaalsed oskused. Neil on raskusi töömälu mahuga ning info salvestamisega pikaajalisse mällu. Uue teema õppimisel ei teki neil automaatselt seoseid eelnevalt õpituga. (Shaw, 2022). Õpiraskustega õpilastest on koguni 80%-l raskusi lugemise ja kirjutamisega. Suulise ja kirjaliku kõne raskused koos analüüsi ja sünteesioskuste madalama tasemega väljenduvad sageli ka matemaatikaalaste teadmiste omandamisel. (Kõrgesaar, 2020).

Õpiraskuste esinemissagedus arvatakse olevat kuni 10% populatsioonist, lisaks on need kaasuvad ka mitmete teiste häirete ja probleemidega (nt meeoleu- ja käitumishäired), mõjutades tugevalt indiviidi õpitulemusi (Butterworth & Kovas, 2013; Pruulmann, 2010). Kahjuks puuduvad õpetajatel sageli vajalikud teadmised ja oskused õpiraskustega laste mõistmiseks ja toetamiseks (Butterworth & Kovas, 2013; Karina *et al*, 2019).

HEV-õpilasi käsitleva uuringu lõppraporti (Räis *et al*, 2016) kokkuvõttest selgus, et oma töös on õpiraskustega õpilastega kokku puutunud ligi 80% tavakoolide õpetajatest. Nende toetamiseks on õpetajad kasutanud peamiselt täiendavat selgitamist ning diferentseeritud ülesandeid. Kõige tõhusamaks meetmeks peavad õpetajad just esimest varianti - selgituste andmist. Samas tõdetakse uuringu analüüsis, et õpetajatel ei ole piisavat ajalist ressursi, et vajalikul määral lisaselgitusi jagada. Üle 60% õpetajatest tunneb ka vajadust sobiva, kohandatud õppevara järele (Räis *et al*, 2016).

On alust arvata, et õpiraskustega õpilaste arv on üha suurenemas (Rodríguez & Paiva, 2017). Seetõttu on lapse üldise arengu seisukohalt väga oluline pöörata

õppimisprobleemidele õigeaegselt tähelepanu. Vastasel juhul võivad tekkida puudused nii teadmiste ja oskuste omandamisel kui ka sotsiaalsed, emotsionaalsed ja motivatsiooniprobleemid (Pruulmann, 2010).

2.2. Õpiraskuste avaldumine loodusõpetuses

Riiklik põhikooli õppekava ning sellega seotud materjalid on peamiselt suunatud õpilastele, kellel ei esine suuri raskusi õpetatava omandamisel (Kruusmann, 2020; Plado, 2013).

Loodusainete õpetamine lähtub loodusteaduste- ja tehnoloogialase kirjaoskuse kujundamisest, mis hõlmab nii teadmisi loodusest, arusaamist loodusteaduslikest kontseptsioonidest ja teooriatest, teaduslikest uurimistest ja seletustest. Sealjuures on vajalikud üldistamise, seoste loomise, võrdlemise ja analüüsi oskused. (Olbrei *et al*, 2010). Kõigis loodusvaldkonna aineis arendatakse õpilaste uurimisoskusi, mis hõlmavad objektide ning nähtuste vaatlemist, probleemide määratlemist, taustinfo kogumist ja analüüsimist, uurimisküsimuste ja hüpoteeside sõnastamist, katsete kavandamist ning korraldamist, usaldusväärsete andmete kogumist, nende analüüsi, tõlgendamist ja kehtivate järelduste tegemist. Loodusõpetuse eesmärk on luua püsiv alus loodusteadusliku kirjaoskuse kujunemisele, millele hiljem saavad toetuda teised loodusained (bioloogia, geograafia, füüsika, keemia). Sealhulgas on vajalik arendada oskust märgata, vaadelda ja selgitada nähtusi ja objekte, sõnastada uurimisküsimusi või hüpoteese ning viia läbi katseid, leida, tõlgendada ning hinnata loodusteadusliku infot. (Põhikooli riiklik ... , 2011). Ülaltoodud oskusi saab arendada läbi kõrgema taseme mõtlemist nõudvate küsimuste. Õpiraskustega õpilastele osutuvad sellised ülesanded aga keeruliseks nende orienteerumise, planeerimise ja enesekontrolli oskuste puudulikkuse tõttu (Karlep, 1998). Sellele viitavad ka 2022. aasta 7. klassi loodusõpetuse tasemetöö tulemused, milles hinnati õpilaste ainealaseid ja uurimuslikke teadmisi ning analüüsi-, kavandamis- ja tõlgendamisoskusi. Tulemustest selgub, et 1/3 tööd sooritanud õpilastest on nulltasemel uurimuslikud teadmised ja tõlgendamisoskused. Nulltase iseloomustab õpilast, kes ei saanud ka kõige madalama taseme küsimustest vähemalt 50% punktidest. (Pedaste *et al*, 2022).

Lähtuvalt 2023. aastal uuendatud õppekavast kuuluvad II kooliastme lõpetanud eeldatavate õpitulemuste hulka näiteks alljärgnevad: kasutab liikide tundmaõppimiseks määrajaid; kirjeldab ja võrdleb koosluste (veekogu, soo, metsa, niidu, põllu/aia, asula) elutingimusi, teab nende tüüpilisemaid liike; koostab koosluste kohta toiduahelaid ja toiduvõrke; selgitab toitumissuhteid ökosüsteemides (tootjad, tarbijad ja lagundajad); selgitab soode kujunemist ja arengut ning põhjendab soode rohkest Eestis; seostab hapniku ja

süsihappegaasi põlemise, kõdunemise ning hingamise fotosünteesiga; toob näiteid ainete ringkäigu kohta looduses; hindab inimtegevuse mõju kooslustele, arutleb nende tähtsuse ning kaitsmise vajaduse üle. (Põhikooli riiklik ... , 2011). Ülaloodud õpitulemuste saavutamiseks peab õpilane omandama ning seejärel kasutama erinevaid õpioskusi, sh baasoskuste hulka kuuluvaid lugemis-, vaatlus- ja kuulamisoskust, tunnetuslikest oskustest tähelepanu, mälu ja mõtlemise juhtimine ning ka oma aja ja õppimise planeerimine. Erinevate õpioskuste hea valdamise eeldus muudab loodusõpetuse materjalide omandamise keerukaks. Seda peamiselt õppetekstide kasutamise tõttu, milles määratletakse, selgitatakse või kirjeldatakse õpitavat objekti või nähtust. (Plado, 2013). Seega on lugemisoskuse järjepidev arendamine vajalik ka loodusõpetuses. Põhikooli riiklik õppekava (2011) eeldab, et loodusõpetuses oskavad II kooliastme õpilased küsimustele vastuste otsimiseks kasutada lisaks õpikule ka teisi allikaid, sh populaarteaduslikud ajakirjad ning uudisteportaalid, mis ei pruugi vormiliselt ega sisuliselt olla õpilase eakohastele võimetele vastava raskusastmega. Pisa 2022. aasta tulemustest lähtuvalt on Eestis madala lugemisoskusega õpilasi 13,7% ning võrreldes 2018. aastaga on tõusnud nõrkade lugejate osakaal (Tire *et al*, 2023). Lugemisoskus koos semantiliste ja grammatiliste oskuste ja omandatud sõnavaraga, motoorsed oskused, tähelepanuvõime ja töömälu on aga õpitulemuste saavutamiseks mistahes õppeaines väga oluline komponent (Olo, 2006; Shaw, 2022).

Loodusõpetuse õppimisel on tähtis roll ka terminite ja protsesside mõistmisel ja meeldejätmisel. Kui õppematerjal on sisult ja/või seoste poolest arusaamatu, ei teki ka õpitu mõistmist. Selle tagajärjel tekib olukord, kus õpilane oskab esitada termini/protsessi tähendust, ilma sellest ise aru saamata. (Plado, 2013). Lisaks kirjalikule kõnele eeldab loodusainete õppimine ka oskusi matemaatikast - loogiline mõtlemine koos analüüsi, üldistamise ja põhjendamise oskusega, probleemide lahendamise oskus, kujutlus hulkadest, arvude ja suurusjärkude tundmine, kujutlus ajast ja ruumist jne (Palu, 2010; Reima, 2003).

Samal ajal on loodusõpetus aine, mis õpetab tundma meid ümbritsevat keskkonda ning võiks seetõttu olla praktiline ja huvitav. Õpitu vahetuks tundmaõppimiseks saab õppematerjalidena lisaks kasutada looduslikke materjale, esemeid, fotosid, mudeleid, diagramme, kaarte, plaane, jooniseid, e-õppekeskkondi jmt. Kombineerides looduslikke materjale õppetekstide ja õpetaja selgitustega saab läbi viia uurimusliku sisuga praktilisi töid, mis aitavad õpilastel õpitud paremini mõista (Reinmaa, 2013).

2.3. Õpiraskusega õpilase õpetamine

Aine õpetamisel lähtutakse enamasti nõrkestest õpilastest, keda on klassis kõige enam. Õpiraskustega õpilaste teadmised ja oskused võivad keskmisest aga tunduvalt erineda, mistõttu on õppetegevused neile tavapärase tempo ja selgituste juures liialt keerukad mõistmiseks ja lahendamiseks (Karlep, 2019). Õpitust arusaamine on aga oluline eeldus õpihuvi tekkimisel ja hoidmisel (Krull, 2018). Pidev ebaedu ülesannete lahendamisel ning enda võrdlemine teiste õpilastega võib kaasa tuua õpihuvi vähenemise ja kadumise (Schults *et al*, 2018).

Tähendusliku õppimise eelduseks on motivatsioon ja huvi õpitava vastu.

Õpiraskusega õpilane peab teema omandamiseks tegema suuri, kohati üle jõu käivaid vaimseid pingutusi. Raskused võivad esineda suulise kõne, sh tööjuhiste kuulamise ja mõistmisega, kirjalike juhiste järgi orienteerumisega ning oma töö kontrollimisega (Karlep, 1999). Õpetajal on suur roll õpilaste motiveerimisel, nende õppeedukuse tagamisel ning eakohasel arengul (Ohwojero, 2015; Rodríguez & Paiva, 2017). Sobiva abi pakkumine õpiraskustega õpilasele tõstab tema motivatsiooni ja huvi õppida ning suurendab kaasatust klassiruumis (Ohwojero, 2015).

Õpiraskustega õpilaste toetamisel peaks lähtuma sellest, et õpetaja poolt antav info on edastatud selgelt ja konkreetselt, vajadusel kohandatud õpilase eripäradest lähtuvalt. Lisaks on oluline lähtuda õpilasest kui tervikust, mitte keskenduda ainult ühe raskuse korrigeerimisele. Vajalik on ka võimaldada individuaalseid erisusi - lisaaja võimaldamine, väiksemas rühmas töötamine jmt (Grigorenko *et al*, 2020).

Abiks on jõukohasete ülesannete pakkumine (vajadusel osatoimingute järjestamine ja markeerimine), ülesannete lahendamise ajal abi osutamine (veale osutamine, täiendavad küsimused, abimaterjalide kasutamine), kohese võimalikult positiivse tagasiside andmine ning eduelamuse saamine ülesande või osatoimingu sooritamisel (Karlep, 1999; Krull, 2018).

Karlep (2019) on välja toonud õpiraskustega õpilase edukaks kaasamiseks vajalikud põhimõtted:

- teema käsitlemiseks vajalike eelduste kujundamine;
- õppematerjali kohandamine ja täiendamine;
- õpitegevuste raskusastme võimalikult täpne reguleerimine;
- pedagoogi suhteliselt pidev osalemine lapse õpitegevuses.

Sarnaselt ülaltoodule peab ka Shaw (2022) tähtsaks eelnevalt õpitu meenutamist ja seostamist uue teemaga ning eri tüüpi ülesannete lahendamist kinnistamiseks algoritmide, reeglite ja skeemide kasutamist koos õpetajapoolse pideva tagasisidestamisega.

Loodusteaduste tundides, kus viiakse aine eripärast lähtuvalt läbi ka praktilisi katseid, soovivatatakse õpiraskustega õpilastele anda kindlad ja konkreetsed juhised koos siltidega varustatud vahenditega. Vajadusel näidata õppematerjale suurel ekraanil ning markeerida tähtsamad sõnad/laused. Ka lisaaja andmine võib osutuda vajalikuks, et õpilane saaks alustatu lõpule viia, vajadusel analüüsida tulemusi või teha ettevalmistusi uueks tegevuseks. Õpitud materjali aitab kinnistada ka loetava õppeteksti sidumine praktilise tegevusega (Panagopoulou *et al*, 2018).

Uuringud näitavad, et õpetajatel on raske pakkuda õpiraskustega õpilasele tõhusaks ja tähenduslikuks õppimiseks vajalikke meetodeid ja tingimusi (Karlina *et al*, 2019; Rodríguez & Paiva, 2017). Õpetajatel ei ole enamasti eripedagoogilisi oskusi, mistõttu ei ole neil teadmisi õpiraskuste olemusest ja tekkepõhjustest (Karlina *et al*, 2019). Samuti on neil keeruline valmistada ette diferentseeritud õppematerjale. Vaja oleks täiendkoolitusi ning rohkem tööaega, et vajalikke kohandusi õpetamises sisse viia. (Räis *et al*, 2016).

2.4. Õppematerjalide kohandamine õpiraskustega õpilastele

Õpiraskustega laste õpetamisel peab lähtuma õpilase tähelepanu mahust, olemasolevatest mälu kujutlustest ning süvenemiseks vajalikest tingimustest, mis vähendaksid tähelepanu hajumist ja keskendumisvõime vähenemist. Oluline on ka valida sobivad õppematerjalid, et vältida olukorda, kus ebaselged tööjuhised või halvasti kirjutatud õppetekstid ei toeta õppeprotsessi. (Karlep, 2015; Krull, 2018). Põhikooli riiklikust õppekavast lähtuv õppematerjal on koostatud lähtuvalt nõrkestest õpilastest, see peaks olema eakohane ja arusaadav ning kerge lugeda. Kahjuks võib loodusteaduste õpikutes sageli kohata liiga keerulisi tekste, mis võivad õpiraskustega õpilastele osutuda üle jõu käivaks (Lepajõe *et al*, 2012). Ka Meier (2016) ja Mikk (2000) on välja toonud, et II kooliastme õppematerjalid ei vasta õpilaste eakohastele võimetele ning tekitavad seetõttu võõrandumist ja huvi vähenemist teema vastu. Õppeteksti muudavaks eelkõige terminitega liialdamine ja nende vähenemine kordumise tekstis ning suures mahus erialase sõnavara kasutamine (Lepajõe *et al*, 2012). Ka Portugali näitel ei ole õppekavale vastavad õpikud, mida koolides kasutatakse, sobivad õpiraskustega õpilaste õpetamiseks. Neis puuduvad eri raskusastmega ja kergesti kohandatavad ülesanded, positiivse tagasiside saamise, enesehindamise või -reflekteerimise võimalus (Rodríguez & Paiva, 2017).

Lähtuvalt õpilase toe vajadusest on vajalik õppematerjali keeleliselt kohandada, muuta teemade mahtu, täiendada sisu, lisada küsimusi ja korraldusi, esitada tööjuhiseid osatoimingute (töösammude) kaupa ning lisada ülesandeid harjutamiseks ja kinnistamiseks (Karlep, 1999). Õppematerjal peaks läbi probleemülesannete ning avatud/arutelu soosivate küsimuste õpilast arendama ja suunama mõtlema. Lisaks andma õpilasele võimaluse enesekontrolliks ning õpetajale võimaluse õppe diferentseerimiseks. (Karlep, 1999; Mikk, 2000).

Õpilase tajuprotsessidele on toeks, kui õppematerjali kujundus on läbimõeldud - tekstid on liigendatud (vajadusel lisatud alapealkirjad) ja loogiliselt paigutatud, loetelud paigutatud tulpadesse, oluline teave on kokku võetud ning muust tekstist eraldatud, teksti paremaks mõistmiseks on kasutatud graafilisi vahendeid ning välditud on sõnade poolitamist (Plado, 2015; Schults *et al*, 2018). Pildid aitavad luua ja täpsustada tajukujutlusi, tabelite ülesandeks on rühmitada, skeemide abil saab visualiseerida põhjus-tagajärg seoseid, ajalist järgnevust, tunnuste erinevust jmt. Õppimist abistab ka võimalus fakte ja olulist teavet õppetekstides märgistada, nende põhjal skeeme koostada, seoseid tähistada (nt nooltega) ning teavet rühmitada. (Plado, 2013).

Tähelepanu tuleb pöörata ka teksti taustale, kirjastiilile, suurusele ja reavahele (Plado, 2015). Võimalusel tuleks vältida kursiivi ning kirjastiilidest valida nt Courier, Helvetica, Arial või Verdana (Rello & Baeza-Yates, 2013). Tekst peab vastama õpilase lugemisoskusele, kõne mõistmise tasemele ja verbaalse töömälu mahule ning olema vajadusel tavalisest lihtsam, põhjalikum ja/või pikem. Õpitu paremaks mõistmiseks on vajalik lisada ka selgitavaid märkusi ning lisamaterjali varasemalt õpitu kohta. (Plado, 2015).

Mitmeosaliste tööjuhiste korrektsel vormistamisel tuleb tähelepanu pöörata üksikute töösammude loogilises järjestuses väljatoomisele. Selliselt sõnastatud tööjuhised annavad ka tagasisidet, missuguse osatoimingu sooritab õpilane iseseisvalt, milles vajab abi ja mis ei õnnestu. (Schults *et al*, 2018).

Õppematerjali koostamisel ja kohandamisel on oluline kasutada sobiva raskusastmega keelt. Lugemis- ja kirjutamisraskustega õpilasel ei pruugi olla kujunenud kirjalikus kõnes kasutatavaid lausemalle ja keerukamaid grammatilisi vorme. Raskeks võivad osutada nt lihtlauseid, milles on kasutatud des-vormi, tuletisi, mitmeid täiendeid ja pikki liitsõnu. Teksti mõistmisel on ka abiks, kui grammatiliselt seotud sõnad asuvad lähestikku ning ei kasutata kahekordset eitust ega kolmekordset erisuunalist võrdlust (Plado, 2015).

Jaan Mikk (2000) on välja toonud põhipunktid, millest õppematerjalide koostamisel lähtuma peaks:

- Kasutada sõnu, mis on õpilastele tuttavad.
- Kasutada uusi sõnu tekstis korduvalt.
- Valida välja kõige olulisemad terminid ning kasutada neid alati samas tähenduses.
- Kasutada lühemaid, kuid samas arendavaid sõnu ja lauseid (igal sõnal lauses on sisuline eesmärk teksti mõistmiseks).
- Vältida keerulisi sõnavorme.
- Lisada igale peatükile pealkiri ja lisaks alapealkirjad.
- Lisada igale peatükile sissejuhatuses, teema/sisu ja kokkuvõtte.

Mikk (2000) ja Plado (2013) selgitavad teksti struktureerimise tähtsust alljärgnevalt.

Sissejuhatus tekitab huvi teema vastu, sõnastab õpitulemused ja annab selgituse, miks õpitut tulevikus vaja võib minna. Teema arendus on konkreetne, annab võimalusi üldistamiseks ja rõhutab kõige olulisemat. Lisatud graafiline materjal aitab kaasa sisu mõistmisele.

Kokkuvõttes on välja toodud kõige olulisem ning seostatakse õpitut nii varem õpitu kui järgneva teemaga.

2.5. Töö eesmärk ja uurimisküsimused

Õpitulemuste saavutamiseks (sh loodusõpetuse II kooliaste) kasutatakse üldhariduskoolides õppematerjalina reeglina põhikooli riikliku õppekava järgi loodud õpikuid, töövihikuid ja tööraamatuid, mida pakuvad kirjastused Avita, Koolibri ja Maurus. Õpikute tekstid on sisutihedad ja võivad jääda keeleliselt raskesti mõistetavateks, seda eelkõige õpiraskustega õpilastele. Töövihikute ülesannetel puuduvad erinevad raskusastmed. See omakorda raskendab õpilastel tundides aktiivselt kaasa töötamist ning vajalike õpioskuste omandamist.

Lähtuvalt ülaltoodust keskendub käesolev magistritöö II kooliastme loodusõpetuse soo teema (soode kujunemine ja areng; soo kui koosluse kirjeldamine; sootaimede määramine) käsitlemiseks vajaliku õppematerjali kohandamisele.

Eesmärk on kohandada Mauruse kirjastuse õpiku Loodusõpetus 5. klassile II osa soo teemade peatükkide 17-20 õppetekstid ja ülesanded õpiraskustega õpilastele sobivaks.

Uurimisküsimused:

1. Milliseid soovitusi annavad eksperdid kohandatud õppetekstide ja õppeülesannete parendamiseks?
2. Kuidas hindavad aineõpetajad ainetundides kasutatavate kohandatud õppetekstide ja õppeülesannete sobivust õpiraskustega õpilastele?

3. Metoodika

Käesolevat magistritööd võib pidada hariduslikuks arendusuuringuks, mille abil leitakse praktilisi lahendusi valdkonna kitsaskohtadele. Väljatöötatud lahendused võivad olla nii valmis tooted ja programmid (nt õppemäng, õppematerjal, töötuba), strateegiad või poliitikad. (McKenney & Reeves, 2012).

3.1. Valim

Valimi moodustasid kolm eripedagoogi (edaspidi: eksperdid) ja kaks loodusõpetuse õpetajat (edaspidi: aineõpetaja). Eksperdid hindasid ja tegid ettepanekuid valminud õppematerjali parendamiseks. Aineõpetajad katsetasid õppematerjali ainetundides ning andsid tagasisidet, kas materjal on jõukohane ja sisult sobiv õpiraskustega õpilastele.

Valimi koostamisel lähtuti sihipärase valimi põhimõtetest. Tingimuseks seati, et ekspertidel on varasemalt kogemus loodusõpetuse õppematerjali koostamisel II kooliastme õpiraskustega õpilastele. Kahjuks oli tagasisidet võimalik anda ainult ühel antud tingimusele vastaval eripedagoogil. Seetõttu kasutati ka mugavusvalimit, mille tulemusena osales õppematerjali hindamisel ka kaks eripedagoogi, kellel on pikaajaline töökogemus erivajadustega õppijatega ning kes oma igapäevatöös kohandavad ja vajadusel ka loovad õppe- ja/või hindamismaterjale. Loodusõpetuse õpetajate kaasamise tingimuseks oli, et nad annavad käesoleval õppeaastal 5. klassis loodusõpetuse tunde kirjastuse Maurus tööraamatu Loodusõpetus 5. klassile II osa järgi. Kirjastuse Maurus info kohaselt on käesolevaks õppeaastaks ülaltoodud tööraamatuid tellinud 19 Eesti kooli. Kutse osaleda õppematerjalide katsetamises saadeti 12-le koolile. Nimekirjast jäeti välja vene õppekeelega koolid (4 tk), riigigümnaasium (1 tk), erivajadustega õpilaste kool (1 tk), liitklassidega kool (1 tk). Ülaltoodud koolide väljajätmise põhjused olid järgmised: koolis puuduvad sihtgruppi kuuluvad õpilased, koolis õpivad õpilased eriklassis riikliku või lihtsustatud õppekava alusel, klassis õpib liiga vähe õpilasi, kellega materjali katsetada ning hinnata. Vene õppekeelega koolid jäeti uuringust välja keelelistel põhjustel. Õppematerjali kohandamisel lähtuti eesti keelt põhikeelena kasutavatest õpilastest. Muu kodukeelega õpilastele materjali kohandamisel tuleb lähtuda lisaks antud magistritöös väljatoodud soovitudele ka keeleõppes kasutatavast metoodikast.

Õpetajatelt oodati kohandatud õppematerjali testimist ainetundide raames, kus õpetaja poolt välja valitud (õpiraskustega) õpilastele antakse kohandatud materjal (kujunduselt ja sisult analoogne tööraamatu materjaliga). Peale teemade läbimist andsid õpetajad õppematerjalile oma hinnangu selleks ettevalmistatud küsimustiku abil. Kirjas aineõpetajatele

täpsustati ka seda, keda õppematerjalide testimisel mõistetakse õpiraskustega õpilasena - sinna alla kuuluvad need, kellel aineõpetaja hinnangul esinevad raskused nt funktsionaalses lugemises, teksti mõistmises, (mitmeosalistest) tööjuhustest arusaamises. Nende hulka kuuluvad nii HEV-õpilased kui ka need, kellele tuge pole määratud, kuid aineõpetaja hinnangul raskusi siiski esineb. Kutsele vastas 2 õpetajat 2-st koolist. Töös osalenud eripedagoogid ja õpetajad jäävad anonüümseks.

3.2. Protseduur

Uuringu läbiviimiseks kasutati ADDIE õpidisani mudelit, mis koosneb viiest etapist: analüüs, kavandamine, väljatöötamine, kasutamine, hinnangu andmine (Põldoja, 2016).

Esmalt püstitati magistritöö eesmärk ning koguti informatsiooni antud teema kohta. Seejärel vaadati üle II kooliastme loodusõpetuse õpetamiseks kasutatavad õppematerjalid ning tehti valik, millise kirjastuse materjali kohandama hakatakse. Kolmandas etapis kohandati õppematerjalid lähtuvalt erialakirjanduses antud soovitustest, misjärel anti materjal eripedagoogidele hindamiseks ning õpetajatele ainetundides katsetamiseks. Lähtuvalt eripedagoogide ja õpetajate tagasisidest viidi sisse parandused ja täiendused.

Õppematerjali hindamiseks ning soovitude kogumiseks koostati valikvastuste ja kommenteerimise võimalusega küsimustikud LimeSurvey veebikeskkonnas (lisa 1 ja lisa 2). Eelnevalt saadeti valimisse kuulunud ekspertidele ja koolidele tutvustav e-kiri uuringu kohta koos küsimusega, kas nad on nõus uuringus osalema (lisa 3 ja lisa 4). Positiivse vastuse korral saadeti e-kirja teel veebiaadressi link, millelt küsimustik leitav on. Küsimustikule lisati täiendav info selle kohta, et uuringus osalemine on vabatahtlik ja sellest võib soovi korral loobuda ning anonüümne, st osalejate isikuandmeid ei avalikustata.

3.2.1. Õppematerjalide kohandamine

Lähtudes teoorias väljatoodust, et II kooliastme loodusainete õpikud on sisu poolest õpilastele keerulised, valiti kohandamiseks välja 5. klassi loodusõpetuse tööraamat kirjastuselt Maurus, milles on ühendatud õpiku ja töövihiku funktsioonid. Seega on võimalik kohandada kogu kasutatavat materjali (õppetekstid ja ülesanded) tervikuna. Kuna õppematerjalide kohandamine ja nende testimine jäi kevadesse, tuli teema valikul lähtuda sellest, mida loodusõpetuses kolmandal trimestril käsitletakse. Valik osutus soo teema kasuks ning käesoleva töö raames kohandati sellest neli esimest peatükki. Õppematerjali kohandamisel lähtuti magistritöö 2. peatükis väljatoodud teoreetilisest ülevaatest, sh õpiraskuste avaldumine loodusõpetuses (ptk 2.2) ja õppematerjalide kohandamine õpiraskustega õpilastele (ptk 2.4).

Õppematerjali kohandamisel keskenduti seitsmele valdkonnale: õppematerjali kujundus, keeleline adaptatsioon, loodusteaduslik keel, teemade käsitlemise sügavus, õppetekstide struktuur, õppeülesanded ja tööjuhised. Kujunduse puhul pöörati tähelepanu sellele, et teksti taust, kirjastiil, -suurus ja reavahe ei takistaks teksti lugemist ning teksti sisu mõistmise toetamiseks oleks lisatud graafilisi vahendeid ja illustratsioone. Keeleliselt jälgiti õppematerjalis, et kasutatud oleks lihtsamaid sõnavorme, üldkasutatavaid sõnu ning lühikesi, kuid samas arendavaid lauseid. Erialaterminite puhul peeti oluliseks nende mõõdukas kasutamist, kordamist ning tähenduse selgitamist.

Taustateadmiste aktiveerimiseks lisati õppematerjalile täiendavaid selgitusi ja/või graafilisi vahendeid. Teksti paremaks mõistmiseks kasutati võimalust teksti liigendada, pealkirjastada ning olulist teavet esile tõsta. Õppeülesannete kohandamisel lähtuti sellest, et need oleksid eri raskusastmega, aitaksid tekstist saadud teadmisi kinnistada ja suunaksid õpilast õpitu üle mõtlema ja arutlema. Eraldi pöörati tähelepanu tööjuhiste sõnastamisele, et need oleksid loogilises järjekorras ning samm-sammult lahendatavad.

3.2.2. Õppematerjalide hindamine

Kohandatud õppematerjale hindasid eksperdid ja õpetajad paralleelselt samal perioodil. Kohandatud õppematerjal (lisa 5) saadeti eripedagoogidele hindamiseks PDF formaadis. Soovi korral edastati võrdluseks ka originaalmaterjal. Tagasiside kogumiseks kasutati elektroonilist küsimustikku. Eripedagoogid andsid igatüks tagasisidet iga peatüki kohta eraldi (kokku 4 korda). Õppematerjalile küsiti tagasisidet seitsmes valdkonnas: 1) kujundus taju suunamiseks, 2) keeleline adaptatsioon, 3) loodusteaduslik keel, 4) teemade käsitlemise sügavus, 5) õppetekstide struktuur, 6) õppeülesanded ja 7) tööjuhised. Igas valdkonnas oli 2-4 väidet, mille kohta eksperdid märkisid “nõustun” või “ei nõustu, vajab muudatusi”. Teise valiku puhul oli ekspertidel võimalus lisada oma tagasiside ja ettepanekud.

Hindamises ja testimises osalenud õpetajale saadeti õppematerjal nii PDF formaadis kui väljaprintitud kujul. Tagasiside kogumiseks kasutati samuti elektroonilist küsimustikku. Erinevalt ekspertidest, andsid õpetajad tagasisidet kogu õppematerjali kohta korraga. Küsimused jaotati kuude valdkonda: 1) info õppematerjali kasutanud õpilaste kohta, 2) kujundus taju suunamiseks ja õppetekstide struktuur, 3) keeleline adaptatsioon ja loodusteaduslik keel, 4) teemade käsitlemise sügavus, 5) õppeülesanded, 6) tööjuhised. Väited olid sisu poolest analoogsed ekspertidele esitatud väidetega. Õpetajate küsimustikku lisati väited õpilaste võimetekohase pingutuse ning iseseisvuse taseme kohta. Igas valdkonnas oli 2-4 väidet, millele õpetajad vastasid lähtuvalt Likerti 5-pallilisest skaalast (ei nõustu,

pigem ei nõustu, ei oska öelda, pigem nõustun, täiesti nõustun). Samuti oli õpetajatel võimalus oma vastuseid kommenteerida ja/või tagasisidet anda.

3.2.3. Õppematerjalide testimine

Õppematerjalide testimine õpetajate poolt toimus samal perioodil, mil eksperdid sellele tagasisidet andsid. Testimiseks saadeti kohandatud õppematerjal väljaprinditud kujul posti teel õpetajatele. Õpetajad jagasid materjali nende hinnangul õppimisega raskustes olevatele õpilastele. Kokku kasutas ainetundide raames õppematerjali 9 õpilast.

3.3. Andmeanalüüs

Uuringu käigus ekspertidelt kogutud tekstiandmete analüüsimisel kasutati kvalitatiivset induktiivset sisuanalüüsi. Selle abil võeti kokku ning süstematiseeriti ekspertide tagasiside ja soovitusel kohandatud õppematerjali parendamiseks. Sisuanalüüs viidi läbi peatükkide kaupa seitsmes erinevas valdkonnas - 1) kujundus taju suunamiseks, 2) keeleline adaptatsioon, 3) loodusteaduslik keel, 4) teemade käsitlemise sügavus, 5) õppetekstide struktuur, 6) õppeülesanded ja 7) tööjuhised. Tagasisides markeeriti tähendust omavad lauseosad või laused, mis seejärel kodeeriti. Koodidest omakorda moodustati kategooriad, mis süstematiseeriti üldistavalt valdkondade kui ka peatükkide ja valdkondade järgi andmetabelisse.

Lisaks koguti uuringu käigus ka kvantitatiivseid andmeid nii ekspertidelt kui õpetajatelt, kasutades selleks kategooriaalseid tunnuseid - ekspertidel kaheväärtuselist tunnust ("nõustun", "ei nõustu, vajab muudatusi") ning õpetajatel Likerti 5-pallilist skaalat, kus arvtunnused olid asendatud sõnadega (1-ei nõustu, 2-pigem ei nõustu, 3-ei oska öelda, 4-pigem nõustun, 5-täiesti nõustun). Ekspertide puhul hinnangud summeeriti ning kanti andmetabelisse valdkondade kaupa. Seega saadi iga väite kohta kokku 12 hinnangut. Õpetajate hinnangud esitati andmetabelis eraldi küsimuste kaupa.

4. Tulemused ja arutelu

Õppematerjalidele antud tagasiside on kvalitatiivse andmeanalüüsi toel uurimisküsimustest lähtuvalt esitatud kahes järgnevas peatükis. Esimesena on valdkondade kaupa välja toodud ekspertide ettepanekud ja soovitusel õppematerjalide parendamiseks. Järgmisena on esitatud aineõpetajate tagasiside kohandatud õppematerjalide kasutamisele ainetundides.

4.1. Ekspertide soovitused õppematerjali parendamiseks

Õppematerjalide hindamiseks oli ekspertidel küsimustikus esitatud väidetele võimalik vastata “nõustun” või “ei nõustu, vajab täiendamist”. Teise vastusevariandi puhul oli oodatud eksperdi tagasiside ja soovitused materjali täiendamiseks. Ekspertid täitsid küsimustiku iga õppematerjali peatüki (kokku 4 peatükki) kohta eraldi - kokku 12 korda. Lähtuvalt ekspertide tagasisidest (lisa 6) vajas kohandatud õppematerjal enim täiendamist selgitavate märkuste lisamise näol (7 korda). Kujunduse osas aga vajasid kohandamist õppematerjali graafilised vahendid (4 korda). Kolmel korral kaheteistkümnest ei nõustunud eksperdid alljärgnevate väidetega:

- õppetekstis on välditud sõnade poolitamist;
- õppetekstis on erialaterminitel juures selgitus;
- õppeteksti on vajaduspõhiselt täiendatud lisamaterjaliga, mis aitab varem õpitut meelde tuletada ja/või täiendavaid seoseid luua;
- õppetekstis on oluline teave esiletõstetud;
- õppetekst on liigendatud;
- mitmeosalised töökäsud on esitatud üksikute, loogilises järjestuses sooritavate töösammude kaupa.

Ekspertide tagasiside ja soovitused kategoriseeriti peatükkide kaupa ning koondati tabelisse (lisa 7). Sellest lähtuvalt vajavad kõik peatükid enim täiendusi õppeülesannete ja tööjuhiste valdkonnas. Ekspertid tõid välja, et õppetekste on vaja täiendavalt liigendada ning leida ühtne põhimõte sõnade esiletõstmiseks. Samuti on vaja üle vaadata õppetekstide juures olevad küsimused, et need lähtuksid oodatavatest vastustest. Kohandatud õppematerjalides olid praktiliselt puudu enesekontrolli-, mõtlemise ja arutlemise ülesanded. Ka tööjuhised vajavad täiendavat lihtsustamist - üle tuleb vaadata sõnastus ning vajadusel paigutada korraldused eraldi ridadele. Kujunduse ja keele valdkonnas soovitasid eksperdid teha kohandusi jooniste kujunduses ja/või sisus, kirja suuruse ja reavahe suurendamist, terminitele täiendavate selgituste lisamist ning lausete muutmist grammatiliselt lihtsamaks. Lisaks on vajalik läbi mõelda peatükkide alguses oleva “sinise” teksti funktsioon ning lisada õppetekstidele täiendavaid materjale sisu avamiseks ja selgitamiseks.

Ekspertide soovitused leiavad väljatoomist ka teoreetilises kirjanduses. Õpiraskustega õpilase motivatsiooni hoidmiseks ainetunnis on oluline, et kasutatav õppematerjal oleks talle jõukohane, kuid samas arendav. Seetõttu on vaja õppematerjali keeleliselt kohandada, muuta teemade mahtu, täiendada sisu, lisada küsimusi ja korraldusi, esitada tööjuhiseid

osatoimingute (töösammude) kaupa ning lisada ülesandeid harjutamiseks ja kinnistamiseks (Karlep, 1999).

4.1.1. Kujundus taju suunamiseks

Antud valdkonnas olid ekspertide antud soovitused seotud peamiselt õppematerjalis leiduvate graafiliste vahendite täiendamisega (joonis 1). Õppematerjali toetav kujundus võib õpilase jaoks teadmiste omandamisel olla võtmetähtsusega. Piltide abil tekivad ja täpsustuvad tajukujutlused, tabelite abil saab infot rühmitada, skeemide kaudu visualiseerida põhjus-tagajärg seoseid, ajalist järgnevust, tunnuste erinevust jmt (Plado, 2013).

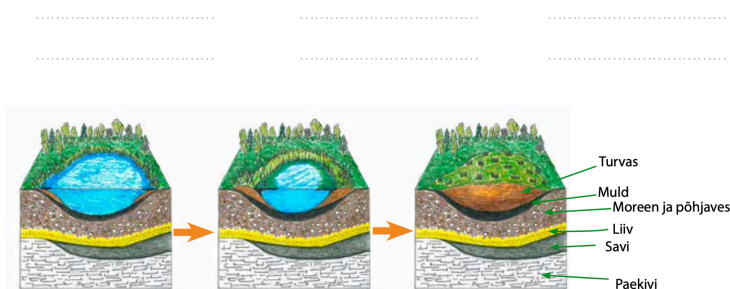
Joonis 1. Ekspertide tagasiside kohandatud õppematerjalile kujunduse valdkonnas kategooriate kaupa.

Ekspertide soovitused õppematerjali kohandamiseks		
Kujundus taju suunamiseks		
Jooniste lihtsustamine	Jooniste täiendamine märk- ja abisõnadega	Reavahe suurendamine

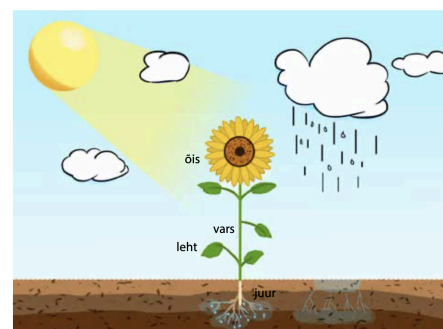
Näiteks anti soovitus lisada õppematerjalis lk 66 abisõnad ka esimesele ja teisele soo teket illustreerivale joonisele, mitte ainult viimasele ning täiendada lk 70 olevat fotosünteesi joonist, et see toetaks täielikumalt antud protsessi mõistmist (joonis 2).

Joonis 2. Täiendamist vajavad joonised soode tekkest ja fotosünteesist.

4. Täienda joonist. Kirjuta õigesse kohta muutused, mis toimuvad järve kinnikasvamisel.



Joonis 20. Soo teke järve kinnikasvamisel.

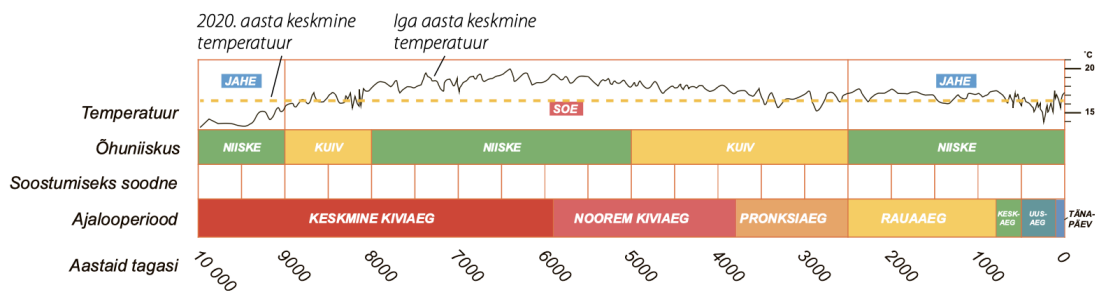


Fotosünteesiks vajab taim vett, valgust ja süsihappegaasi.

Samuti toodi välja, et õppematerjalis lk 67 oleva Endla järve joonise tekst on liiga väike ning pole seetõttu loetav. Ka õppematerjalis lk 69 asuvaid pilte soovitas üks ekspert asendada või täiendada, et oleks selgemini arusaadav, mis ajastut pilt illustreerib. Aia- ja soomulla läbilõiked koos küsimustega lk-l 71 vajaksid ühe eksperdi hinnangul samuti sisulist kohandamist, et oleks aru saada, mida antud ülesandes õpilaselt oodatakse. Ekspertide

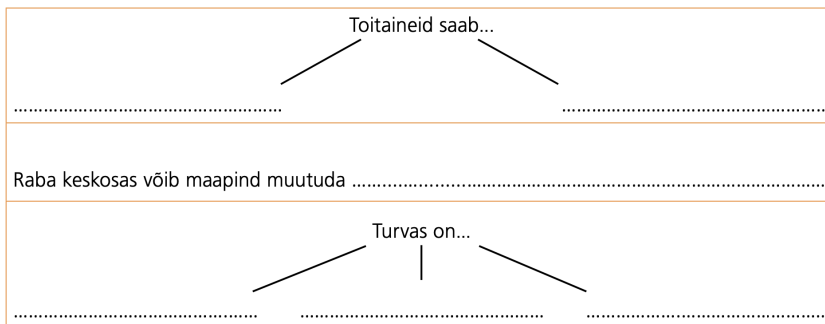
hinnangul oleks veel vaja lihtsustada lk 68 olevat aegrida, mis toob välja kliimamuutuste ja soode kujunemise omavahelised seosed pärast jääaega ning lk 80 asuvat rabataimede elutingimusi kokkuvõtvat skeemi (joonis 3).

Joonis 3. Täiendavat lihtsustamist vajavad joonised soode kujunemisest ja rabataimede elutingimustest.



Joonis 22. Kliimamuutused ja soode kujunemine pärast jääaega.

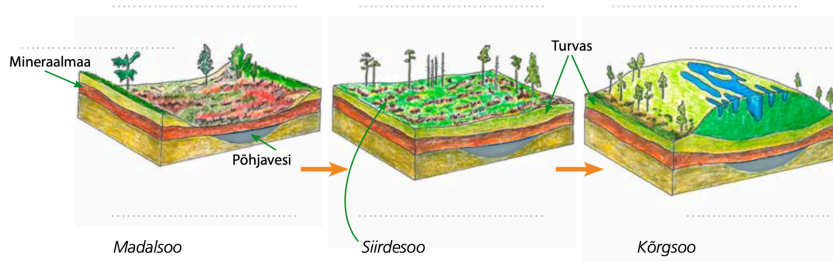
2. Kirjuta skeemile 6 elutingimust, millega rabataimed kohanema peavad.



Üks ekspert tõi välja, et joonisel 4 oleval ülesandel (õppematerjal lk 73) on jäetud liiga vähe ruumi märksõnade kirjutamiseks, samas arvas teine ekspert, et antud joonise võiks õppematerjalist üldse välja jätta.

Joonis 4. Täiendamist või eemaldamist vajav joonis soo arenguetappidest.

5. Täienda joonist. Kirjuta märksõnad sobivasse kohta.
 ümbritsevast maapinnast madalamal, ümbritsevast maapinnast kõrgemal, juured ulatuvad mineraalmaasse, mätuline maastik, rohhtaimed, turbakiht muutub paksemaks, taimed saavad mineraalained vihmaveest, laukad
 Soo arenguetappide üldilmed.



Joonis 24. Soo on arenev kooslus.

Kõik eksperdid töid välja, et joonisel 5 olev ülesanne (õppematerjal lk 75) on tervikuna ebaselge. Turbasambla joonisel on nende sõnul liiga palju kriipse, mistõttu jääb ebaselgeks, mida ja kuhu märkida. Küsimusi tekitas, millist taime osa tähistab alumine joon. Samuti polnud arusaadav, miks on tekstis esiletõstetud just valitud sõnad.

Joonis 5. Täiendamist vajav joonis turbasamblast.



Samblad on kõige lihtsamad maismaataimed. Turbasamaldel ei ole juuri, nagu teistelgi sammaldel. Taim koosneb **varrest** ja sellele kinnitunud **oksakimpudest**. Varre pikkus sõltub liigist ja ulatub 2–50 cm-ni. **Lehed** kinnituvad nii varrele kui ka okstele ning on erineva kujuga. Turbasambla lehed koosnevad ühest rakukihist. Varre tipus on oksad väga tiheidalt, moodustades justkui **pea**, sealt kasvab taim pikemaks. Taime tipus kasvavad eoste arenemiseks **kuprad**. Alumine osa taimest jääb tiheda samblavaiba sisse, kuhu valgus ei ulatu. See **osa taimest sureb** ja muutub turbaks.

1. Kirjuta joonisele 25 turbasambla osad.

Joonis 25. Turbasambla ehitus.

Õppematerjalis lk 76-77 oleva praktilise töö ülesande kujundus vajab ekspertide sõnul samuti kohandamist. Toodi välja, et tulemuste tabel asub töö käigust (sh ülesannetest) liiga kaugel ning tehti ettepanek, et tulemused võiks märkida kohe samale reale.

Õppetekstide kujunduse osas andsid eksperdid soovitusi suurendada reavahet ja kirja suurust, vaadata üle poolitamised ning vajadusel neid kohandada nii, et see oleks liitsõna piiiril või kõlaks loogiliselt (kui-veematel vs kuive-matel). Lisaks toodi ka välja, et tekstides, mis pole joondatud, oleks saanud poolitamist vältida.

4.1.2. Keeleline adaptatsioon

Õppematerjali koostamisel ja kohandamisel on oluline kasutada sobiva raskusastmega keelt, et lugemis- ja kirjutamisraskusega õpilased teksti ilma täiendavate abistavate võtetega mõistaksid. Mikk (2000) on rõhutanud, et õpikutes tuleks kasutada lühemaid, kuid samas arendavaid sõnu ja lauseid ning vältida keerulisi sõnavorme. Abiks on ka see, kui grammatiliselt seotud sõnad asuvad tekstis lähestikku (Plado, 2015). Ka joonisel 6 kajastuvad ekspertide soovitusel rõhutavad õpilastele jõukohase keele kasutamist ning vajadusel ka täiendavate selgituste lisamist. Lisaks soovitasid eksperdid mõnel juhul mõistete selgitusi juurde lisada (nt globaalne soojenemine ja kõrgsoo) või üle vaadata olemasolevate sõnastus. Täiendavalt tuleks tähelepanu pöörata ka sellele, et mõiste selgitus ja vastav tekstiosa oleks

samal lehel ning tehti ettepanek iga peatüki algusesse sissejuhatava teksti asemele luua terminite sõnastik. Üks ekspert tõi ka välja, et kohandamine on olnud otstarbekas, näiteks on lühendatud väga pikki lauseid.

Joonis 6. Ekspertide tagasiside kohandatud õppematerjalile keelelise adaptiooni valdkonnas kategooriate kaupa.

Ekspertide soovitused õppematerjali kohandamiseks				
Keeleline adaptioon				
Terminitele selgituste lisamine	Selgituste paigutamine õppetekstist lähtuvalt	Terminite sõnastiku loomine	Lausete muutmine grammatiliselt lihtsamaks	Lausete muutmine sisuliselt selgemaks

Kohandatud õppematerjal osutus ekspertide tagasisidest lähtuvalt (lisa 7) kõige keerulisemaks 20. peatükk (õppematerjal lk 79-84), mis vajab lausete ja lausetüüpide muutmist nii sisuliselt kui grammatiliselt veel lihtsamaks (joonis 7).

Joonis 7. Sisulist ja grammatilist lihtsustamist vajav õppetekst taimede kohastumustest.

Taimede kohastumused

Fotosünteesi käigus tekib taimes orgaaniline aine, mida ta kasutab energia saamiseks, kasvamiseks ja paljunemiseks. Fotosünteesil osaleb kogu taim - igal organil on oma kindel ülesanne. **Juured** ja/või **risoom** (maa-alune vars) kinnitavad taime maapinda ja võtavad sealt kasvamiseks vajaminevat vett, mineraalaineid ja hapnikku. Mida suurem ja tugevam on juur, seda rohkem aineid taim saab. **Lehed** võtavad õhust süsihappegaasi ja viivad läbi fotosünteesi. Suurem lehepind püüab rohkem päikesevalgust ja annab taimale paremad võimalused fotosünteesi läbiviimiseks. Fotosünteesi käigus toodab taim rohkem orgaanilisi aineid ning kasvab konkurentidest suuremaks. Lehtede kaudu toimub ka taimes oleva vee aurumine. See nõuab taimedelt lisaenergiat ja eeldab, et kasvukohas on piisavalt vett. **Vars** ühendab taime osad tervikuks. Varre kaudu liigub vesi lehtedesse ja tekkinud orgaaniline aine taime teistesse osadesse. Mida kõrgem taim, seda rohkem valgust ta saab.

Üks ekspert juhtis tähelepanu ka erinevate ajavormide kasutamise olulisusele:

Tegusõnade ajavormid väidetes on otstarbekas esitada minevikus, sest tekst räägib soode tekkimisest minevikus. Nt väide - kliima muutub soojemaks ... - mis teadmise õpilane peaks siit saama: kas see, et ajalooliselt on nii olnud või meil on oht/võimalus soode tekkimiseks (sest kogu aeg räägitakse kliima soojenemisest)?

Teine õpilastele potentsiaalselt raskusi valmistav õppematerjal oli praktilise töö ülesanne (lk 76-77). See vajab keelelist adaptiooni, sealhulgas keerulistele sõnadele (nt pipett, preparaat) selgituste ja/või piltide lisamist. Samuti võiks asendada esimese uurimisküsimuse Mitu korda erineb turbasambla mass vee massist, mida see endas hoida suudab? küsimustega Kui palju vett turbasamblasse imendus ning Mitu korda turbasambla

kaal suurenes?. Teine küsimus (Milline seos on lehe ehituse ja vee imamisvõime vahel?) tuleks sõnastada selgemalt ja muuta konkreetsemaks. Ka teaduskirjanduses (Panagopoulou *et al*, 2018) soovitatakse õpiraskustega õpilastele anda kindlad ja konkreetset juhised koos siltidega varustatud vahenditega. Vajadusel ka näidata õppematerjale suurel ekraanil ning markeerida tähtsamad sõnad/laused.

4.1.3. Loodusteaduslik keel

Loodusõpetuse õpetamisel tuleb lähtuda eesmärgist luua püsiv alus loodusteadusliku kirjaoskuse kujunemisele, millele hiljem saavad toetuda teised loodusained. See hõlmab endas nii teadmisi loodusest, arusaamist loodusteaduslikest kontseptsioonidest ja teooriatest, teaduslikest uurimustest ja seletustest. (Põhikooli riiklik ..., 2011). Seetõttu on oluline õpilastele tutvustada ja õpetada erinevaid erialatermineid koos tähenduse ja sisulise mõistmisega. Silmas tuleb aga pidada, et terminite rohkus ja vähene kordumine tekstis muudavad õppeteksti õpiraskustega õpilastele liialt keeruliseks (Lepajõe *et al*, 2012). Antud töö raames kohandatud õppematerjali tagasisides märkis üks ekspertidest, et praktilise töö ülesandes (õppematerjal lk 76-77) olevatest terminitest korduvad mitmed ainult ühe korra.

4.1.4. Teemade käsitlemise sügavus

Loodusõpetuse õppematerjalide omandamine on õpilastele võrdlemisi keeruline, kuna eeldab erinevate õpioskuste, sh lugemisoskuse head valdamist (Plado, 2013). Õppematerjalides esineb palju õppetekste, mida tuleb süvenenult lugeda, selle sisu mõista ning analüüsida. Õpiraskustega õpilastele kohandatud õppematerjal ei ole alati lühem ja ülevaatlikum, vaid vastavalt õpilase raskusele võib olla ka tavalisest põhjalikum ja/või pikem. Õpitu paremaks mõistmiseks soovitavad nii antud õppematerjalide hindajad (joonis 8) kui teised erialaspetsialistid lisada juurde selgitavaid märkusi ning lisamaterjali varasemalt õpitu kohta (Plado, 2015).

Joonis 8. Ekspertide tagasiside kohandatud õppematerjalile teemade käsitlemise sügavuse valdkonnas kategooriate kaupa.

Ekspertide soovitusel õppematerjali kohandamiseks			
Teemade käsitlemise sügavus			
“Siniste” tekstide funktsiooni ühtlustamine	Selgitavate märkuste ja lisakorralduste lisamine praktilise töö ülesandele	Lisamaterjalide lisamine igale ptk-le	Mõistmist toetavate analüüsiküsimuste lisamine õppetekstidele

Kõigi ekspertide tagasisidet pälvis taaskord praktilise töö ülesanne, mis vajaks nii selgitavaid märkusi kui lisamaterjale teema paremaks mõistmiseks ja seoste loomiseks. Enim küsimusi tekitas ekspertides sissejuhatav (sinine) tekst iga peatüki alguses (joonis 9).

Tunnistan, et ei saa selle materjali eesmärgist aru. Võrreldes tervikuna kõiki peatükke - kord on see justkui aktiveeriva ülesandena (nt mõistatus, ptk XVII), kord on õpitud teadmisi meenutava ülesandena (sisaldab küsimusi: ptk XX), siis jälle lihtsalt nagu mingi mõttepera (XVIII). Mingi kirjeldus- mõistatus? (ptk XIX - ei saagi täpselt aru).

Lisaks on ühel juhul sissejuhatuses esitatud ka meenutamist vajavad küsimused, mis võiksid olla kujundatud pigem konkreetsete korraldustena. Soovitati kasutada ühtset stiili või asendada see hoopis terminite sõnastikuga.

Joonis 9. Näited kohandamist vajavatest sissejuhatavatest tekstidest.

Raba äärmuslike elutingimuste tõttu on taimedel kujunenud kohastumused, mis võimaldavad kõrgsood elupaigana kasutada. Millised on need kohastumused? Kuidas need taime aitavad?

Mõista, mõista, mis see on: maa on, aga inimesi ei kannu, vesi on, aga laevad ei sõida?

Üks ekspert tõi välja, et tekstimõistmist toetavad analüüsiküsimused peaksid olema iga õppeteksti juures, mitte valikuliselt. Samuti toodi välja, et vaja on üle vaadata küsimuste eeldatavad vastused ja analüüsida, kas need on ootuspärased ning tekstist leitavad (joonis 10).

Joonis 10. Kohandamist vajavad küsimused sood ja turvast kirjeldavas õppetekstis.

Soo on looduslik märgala, kus turbakiht on vähemalt 30 cm paks ja turbateke jätkub. Turba tekkimine toimub ainult nii-öelda elusates soodes, kus on püsivalt liigniiske. Kuivendatud soodes turvast juurde ei teki. Turba teke on väga aeglane, keskmiselt 1 mm aastas. Turbakihi paksuse järgi eristatakse soo arenguastmeid: **madalsoo**, **siirdesoo** ja **kõrgsoo** ehk raba. Kohti, kus turbakiht on õhem kui 30 cm, nimetatakse soostunud aladeks. Soodega on kaetud Eesti pindalast 5,5%, turbaga alasid on 22,3% (umbes $\frac{1}{3}$).

- Mis iseloomustab elusat sood?
- Mida on turba tekkimiseks vaja?
- Kui vana on soo, mille turbakiht on 1 m paksune?

Turvas on osaliselt lagunenuid taimede jäänused. See koosneb orgaanilistest ainetest, mida turbasamblad ja teised taimed toodavad fotosünteesi käigus. Orgaanilise aine põhiosa moodustab **süsinik**, mis koguneb taimede vartesse, lehtedesse jt osadesse. Fotosünteesiga vähendavad taimed õhus oleva süsiniku kogust. Taimede lagunemisel (kõdunemisel) vabaneb süsinik süsihappegaasina tagasi õhku. Süsihappegaasi lisanud õhku ka inimtegevuse tagajärjel, mis aitab kaasa kliima **globaalsele soojenemisele**. Kuna turvas seob ja säilitab endas suurt hulka süsinikku, suudavad sood ja soostunud alad kliimamuutusi tasakaalustada.

- Millest koosneb turvas?
- Mida vajab taim fotosünteesiks?
- Miks on oluline vähendada süsiniku hulka õhus?
- Kuidas on omavahel seotud sood ja kliimamuutused?

Üks ekspert lisas soovitusi õppematerjalis lk 70 oleva õppeteksti ja sellega seotud joonise (fotosünteesi lühikirjeldus) täiendamiseks, et see toetaks fotosünteesi mõistmist ja seoste loomist süsiniku ja süsihappegaasi ning fotosünteesi ja soo vahel.

4.1.5. Õppetekstide struktuur

Õpilaste taju toetamiseks ja seeläbi õppeprotsessi kvaliteedi tõstmiseks on oluline läbi mõelda ka õppematerjali kujundus, sh olulise info markeerimine ning teksti liigendamine lõikudeks (Karlep, 2015; Krull, 2018; Plado, 2015; Schults *et al*, 2018). Ka eksperdid nägid vajadust kohandatud õppematerjali veelgi paremini kujundada (joonis 11), sh mõelda läbi, millistel alustel kasutada sõnade esiletõstmist. Samuti andsid eksperdid andsid üksmeelselt soovitusi õppetekste rohkem lõikudeks jaotada. Segadust tekitas ka peatükkide lõpus olev kokkuvõttev ülesanne, mis vajaks paremat vormistust ja sõnastust.

Joonis 11. Ekspertide tagasiside kohandatud õppematerjalile õppetekstide struktuuri valdkonnas kategooriate kaupa.

Ekspertide soovitusel õppematerjali kohandamiseks		
Õppetekstide struktuur		
Ühtse põhimõtte kasutamine sõnade esiletõstmiseks	Teksti lõikudeks jagamine ja liigendamine	Kokkuvõtete selge eristamine ülejäänud tekstist

Oma tagasisides tõid eksperdid välja, et õppetekstides pole alati arusaadav, mille alusel on valitud sõnad esiletõstmiseks (*bold* kirjas). Praktilise töö juhendis (õppematerjal lk 76) puuduvad esiletõstmised hoopiski, mistõttu ei eristu järgnev tekst uurimisküsimuste vastustest (joonis 12).

Joonis 12. Esiletõstmist vajav tekst uurimisküsimuste järel.

Vastused uurimisküsimustele.

Mitu korda erineb turbasambla mass vee massist, mida see endas hoida suudab?

Milline seos on lehe ehituse ja vee imamisvõime vahel?

.....

Turbasammalde vee kogumisele ja hoidmisele aitab kaasa sammaltaimede väga tihedalt koos kasvamine. Kui oksad, varred ja lehed on väga lähedastikku, jäävad nende vahele imepeened tühi-
kud, milles vesi liigub kapillaarjõu abil.

Rabaturvas koosneb peamiselt turbasammaldest. Seetõttu suudab ka turvas imada hulgaliselt vett. Teadlaste hinnangul moodustab rabast $\frac{9}{10}$ vesi ja $\frac{1}{10}$ turvas.

4.1.6. Õppeülesanded

Palju sisulist tagasisidet ekspertidelt sai õppeülesannete valdkond, milles hinnati materjali otstarbekust teadmiste omandamisel ja kinnistamisel, õpitu üle arutlemisel ning enesekontrolliks. Lähtudes teoreetilisest ülevaatest on õpilase mõtlemise arengu seisukohast oluline lisada õppematerjalile nii probleemülesandeid kui avatud/arutelu soosivaid ülesandeid. Tähtis on ka anda õpilasele võimalus enesekontrolliks ning õpetajale võimaluse õppe diferentseerimiseks. (Karlep, 1999; Mikk, 2000). Ka eksperdid rõhutasid oma soovitusel lisada ülesannetele suunavaid korraldusi ja vajadusel näidiseid, et toetada õpilasi üldistuste tegemisel (joonis 13). Samuti juhtisid nad tähelepanu sellele, et teadmiste omandamise toetamiseks tuleb jälgida ka õppetekstide ja -ülesannete omavahelist paigutust. Eksperdid tõid ka välja, et enesekontrolli ülesandeid oli kas väga vähe või puudusid need üldse.

Joonis 13. Ekspertide tagasiside kohandatud õppematerjalile õppeülesannete valdkonnas kategooriate kaupa.

Ekspertide soovitusel õppematerjali kohandamiseks				
Õppeülesanded				
Omavahel seotud ülesannete ja tekstide loogiline paigutamine	Sobivate ajavormide kasutamine	Näidiste lisamine	Suunavate korralduste lisamine üldistuste tegemiseks	Enesekontrolli, mõtlemise ja arutlemise ülesannete lisamine

Tagasisides tõid eksperdid veel välja, et osad õppeülesanded (õppematerjal lk 64-69 ja õppematerjal lk 79-84) tekitavad pigem segadust juurde ning vajavad ülevaatamist. Samuti ei ole alati võimalik vastuseid tekstist leida, vaid on vaja infot tuletada. Peatükis 19 (õppematerjal lk 78) on lisatud soode ja kaitsealade kaart, kuid puuduvad viited selle kasutamiseks. Üks ekspert soovitas joonisel 14 väljatoodud ülesandes (õppematerjal lk 79) eelteadmisi aktiveerivad korraldused viia lünkteksti lõppu, kus nad täidaksid sisu analüüsivat ja üldistavat funktsiooni.

Joonis 14. Kohandamist vajav lünktekst.

- Tuleta meelde soostumise tunnused.
- Nimeta soo arenguetapid.

1. Täida lüngad kasutades etteantud sõnu.

Soo põhitunnusteks on ja vähemalt *30 cm*
 turvast, mida tekib pidevalt juurde. Soo on arenev kooslus, mil- *kolme*
 le puhul saab eristada arenguetappi. Soo arenguetapid erinevad *mättad*
 üksteisest turbakihi ja taimestiku poolest. Madalsoos saavad *sademetest*
 taimed rohkelt toitaineid mineraalmaast, mida toidab *paksuse*
 Siirdesoole on iseloomulikud, millel kasvavad juba *põhjavesi*
 rabataimed. Siirdesoo taimestik on mosaiikne, sest koos kasvavad madal- *suur*
 soo ja taimed. Rabataimede juured on liigniiskes, happeli- *hapnikuvaeses*
 ses ja turbas. Rabataimed saavad toitaineid õhus olevast *happeliseks*
 tolmust ja pinnasesse imunud Raba- *kõrgsoo*
 pinna tihe turbasambla vaip on vee koguja ja säilitaja *liigniiskus*
 nagu turvaski. Turbas ja turbasammaldes muutub seisev vesi hapnikuvaeseks
 ja Selliste omadustega vett ei saa rabataimed oma elu-
 tegevuseks hästi kasutada.

Lünktekstile järgnevas õppetekstis ja sellega seotud ülesandes (õppematerjal lk 79-80) (joonis 15) soovitati sisse viia järgmised muudatused:

- õppetekstile lisada visualiseerimise eesmärgil joonistamise või skeemi täitmise ülesanne;
- täpsustada õppetekstis olevate lausete sõnastust (nt 1. lause puhul on raske aru saada, kas kasvupind moodustub kolmest kihist - turvas, turbasamblakiht, mättad või kahest kihist - turvas ja turbasammal/taimedest moodustunud mättad);
- esimese ja teise lause vaheline seos muuta konkreetsemaks (nt kas maapinna pealmine kiht muutub kuivaks sellest, et rabas on vett või turba peal kasvavad taimed);
- õppetekstile järgnevas ülesandes peaks olema viide, millele õpilane ülesannet lahendades toetuda saab.

Joonis 15. Kohandamist vajav rabataimede elutingimusi tutvustav õppetekst ja ülesanne.

Rabataimede elutingimused

Rabataimede kasvupinnaks on veega täitunud turvas, mida katab tihe turbasamblakiht ja rabataimed moodustunud mättad. Hoolimata sellest võib pikal kuivaperioodil raba keskosas maapinna pealmine kiht muutuda väga kuivaks. Talvel turbas olev vesi külmub ja paisub, mis võib kaasa tuua taimede rebenemist.

Samuti soovitati kohandada õppematerjalis lk 81 oleva ülesande (ühenda omavahel taim ja temale sobiv kirjeldus) asukohta ja sisu. Hetkel on antud ülesandes vajalik tunda taimi kirjelduse järgi, kuid nende kohta hakatakse infot otsima alles järgmises ülesandes (õppematerjal lk 83). Lisaks ei ole võimalik taimi kirjelduse järgi piltidelt eristada. Sisu osas andis ekspert järgmisi soovitusi:

... soovitan lisada täiendavad küsimusi, korraldusi, mis aitavad luua vajalikke seoseid taimede kohastumusega (= teksti analüüs). Seejuures ka korraldused / märkimised - mis rühma taim kuulub? (puhmas, rohhtaim).

Ettepanek tehti ka täiendada õppematerjalis lk 65 asuvate 2. ja 3. ülesannet, et õpilastel oleks võimalus üldistada ja seoseid luua.

Tabeli pealkirjas on küll ära märgitud vastav looduslik tegur (maapind), kuid see sõna võib jääda lugejal tähelepanuta ning seetõttu ei teki vajalikke üldistusi. (Äkki lisada suunav küsimus/korraldus üldistamiseks?). See on omakorda seotud ül 3 üldistustega - seal on nüüd 2 looduslikku tegurit (kliima ja maapind). Siin võiks ka olla mingi suunav korraldus vastavate valiksõnade (= tegurite) rühmitamiseks (= seostamine, et soostumist mõjutab nii kliima kui pinnamood).

4.1.7. Tööjuhised

Õpiraskusega õpilane peab teema omandamiseks tegema suuri, kohati üle jõu käivaid vaimseid pingutusi. Raskused võivad esineda suulise kõne, sh tööjuhiste kuulamise ja mõistmisega, kirjalike juhiste järgi orienteerumisega ning oma töö kontrollimisega (Karlep, 1999). Seetõttu on väga oluline, et õppeülesannetes esitatud tööjuhised oleksid õpilasele nii keeleliselt kui sisuliselt mõistetavad ning esitatud loogiliselt järjestatud üksikute töösammude kaupa (Schults *et al*, 2018). Ka eksperdid nõustusid oma tagasisides ülaltooduga, tuues välja, et kohandatud õppematerjalide tööjuhised vajavad veel täiendamist ja konkretiseerimist (joonis 17).

Joonis 17. Ekspertide tagasiside kohandatud õppematerjalile tööjuhiste valdkonnas kategooriate kaupa.

Ekspertide soovitused õppematerjali kohandamiseks		
Tööjuhised		
Tööjuhiste ja korralduste selgem sõnastamine	Täiendavate samm-sammuliste korralduste lisamine	Vormistuse muutmine konkreetsemaks ja paremini eristuvaks

Eksperdid tõid välja järgnevaid puudusi erinevate ülesannete tööjuhistes:

- ptk 17 (õppematerjal lk 64-69) 1. ülesande tööjuhiskirjas “Lisa iga joone juurde õige märksõna” on sisult ebatäpne, 3. ülesande tööjuhiskirjas vajab täpsustamist suunavate viidete ja/või näidise abil; 7. ülesandes vajavad kaks esimest küsimust kohendamist;
- ptk 19 (õppematerjal lk 76) praktilise töö kirjeldus vajab selgemat töösammude vormistust (töökäik tuua välja eraldi loeteluna, lisakorraldus uurimisküsimuste analüüsimiseks töö esimeses etapis) ning ka lihtsustamist;
- ptk 20 (õppematerjal lk 79-84) 2. ülesande korralduse sõnastus vajab muutmist (... millega rabataimed kohanema peavad asemel nt taimede elutingimused rabas), 5. ülesande tööjuhiskirjas ja korraldused (joonis 18) vajavad muutmist - esineb vigu vormistuses, üle tuleks vaadata ja täpsustada sõnastust, paigutada veebilehe otsimisega seotud korraldused eraldi ridadele, lisada viide täidetava tabeli pealkirjale ja korraldus lugeda läbi tabeli päised, mõistmist lihtsustaksid ka alapealkirjad infokastile ja leppevärvidele.

Joonis 18. Rabataimede kohastumise ülesande tööjuhiskirjas ja töökorraldused, mis vajavad muutmist.

5. Loe läbi infokastis olevad märksõnad. Lisa tabelisse nii palju märksõnu, kui oskad.
 - a) Ava veebileht “Eesti taimed” -> õistaimed (üleval paremal) -> leia vajalik taimeliik ja kliki nimele. Liigikirjelduse lõpust leiad lingi “täiendav info”. Otsi tabelist eluvormi, lehe ja maa-aluse osa kirjeldus. Kontrolli oma vastuseid. Täienda tabelit.
 - b) Taimede õitsemisaeg värvi infokastis antud värvitoonide järgi.

4.2. Õpetajate tagasiside õppematerjalide sobivusele õpiraskustega õpilastele

Õpetajatel on võtmeroll õpilaste motiveerimisel, õpihuvi äratamisel ning nende õppeedukuse tagamisel (Ohwojero, 2015; Rodríguez & Paiva, 2017). Raskustes õpilaste märkamine ning neile sobiva abi pakkumine tõstab õpilase motivatsiooni ja suurendab kaasatust klassiruumis (Ohwojero, 2015). Uuringus osalenud õpetajate sõnul esines kohandatud õppematerjali kasutanud õpilastel kõne- ja keelepuudeid (sh raskused lugemisel ja teksti mõistmisel), emotsionaal- või käitumisraskusi, keskendumisraskusi ning madalat õpimotivatsiooni. Seetõttu võib eeldada, et tavapärane õppematerjal ning õpetaja selgitused on nende jaoks liiga keerulised ning võivad õpilases tekitada ebaedu kogemist (Karlep, 2019; Schults *et al*, 2018). Mitmed autorid (Lepajõe *et al*, 2012; Meier, 2016; Mikk, 2000) on välja toonud, et II kooliastme õppematerjalid ei vasta õpilaste eakohastele võimetele ning tekitavad seetõttu võõrandumist ja huvi vähenemist teema vastu. Seda väidet kinnitab ka uuringus osalenud

õpetaja, kelle sõnul 5. klassi tööraamat vajaks tervikuna kohandamist. Hetkel on see õpilaste jaoks kohati väga raske.

Uuringus osalenud õpetajad hindasid õppematerjali viies kategoorias: kujundus taju suunamiseks, keeleline adaptatsioon ja loodusteaduslik keel, teemade käsitlemise sügavus, õppeülesanded ja tööjuhised (lisa 8). Mõlemad uuringus osalenud õpetajad nõustusid, et kohandatud õppematerjali kujundus (sh graafiline materjal, teksti vormistus ja liigendatus) toetas õppimist. Plado (2015) ning Schults jt (2018) rõhutavad, et läbimõeldud õppematerjali kujundus toetab õpilase tajuprotsesse. Üks õpetaja tõi välja, et kohandatud õppematerjalis puudusid sisukokkuvõtted. Teksti paremaks mõistmiseks on aga tähtis võtta oluline teave kokku ning muust tekstist visuaalselt eraldada (Plado, 2015; Schults *et al*, 2018). Mõlemad õpetajad nõustusid, et õppetekstidele on vajaduspõhiselt lisatud selgitavaid märkusi või täiendatud seda lisamaterjaliga. Õpetajate sõnul leidus kohandatud õppematerjalis siiski liigselt erinevaid erialatermineid, võõraid ja vähemkasutatavaid sõnu ning keerulisi lauseid. Samas nõustusid nad väitega, et erialaterminitele on lisatud selgitusi ning need ka kordusid tekstis piisavalt palju.

Oma tundides olen pidanud lastele (sh mitte ainult erivajadustega) koostama teemat alustades nõ sõnaseletused. See ei kehti ainult Mauruse õpikute kohta. Laste sõnavara ei ole lihtsalt piisav.

Kahjuks on tekstides väljendeid, millest õpilane aru ei saa või ei suuda seostada eelnevalt õpituga. See tekitab raskusi tekstist arusaamist. Näiteks skaalal on temperatuur ja õpilane küsis, mis on keskmine temperatuur. Niiskuslembesus, kidur - mõned näited sõnadest, mille kohta selgitusi pidin jagama.

Siin materjalis pigem on, ja see on väga hea. Kuid lapsed ei tea veel paljusid mõisted, mille peale ei tulekski. Kohandatud õppetekstide suureks plussiks on see, et ka varasemad terminid on tekstide kõrval selgitatud- see kinnistab õpitu.

Õpetajate tähelepanekuid toetab ka Shaw (2022), kelle sõnul on madalama võimekusega õpilastel on juba kooli tulles väiksem sõnavara ja lugemisoskus ning sotsiaalsed oskused. Tavapärane õppetempo pole õpiraskustega õpilaste jaoks jõukohane (Karlep, 2019), mistõttu peavad õpetajad jagama täiendavaid selgitusi ning pakkuma diferentseeritud ülesandeid (Räis *et al*, 2016). Loodusteaduslike erialaterminite esinemine õppematerjalides on oluline mõistmaks nende tähendust ning oskamaks looduses toimuvaid protsesse kirjeldada. Samas võib terminite rohkus viia olukorrani, kus õpilane ei mõista nende sisu ning selle tagajärjel ei teki ka õpitu mõistmist. See võib endaga kaasa tuua olukorra, kus õpilane oskab esitada termini/protsessi tähendust, ilma sellest ise aru saamata. (Plado, 2013). Õpitud arusaamine on aga oluline eeldus õpihuvi tekkimisel ja hoidmisel (Krull, 2018).

Küsimustikus esitatud väitega, et kohandatud õppetekstid ja -ülesanded pakuvad õpilastele võimalust võimetekohaselt pingutada, õpetajad pigem nõustusid.

Väga oleneb konkreetsest erivajadusest. Ühele minu õpilasele on ka see veel liiga keeruline. Teisele oleks ok. Rabataimede kohastumuste tabel oli raske täita. Mõnele ei saanud selgeks, mida tähendab kohastumus. Siiski on kohandatud tekstiga kergem, sest ka tabelis on näited, mille najal laps saaks edasi toimetada. Tööraamatus on see kõige suuremaks puuduseks. Keskendumisraskustega õpilane ei suuda kuulata õpetaja suulisi juhendeid ülesande algul ja ei hakkagi iseseisvalt uurima.

Õppeülesannete sobivust õpilastele hindasid õpetajad peatükkide kaupa. Üldiselt nõustusid nad sellega, et õppematerjalis esinevad ülesanded on eri raskusastmega, need aitavad õppetekstist saadud teadmisi omandada ja kinnistada ning suunavad õpilast õpitu üle mõtlema ja arutlema. Küll aga tõi üks õpetaja välja, et ptk 20, kus käistletakse rabataimede elutingimusi on jätkuvalt ühtlaselt keeruline. Õpiraskustega õpilastel on raskusi tähelepanu hoidmisega ning kui õppematerjal on nende jaoks keeruline, ei teki neil motivatsiooni õppida (Rodríguez & Paiva, 2017). Samuti vajavad nad õpetajapoolset suunamist, kuna uue teema omandamisel ei teki automaatselt seoseid eelnevalt õpituuga (Shaw, 2022).

Materjal ei tööta siiski ilma õpetajapoolse suunamiseta. Oleks tore, kui keegi kirjutaks siia juurde ka juhendi õpetajale, kuidas mingit teemat (erivajadustega või tavalisele) lapsele lihtsamalt kohale viia. Käesolev materjal on juba väga suur samm õiges suunas, aga meetodiline materjal võiks veel lisaks olla.

Nii ja naa! Motiveeritud õpilased -jah. Aga kellel õpimotivatsioon puudub - ei!

Kaks küsimustikus esitatud väidet küsisid tagasisidet kohandatud õppeülesannete tööjuhiste jaoks. Mõlema õpetaja sõnul aitasid kohandatud õppeülesanded ning töösammude kaupa esitatud tööjuhised tõsta õpilase iseseisvuse taset. Ka Schults jt (2018) väidavad, et korrektselt vormistatud mitmeosalised tööjuhised toetavad õpilasi iseseisvalt töötama.

4.3. Magistritöö tugevused ja piirangud

Käesoleva magistritöö koostamisel on lähtutud arendusuuringu põhimõtetest ning selle raames kohandatud õppematerjalide hindamiseks kasutati kvalitatiivset uurimismeetodit tagasisideküsimustike abil. Õppematerjalide kohandamisel lähtuti teaduskirjanduses väljatoodud soovistest õppematerjalide loomiseks õpiraskustega õpilastele ja õpiraskustega õpilaste õpetamiseks ning õpiraskuste esinemisest loodusõpetuses. Kohandatud õppematerjalidele saadi sisukat tagasisidet ja mõtteid materjali edasiarendamiseks nii ekspertidelt kui aineõpetajatelt. Ekspertide tagasiside tõi välja kitsaskohad õppematerjali kujunduses, sisus ja keeles. Õpetajatelt lisandus vaade klassiruumist - kuidas kohandatud õppematerjali kasutamine õpiraskustega õpilasi toetas.

Kohandamiseks valiti kolme õppekirjandust pakkuva kirjastuse (Koolibri, Avita, Maurus) hulgast viimase poolt välja antud Loodusõpetuse tööraamat 5. klassile II osa. Valiku tegemisele aitas kaasa Mauruse kirjastuse huvi ja valmisolek oma materjali jagada ning hiljem kohandatud materjali ka tööraamatu täiendatud trükis kasutada.

Antud magistritöö piiranguks on väike valim, mis ei anna võimalust tulemusi üldistada. Ekspertide antud soovitusid põhinesid nende isiklikel teadmistel ja varasematel kogemustel õpiraskustega õpilastega. Ka õpetajatelt saadud tagasiside oli subjektiivne, sõltudes lisaks teadmistele ja kogemustele ka suhetest õpilastega ning õpilaste varem omandatud teadmistest ja oskustest. Piiranguks on ka asjaolu, et õppematerjal anti ekspertidele tagasisidestamiseks ning õpetajatele testimiseks samaaegselt. Seetõttu ei olnud enne testimist võimalik viia sisse parandusi, mis õpilasi täiendavalt toetaks. Antud uuringu tulemusi ei saa kasutada üldistuste tegemiseks õpiraskustega õpilaste õppimise kohta antud materjali kasutades.

4.4. Magistritöö praktiline väärtus ja soovitus edasisteks uuringuteks

Käesoleva magistritöö raames kohandatud õppematerjal koos ekspertide soovitustega selle täiendamiseks on vaba ligipääsuga, mis võimaldab õpetajatel sellega tutvuda, hinnata selle sobivust ning soovi korral osaliselt või terviklikult seda oma töös kasutada, pakkumaks õpilastele alternatiivseid/lisaülesandeid. Lisaks on ekspertide antud soovitusid asjakohased ka õpetajatele, kes ise õppematerjale kohandama peavad. Samuti leidub ka teistele õppematerjalide loojatele või kohandajatele antud magistritöös mõtteid ja soovitusi oma töö paremaks korraldamiseks ning õpiraskustega õpilaste toetamiseks.

Antud tööst lähtuvalt on võimalik kohandatud õppematerjali sisse viia parandused, parandamaks õppematerjali kvaliteeti. Samuti kasutada soovitusi uute õppematerjalide kohandamiseks ning viia seejärel läbi järgmisi uurimusi laiendatud valimiga, saamaks tagasisidet õppematerjali sobivuse kohta õpitulemuste saavutamiseks õpiraskustega õpilastel.

5. Tänuõnad

Soovin tänada eksperte ja õpetajaid, kes panustasid oma aega, teadmisi ja tähelepanekuid kohandatud õppematerjali analüüsimiseks, kasutamiseks õppetöös ning tagasisidestamiseks. Tänan ka kirjastust Maurus nõusoleku eest õppematerjali kohandada, lisaks kirjastuse kujundajat, kes kohandatud materjali analoogselt tööraamatule kujundas. Samuti tänan oma juhendajat Triin Kivirähk-Koort, kes sõbralikult ja toetavalt kuulas ära minu ideed

magistritöö teema valikul, ootas kannatlikult minu töö valmimist ning alati konstruktiivset tagasisidet andis.

6. Autorsuse kinnitus

Kinnitan, et olen koostanud ise käesoleva lõputöö ning toonud korrekselt välja teiste autorite ja toetajate panuse. Töö on koostatud lähtudes Tartu Ülikooli haridusteaduste instituudi lõputöö nõuetest ning on kooskõlas heade akadeemiliste tavadega.

Triin Tamme

/allkirjastatud digitaalselt/

22.05.2024

7. Kasutatud kirjandus

- Butterworth, B. Kovas, Y. (2013). Understanding Neurocognitive Developmental Disorders Can Improve Education for All. *Science*, 340 (6130), 300-305.
DOI:10.1126/science.1231022
- Grigorenko, E. L., Compton, D. L., Fuchs, L. S., Wagner, R. K., Willcutt, E. G., & Fletcher, J. M. (2020). Understanding, educating, and supporting children with specific learning disabilities: 50 years of science and practice. *American Psychologist*, 75 (1), 37–51. <https://doi.org/10.1037/amp0000452>
- Karlep, K. (1999). *Emakeele abiõpe I*. Tartu Ülikooli Kirjastus.
- Karlep, K. (2015). Kaasamisega kaasnevad probleemid. *Eripedagoogika*, (46), 40-74.
- Karlep, K. (2019). Osaoskused ja nende kujundamine. *Eripedagoogika*, (60), 68-85.
- Karlina, D., A., Sunaengsih, C., Syahid, A., A., Irawati, R., Nugraha, D. (2019). Science learning for children with learning disabilities. *Journal of Physics: Conference Series*, (1318). DOI 10.1088/1742-6596/1318/1/012132
- Krull, E. (2018). *Pedagoogilise psühholoogia käsiraamat*. Tartu Ülikooli Kirjastus.
- Kruusmann, K. (2020). *Matemaatiliste arvutusoskuste hindamine ja arendamine õpiraskustega õpilase näitel* [magistritöö, Tartu Ülikool]. DSpace.
<https://dspace.ut.ee/server/api/core/bitstreams/08e54ca0-3c54-4a45-9035-46f0010c5afc/content>
- Kõrgesaar, J. (2020). *Sissejuhatus hariduslike erivajaduste käsitusse*. Tartu Ülikooli Kirjastus.
- Lepajõe, K., Talsi, K., Tepp, L. (2012). Loodusteaduste õpikute keelest. *Emakeele Seltsi aastaraamat* (58), 126–147. doi:10.3176/esa58.06
- McKenney, S. M., Reeves, T. C. (2012). Educational Design Research. J. M. Spector, M. D. Merrill, J. Elen, M. J. Bishop (toim). *Handbook of Research on Educational Communications Technology* (lk 131-140). DOI: 10.1007/978-1-4614-3185-5_11
- Meier, M. (2016). *Õpetajate arvamused II kooliastme loodusõpetuse õppekirjanduse kohta* [bakalaureusetöö, Tartu Ülikool]. DSpace.
<https://dspace.ut.ee/server/api/core/bitstreams/60a43b02-32bd-428c-bc66-4a6a17a5aa3d/content>
- Metsatalu, E., Männil, M. (2021). *Loodusõpetuse tööraamat 5. klassile. II osa*. Maurus.
- Ohwojero, C., J. (2015). Teaching Aids a Special Pedagogy Tool of Brain Development in School Children, Interest and Academic Achievement to Enhance Future Technology.

Journal of Education and Practice, 6 (29).

Olo, M. (2006). 3. klassi õpilaste funktsionaalne lugemisoskus Hea Alguse ja tavaklassides.

Avatud kool ja tõhus õppimine. Tartu Ülikooli Kirjastus.

Olbrei, M., Pärtel, E., Teller, M. (2010). Loodusained. E. Kikas (toim), *Õppimine ja*

õpetamine esimeses ja teises kooliastmes (lk 297-318). Haridus- ja

Teadusministeerium.

Padrik, M. (2016). Alakõne. *Kommunikatsioonipuuded lastel ja täiskasvanutel:*

märkamine, hindamine ja teraapia (lk 305-355). Tartu: Tartu Ülikooli kirjastus.

Palu, A. (2010). Matemaatika. Kikas, E. (toim), *Õppimine ja õpetamine esimeses ja*

teises kooliastmes (lk 243-260). Tartu: Haridus- ja Teadusministeerium.

Panagopoulou, M. Tsihouridi, C. Panagopoulou A., S. Verevi, A. (2018). Science

Education Adaptations for Non-Textbook Instruction to Students With Learning and Other Disabilities: A Chronological Literature Review. *US-China Education Review*

A, 8 (4), 135-144. DOI:[10.17265/2161-623X/2018.04.001](https://doi.org/10.17265/2161-623X/2018.04.001)

Pedaste, M. Anmann, R. Ilosaar, A. (2022). Lühikokkuvõte 2022/2023. õppeaasta

loodusõpetuse II kooliastme tasemetöö tulemustest.

<https://projektid.edu.ee/pages/viewpage.action?pageId=144350943>

Plado, K. (2013). Teabetekstide funktsionaalsest lugemisest. *Eripedagoogika*, 41.

Plado, K. (2015). Hea õpik toimib õpetajana. *Haridus*, 8.

Pruulmann, K. (2010). Õpiraskustega õpilased. E. Kikas (Toim), *Õppimine ja*

õpetamine esimeses ja teises kooliastmes (lk 200–202). Haridus- ja

Teadusministeerium.

Põhikooli riiklik õppekava (2011). *Riigi Teataja I*, 14.01.2011, 1.

<https://www.riigiteataja.ee/akt/108032023005>

Põldoja, H. (2016). Õppematerjalide koostamise protsess ja kvaliteet. Digiõppevara:

<https://digioppevara.wordpress.com/lugemismaterjalid/oppematerjalide-koostamise-protsess-ja-kvaliteet/>

Reima, T. (2003). Probleeme loodusainete integreeritud õpetamisel abikoolis.

Eripedagoogika. Oktoober. 62-67.

Reinmaa, A. (2013). Õppetehnoloogilisi põhitõdesid loodus- ja sotsiaalainete

õpetamisel. *Eripedagoogika*, 41.

Rello, L., Baeza-Yates, R. (2013). Good fonts for dyslexia. Proceedings of the 15th

International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility.

DOI:10.1145/2513383.2513447.

Rodríguez, R., J. Paiva, M. (2017). Learning difficulties in textbooks and didactic materials in Portugal. *Educação e Pesquisa*, 43(3). Lk 765-784.

DOI:10.1590/S1517-9702201707154684

Räis, M, L., Kallaste, E., Sandre, S-L. (2016). Haridusliku erivajadusega õpilaste kaasava hariduskorralduse ja sellega seotud meetmete tõhusus. Uuringu lõppraport. Eesti Rakendusuuringu Keskus Centar.

Schults, A., Kivirähk, T., Plado, K., Häidkind, P. (2018). Hariduslike erivajaduste määratlus ja kaasav haridus. Pedagoogilise psühholoogia käsiraamat. Tartu Ülikooli Kirjastus.

Schults, A. (2018). Õpiraskused või kerge intellektipuue? Pedagoogilise psühholoogia käsiraamat. Tartu Ülikooli Kirjastus.

Shaw, S, R. (2022). Reaching and teaching students who don't qualify for special education. Routledge.

Tire, G., Puksand, H., Kraav, T., Jukk, H., Henno, I., Lindemann, K., Täht, K., Konstabel, K., Lorenz, B., Kitsing, M. (2023). Pisa 2022. Eesti tulemused. Eesti 15-aastaste õpilaste teadmised ja oskused matemaatikas, funktsionaalses lugemises ja loodusteadustes

https://www.hm.ee/sites/default/files/documents/2023-12/Pisa_tulemused_2022_.pdf

Veider, S. (2016). Tavakooli 2.-3. klassi matemaatika tööraamatute tekstülesannete sobivus ning nende kohandamine õpiraskustega õpilastele lõuna-estis kolme kooli näitel. Magistritöö. Tartu: Tartu Ülikool.

<https://dspace.ut.ee/server/api/core/bitstreams/5b706112-315c-421e-bb4b-929001389052/content>

Toe vajadusega õpilased: õppekorraldus ja tugiteenused

<https://www.hm.ee/uldharidus-ja-noored/alus-pohi-ja-keskharidus/toe-vajadusega-opilased-oppekorraldus-ja-tugiteenused#tugi>

8. Lisad

Lisa 1. Küsimustik ekspertidele.

Tagasiside 5. kl loodusõpetuse kohandatud õppematerjalile

Tagasiside Mauruse kirjastuse Loodusõpetuse 5. klassi õpiku II osa Soo peatüki kohandatud õppematerjali kohta. Kui vastate küsimusele "Ei nõustu, vajab muudatusi", siis palun lisage ka oma muudatusettepanekud ja/või tagasiside.

Palun andke tagasisidet iga peatüki kohta eraldi, st täidate küsimustiku neli korda. Esimeses küsimuses palun valige, millise peatüki kohta tagasisidet annate.

Küsimused on jagatud seitsmesse blokki:

- kujundus taju suunamiseks
- keeleline adaptatsioon
- loodusteaduslik keel
- teemade käsitlemise sügavus
- õppetekstide struktuur
- õppeülesanded
- tööjuhised

Uuringus osalemine on anonüümne, st osalejate isikuandmeid ei avalikusta. Uuringus osalemine on vabatahtlik. Sellest võib soovi korral loobuda.

Aitäh teiepoolse panuse eest õppematerjali hindamisele ja magistritöö valmimisele.

Selles küsimustikus on 22 küsimust.

Kujundus taju suunamiseks

Alljärgnevalt annan tagasisidet: *

Palun valige üks järgnevatest vastustest.

Palun valige **ainult üks** järgnevatest:

- 17. ptk Soostumise tingimused ja soode levik Eesti alal
- 18. ptk Soo on arenev kooslus
- 19. ptk Raba on vee koguja ja hoidja
- 20. ptk Rabataimede elutingimused ja kohastumused
- õppematerjalile tervikuna

Õppeteksti sisu mõistmise toetamiseks on lisatud: *

Palun valige kõige sobivaim vastus:

Nõustun Ei nõustu, vajab muudatusi

graafilised vahendid (tabelid, joonised jmt)

illustratsioonid

Siia saab lisada muudatusettepanekuid eelmise küsimuse kohta. *

Kirjutage vastus siia:

Õppetekstide ... *

Palun valige kõige sobivaim vastus:

taust ei takista teksti lugemist

Nõustun

Ei nõustu, vajab muudatusi

kirjastiil on kergesti loetav

kirja suurus (12) toetab teksti lugemist

reavahe toetab teksti lugemist

Siia saab lisada muudatusettepanekuid eelmise küsimuse kohta. *

Kirjutage vastus siia:

Õppetekstis on välditud sõnade poolitamist. *

Palun valige üks järgnevatest vastustest.

Palun valige **ainult üks** järgnevatest:

Nõustun

Ei nõustu, vajab muudatusi

Kommenteerige oma valikut siin:

Keeleline adaptatsioon

Õppetekstis on välditud keerulisi sõnavorme. *

Palun valige üks järgnevatest vastustest.

Palun valige **ainult üks** järgnevatest:

- Nõustun
- Ei nõustu, vajab muudatusi

Kommenteerige oma valikut siin:

Õppetekstis on kasutatud tuttavaid ja üldkasutatavaid sõnu. *

Palun valige üks järgnevatest vastustest.

Palun valige **ainult üks** järgnevatest:

- Nõustun
- Ei nõustu, vajab muudatusi

Kommenteerige oma valikut siin:

Õppetekstis on erialaterminitel juures selgitus.*

Palun valige üks järgnevatest vastustest.

Palun valige **ainult üks** järgnevatest:

- Nõustun
- Ei nõustu, vajab muudatusi

Kommenteerige oma valikut siin:

Õppetekstis kasutatud laused on piisavalt pikad teksti mõistmiseks ja õpilase arendamiseks.*

Palun valige üks järgnevatest vastustest.

Palun valige **ainult üks** järgnevatest:

- Nõustun
- Ei nõustu, vajab muudatusi

Kommenteerige oma valikut siin:

Loodusteaduslik keel

Õppetekstis olevate erinevate erialaterminite hulk on põhjendatud.*

Palun valige üks järgnevatest vastustest.

Palun valige **ainult üks** järgnevatest:

- Nõustun
- Ei nõustu, vajab muudatusi

Kommenteerige oma valikut siin:

Õppetekstis kasutatud erialaterminid korduvad tekstis piisavalt palju.*

Palun valige üks järgnevatest vastustest.

Palun valige **ainult üks** järgnevatest:

- Nõustun
- Ei nõustu, vajab muudatusi

Kommenteerige oma valikut siin:

Teemade käsitlemise sügavus

Õppetekstile on vajaduspõhiselt lisatud selgitavaid märkusi.*

Palun valige üks järgnevatest vastustest.

Palun valige **ainult üks** järgnevatest:

- Nõustun
- Ei nõustu, vajab muudatusi

Kommenteerige oma valikut siin:

Õppeteksti on vajaduspõhiselt täiendatud lisamaterjaliga, mis aitab varem õpitud meelde tuletada ja/või täiendavaid seoseid luua.*

Palun valige üks järgnevatest vastustest.

Palun valige **ainult üks** järgnevatest:

- Nõustun
- Ei nõustu, vajab muudatusi

Kommenteerige oma valikut siin:

Õppetekstide struktuur

Õppetekstis on oluline teave esiletõstetud.*

Palun valige üks järgnevatest vastustest.

Palun valige **ainult üks** järgnevatest:

- Nõustun
- Ei nõustu, vajab muudatusi

Kommenteerige oma valikut siin:

Õppetekstid on: *

Palun valige kõige sobivaim vastus:

Nõustun Ei nõustu, vajab muudatusi

liigendatud

alapealkirjadega

sisukokkuvõtetega

Siia saab lisada muudatusettepanekuid eelmise küsimuse kohta.*

Kirjutage vastus siia:

Õppeülesanded

Õppeülesanded on eri raskusastmega. *

Palun valige üks järgnevatest vastustest.

Palun valige **ainult üks** järgnevatest:

- Nõustun
- Ei nõustu, vajab muudatusi

Kommenteerige oma valikut siin:

Õppeülesanded aitavad õppetekstist saadud teadmisi kinnistada.*

Palun valige üks järgnevatest vastustest.

Palun valige **ainult üks** järgnevatest:

- Nõustun
- Ei nõustu, vajab muudatusi

Kommenteerige oma valikut siin:

Õppeülesanded suunavad õpilast õpitu üle mõtlema ja arutlema.*

Palun valige üks järgnevatest vastustest.

Palun valige **ainult üks** järgnevatest:

- Nõustun
- Ei nõustu, vajab muudatusi

Kommenteerige oma valikut siin:

Õppeülesanded annavad õpilasele võimaluse enesekontrolliks.*

Palun valige üks järgnevatest vastustest.

Palun valige **ainult üks** järgnevatest:

- Nõustun
- Ei nõustu, vajab muudatusi

Kommenteerige oma valikut siin:

Tööjuhised

Mitmeosalised töökäsud on esitatud üksikute, loogilises järjestuses sooritatavate töösammude kaupa.*

✍️ Palun valige üks järgnevatest vastustest.

Palun valige **ainult üks** järgnevatest:

- Nõustun
- Ei nõustu, vajab muudatusi

Kommenteerige oma valikut siin:

Esita küsimustik. Täname teid, et vastasite küsimustikule.

Lisa 2. Küsimustik õpetajatele.

Õpetajate tagasiside 5. kl loodusõpetuse kohandatud õppematerjalile

Käesolevaga palun teie tagasisidet Mauruse kirjastuse Loodusõpetuse 5. klassi õpiku II osa Soo peatüki kohandatud õppematerjali kohta. Küsimustikus olevate väidete vastused lähtuvad Likerti 5-pallilisest skaalast (ei nõustu üldse, pigem ei nõustu, ei oska öelda, pigem nõustun, täiesti nõustun). Kui vastate küsimusele "Ei nõustu" või "Pigem ei nõustu", siis palun võimaluse korral lisada ka omapoolne kommentaar ja/või tagasiside.

Küsimused on jagatud seitsmesse blokki:

info õppematerjale kasutanud õpilaste kohta
kujundus taju suunamiseks
keeleline adaptatsioon ja loodusteaduslik keel
teemade käsitlemise sügavus
õppetekstide struktuur
õppeülesanded
tööjuhised

Uuringus osalemine on anonüümne, st osalejate isikuandmeid ei avalikusta. Uuringus osalemine ning õppematerjalide kasutamine õppetöös on vabatahtlik. Sellest võib soovi korral loobuda.

Aitäh teiepoolse panuse eest õppematerjali hindamisele ja magistritöö valmimisele. Selles küsimustikus on 26 küsimust.

Info õppematerjali kasutanud õpilaste kohta

Mitu õpilast õppematerjali kasutas? *

Kirjutage vastus siia:

Milliseid hariduslikke erivajadusi õppematerjali kasutanud õpilastel esines?
Võib valida mitu vastusevarianti. *

Palun valige **kõik**, mis sobivad:

- kõne- ja keelepuuded (sh raskused lugemisel ja teksti mõistmisel)
- emotsionaal- või käitumisraskused
- autismispektrihäire
- ATH
- keskendumisraskused
- madal õpimotivatsioon
- ajutised õpiraskused
- püsivad õpiraskused
- muu

Siia saab soovi korral lisada täiendusi, kommentaare eelmise küsimuse kohta.

Kirjutage vastus siia:

Õppematerjali kujundus ja struktuur

Kohandatud õppematerjal sisaldab vajalikul määral:*

Palun valige kõige sobivaim vastus:

Ei nõustu Pigem ei nõustu Ei oska öelda Pigem nõustun Täiesti nõustun

skeeme

tabeleid

illustratsioone

Siia saab soovi korral lisada täiendusi, kommentaare eelmise küsimuse kohta.

Kirjutage vastus siia:

Kohandatud õppematerjalide tekstide ... *

Palun valige kõige sobivaim vastus:

Ei nõustu Pigem ei nõustu Ei oska öelda Pigem nõustun Täiesti nõustun

taust ei takista teksti
lugemist

kirjastiil on kergesti
loetav

kirja suurus toetab teksti
lugemist

reavahe toetab teksti
lugemist

Siia saab soovi korral lisada täiendusi, kommentaare eelmise küsimuse kohta.

Kirjutage vastus siia:

Kohandatud õppematerjalide tekstid on: *

Palun valige kõige sobivaim vastus:

liigendatud
alapealkirjadega
sisukokkuvõtetega

Ei nõustu Pigem ei nõustu Ei oska öelda Pigem nõustun Täiesti nõustun

Siia saab lisada muudatusettepanekuid eelmise küsimuse kohta. *

Kirjutage vastus siia:

Kohandatud õppetekstides on oluline teave esiletõstetud. *

Palun valige **ainult üks** järgnevatest:

- Ei nõustu
- Pigem ei nõustu
- Ei oska öelda
- Pigem nõustun
- Täiesti nõustun

Kommenteerige oma valikut siin:

Keeleline adaptatsioon ja loodusteaduslik keel

Kohandatud õppetekstides EI OLE liigselt: *

Palun valige kõige sobivaim vastus:

erinevaid erialatermineid
võõraid ja
vähemkasutatavaid sõnu
keerulisi lauseid

Ei nõustu Pigem ei nõustu Ei oska öelda Pigem nõustun Täiesti nõustun

Siia saab soovi korral lisada täiendusi, kommentaare eelmise küsimuse kohta.

Kirjutage vastus siia:

Kohandatud õppetekstides on erialaterminitel juures selgitus.*

Palun valige **ainult üks** järgnevatest:

- Ei nõustu
- Pigem ei nõustu
- Ei oska öelda
- Pigem nõustun
- Täiesti nõustun

Kommenteerige oma valikut siin:

Kohandatud õppetekstides kasutatud erialaterminid korduvad tekstis piisavalt palju.*

Palun valige **ainult üks** järgnevatest:

- Ei nõustu üldse
- Pigem ei nõustu
- Ei oska öelda
- Pigem nõustun
- Täiesti nõustun

Kommenteerige oma valikut siin:

Kohandatud õppetekstid ja -ülesanded pakuvad õpilastele võimalust võimetekohaselt pingutada. Palun vastake peatükkide kaupa.*

Palun valige kõige sobivaim vastus:

	Ei nõustu	Pigem ei nõustu	Ei oska öelda	Pigem nõustun	Täiesti nõustun
Ptk 17 Soostumise tingimused					
Ptk 18 Soo on arenev kooslus					
Ptk 19 Raba on vee hoidja					
Ptk 20 Rabataimede elutingimused					

Siia saab soovi korral lisada täiendusi, kommentaare eelmise küsimuse kohta.

Kirjutage vastus siia:

Teemade käsitlemise sügavus

Õppetekstidele on vajaduspõhiselt lisatud selgitavaid märkusi.*

Palun valige **ainult üks** järgnevatest:

- Ei nõustu üldse
- Pigem ei nõustu
- Ei oska öelda
- Pigem nõustun
- Täiesti nõustun

Kommenteerige oma valikut siin:

Õppetekste on vajaduspõhiselt täiendatud lisamaterjaliga, mis aitab varem õpitut meelde tuletada ja/või täiendavaid seoseid luua.*

Palun valige **ainult üks** järgnevatest:

- Ei nõustu üldse
- Pigem ei nõustu
- Ei oska öelda
- Pigem nõustun
- Täiesti nõustun

Kommenteerige oma valikut siin:

Õppeülesanded

Kohandatud õppeülesanded on eri raskusastmega. Palun vastake peatükkide kaupa.*

Palun valige kõige sobivaim vastus:

	Ei nõustu	Pigem ei nõustu	Ei oska öelda	Pigem nõustun	Täiesti nõustun
Ptk 17 Soostumise tingimused					
Ptk 18 Soo on arenev kooslus					
Ptk 19 Raba on vee koguja					
Ptk 20 Rabataimede elutingimused					

Siia saab soovi korral lisada täiendusi, kommentaare eelmise küsimuse kohta.

Kirjutage vastus siia:

**Kohandatud õppeülesanded aitavad õppetekstist saadud teadmisi omandada ja kinnistada.
Palun vastake peatükkide kaupa. ***

Palun valige kõige sobivaim vastus:

Ei nõustu Pigem ei nõustu Ei oska öelda Pigem nõustun Täiesti nõustun

Ptk 17 Soostumise
tingimused

Ptk 18 Soo on arenev
kooslus

Ptk 19 Raba on vee
hoidja

Ptk 20 Rabataimede
elutingimused

Siia saab soovi korral lisada täiendusi, kommentaare eelmise küsimuse kohta.

Kirjutage vastus siia:

Kohandatud õppeülesanded suunavad õpilast õpitu üle mõtlema ja arutlema. *

Palun valige **ainult üks** järgnevatest:

- Ei nõustu üldse
- Pigem ei nõustu
- Ei oska öelda
- Pigem nõustun
- Täiesti nõustun

Kommenteerige oma valikut siin:

Õppeülesanded annavad õpilasele võimaluse enesekontrolliks.*

Palun valige **ainult üks** järgnevatest:

- Ei nõustu
- Pigem ei nõustu
- Ei oska öelda
- Pigem nõustun
- Täiesti nõustun

Kommenteerige oma valikut siin:

Tööjuhised

Kohandatud õppeülesannete tööjuhised aitavad tõsta õpilase iseseisvuse taset.*

Palun valige **ainult üks** järgnevatest:

- Ei nõustu
- Pigem ei nõustu
- Ei oska öelda
- Pigem nõustun
- Täiesti nõustun

Kommenteerige oma valikut siin:

Mitmeosalised tööjuhised on esitatud üksikute, loogilises järjestuses sooritatavate töösammude kaupa.*

Palun valige **ainult üks** järgnevatest:

- Ei nõustu
- Pigem ei nõustu
- Ei oska öelda
- Pigem nõustun
- Täiesti nõustun

Kommenteerige oma valikut siin:

Esita küsimustik. Täname teid, et vastasite küsimustikule.

Lisa 3. Ekspertidele saadetud kutse uuringus osalemiseks.

Tere!

Olen eripedagoogika 2. aasta üliõpilane ning kirjutas oma magistritööd teemal "6. klassi loodusõpetuse soo (ja metsa) teemade käsitlemiseks kasutatavate õppetekstide kohandamine ja õppeülesannete koostamine õpiraskustega õpilastele".

Te vaatasite üle mu magistritöö projekti ning andsite häid nõuandeid selle täiustamiseks.

Minu töö on 2 uurimisküsimust:

1. Milliseid soovitusi annavad eksperdid kohandatud õppetekstide ja koostatud õppeülesannete parendamiseks?
2. Kuidas hindavad aineõpetajad ainetundides kasutatavate kohandatud õppetekstide ja koostatud õppeülesannete rakendatavust õpitulemuste saavutamisel?

Sellega seoses vajan ma kahte eksperti, kellel on varasemalt kogemus loodusõpetuse õppevara koostamisel II kooliastme õpiraskustega õpilastele. Minu juhendaja Triin Kivirähk-Koor soovitas mul teie poole pöörduda küsimusega, kas oleksite nõus olema üks ekspertidest.

Ajaliselt olen planeerinud hindamisele ja tagasisidestamisele veebruarikuu. Märtsi I pooles saadaksin materjalid õpetajatele katsetamiseks.

Kas teil oleks huvi ja võimalust minu koostatud/kohandatud õppetekstid ja õppeülesanded üle vaadata ja anda soovitusi nende parendamiseks? Või oskate soovitada, kelle poole ma veel pöörduda võiksid? [REDACTED] kirjutasin samuti küsimusega, kas ta oleks nõus olema üks ekspertidest.

Tervitades

Triin Tamme

Lisa 4. Õpetajatele saadetud kutse uuringus osalemiseks.

Tere!

Olen Tartu Ülikooli 2. aasta eripedagoogika magistrant ning oma lõputööna kohandan Mauruse 5. kl tööraamatu Soo peatüki nii, et see oleks sobiv õpiraskustega õpilastele kasutamiseks. Õpiraskustega õpilaste all pean silmas neid, kellel aineõpetaja hinnangul esinevad raskused nt funktsionaalses lugemises, teksti mõistmises, (mitmeosalistest) tööjuhistest arusaamises. Nende hulka kuuluvad nii ametlikud HEV-õpilased kui ka need, kellele tuge pole määratud, kuid aineõpetaja hinnangul raskusi siiski esineb.

Sain kirjastuselt info, et teie kool on tellinud 5. kl loodusõpetuse tööraamatute komplekti. Kas teie koolis kasutatakse Mauruse 5. kl tööraamatuid loodusõpetuse tundide läbiviimisel?

Kui vastasite küsimusele jah ning aineõpetaja pole veel soo teemat käsitletud, siis palun teil läbi lugeda minu alljärgnev pakkumine ja kaaluda, kas teil oleks aega ja huvi minu magistratöö valmimisele kaasa aidata.

Kohandatud õppematerjali testimine toimuks ainetundide raames, kus õpetaja poolt välja valitud õpilastele antakse kohandatud materjal (kujunduselt ja sisult analoogne tööraamatu materjaliga). Õpetaja jälgib jooksvalt, kuidas õpilane/õpilased materjaliga hakkama saavad. Kas sisu, juhised on arusaadavad, kas nad vajavad veel lisatuge? Seejärel annab õpetaja (poolstruktureeritud intervjuu või küsimustiku abil) õppematerjalile oma hinnangu, lähtudes sellest, kui hästi kohandatud õppematerjal õpilastele sobis, mis toimis, mis ei toiminud.

Kui koolis pole võimalik õppematerjali välja printida, siis saan selle teile postiga saata.

Tänutäheks teie panuse eest saan vastu pakkuda Läänemere teemalise õppeprogrammi läbiviimist teie koolis

(<https://keskkonnaharidus.ee/et/oppeprogrammid/laanemeri-kui-elukeskkond>).

Ootan teie tagasisidet hiljemalt nädala lõpuks.

Tervitades

Triin Tamme

Lisa 5. Kohandatud õppematerjal.

XVII. SOOSTUMISE TINGIMUSED JA SOODE LEVIK EESTI ALAL



Laugaste ja rabasaarega
Valgesoo raba.

Mõista, mõista, mis see on: maa on, aga inimesi ei kannu, vesi on, aga laevad ei sõida?

Tingimused soo kujunemiseks

Eesti on sooderikas maa. Sood on Eesti loodusmaastiku ürgne osa nagu metsadki. Pärast mandrijää sulamist, ligi 10 000 aastat tagasi, oli Eesti alal jahe ja niiske kliima. Need tingimused sobisid metsade levimiseks ja soode tekkimiseks. Eesti kliima on ka tänapäeval sademeterohke ja jahe – siin sajab rohkem, kui vett jõuab ära aurustuda.

Soo on looduslik märgala, kus turbakiht on vähemalt 30 cm paks ja turbateke jätkub. Soostumine toimub paikades, kus maapind on püsivalt **liigniiske**. Liigniiskest pinnasest tõrjuba vesi välja õhu (hapniku) ja muudab selle hapnikuvaeseks. Vähesed maismaataimed suudavad kasvada liigniiskes ja **hapnikuvaeses** pinnases. Sellised tingimused sobivad ideaalselt aga turbasammaldele. **Turbasamblad** saavad eluks vajalikud toitained lehtede kaudu. Oma elutegevuse käigus muudavad turbasamblad vee **happeliseks**. Seetõttu muutuvad elutingimused teistele taimedele ja ka lagundajatele veelgi karmimaks. Enamus surnud taimedest **kuhjub** soos **turbana**, sest lagundajate vähesuse tõttu lagunevad taimejäänused vaid osaliselt.

- Jooni tekstis “Tingimused soo kujunemiseks” alla soostumiseks vajalikud tingimused.
 - Reasta allajoonitud märksõnad skeemile. Kasti all on vihje, mis aitab sul valida sobiva sõna kasti sisse.
 - Lisa iga joone juurde õige märksõna:
turbasamblad, palju sademeid, vähe lagundajaid, vesi tõrjub välja hapniku

Tingimused soo kujunemiseks



- Selgita joonise abil, millised tingimused on vaja soode kujunemiseks.



Mis on soo
ja kuidas ta
tekib?

Põhjavesi on
maapinnast
allpool olev
vaba vesi, mis
asub kivimite
lõhedes ja
setete vahel.

Maismaa soostumine

Eestis on palju soid sobiva kliima ja pinnamoe ehk maapinna kuju tõttu. $\frac{2}{3}$ Eesti soodest on alguse saanud mineraalmaastikust. Maismaa soostumine algas kohe pärast mandrijää sulamist, esimesena Lõuna- ja Kesk-Eestis. See piirkond vabanes liustikuvete ja mere alt tuhat aastat varem kui Lääne-Eesti.

Tasase pinnamoega aladelt ei voola vesi kiirelt ära. Osa vett jääb maapinnale ja koguneb väikestesse nõgudesse. Soostuma hakkavad kohad, kus vett pidavate setete (nt savi) kiht on maapinnale lähedal. Selle kihi peale koguneb põhjavesi. Sademetevesi imbub pinnasesse, kuni jõuab põhjaveeni ja muudab maapinna liigniiskeks. Nii on tuhandete aastate jooksul kujunenud sood tasasel maastikul Lääne- ja Kesk-Eestis.

Maismaa soostub ka **künklikul maastikul**, kus vesi voolab nõlvadelt alla ja koguneb künkaste vahel asuvasse nõgudesse. Selleks peab pinnases samuti olema põhjavett kandev setete kiht. Nii on kujunenud sood Kagu- ja Lõuna-Eestis.

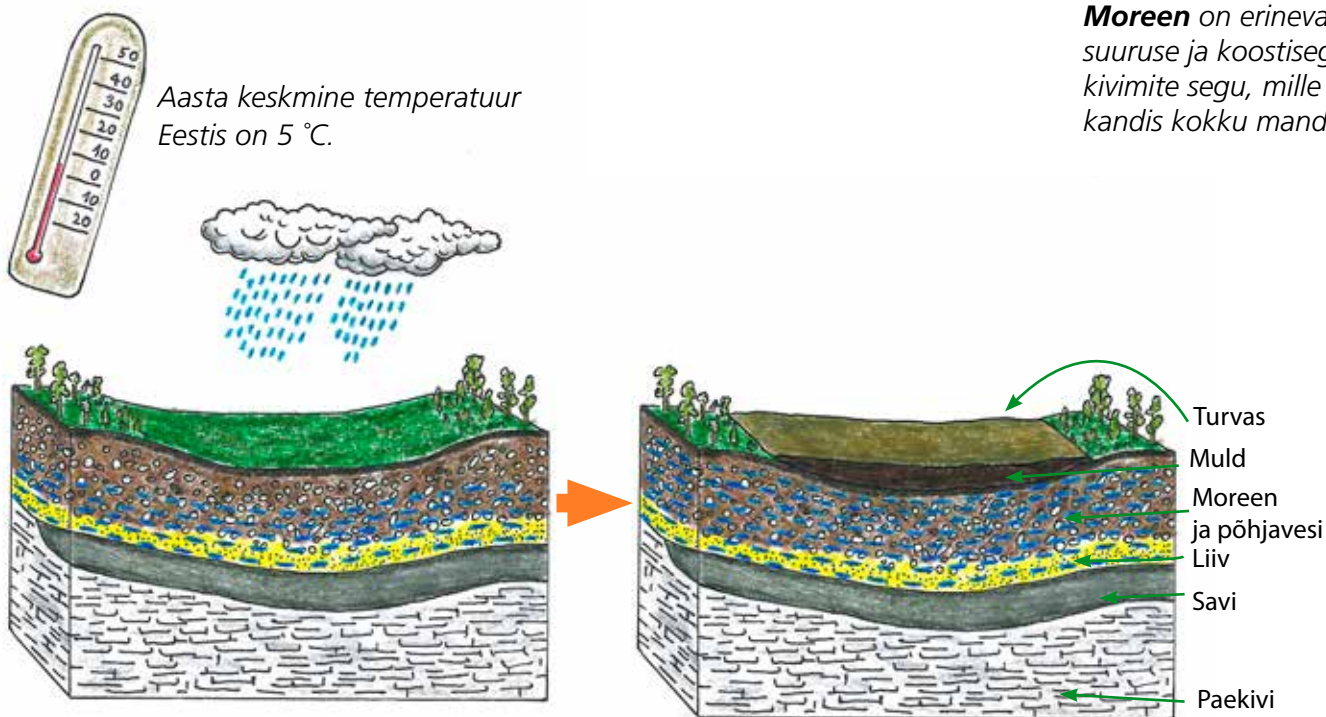
2. Jooni tekstis "Maismaa soostumine" alla kolm soostumiseks vajalikku tingimust, mis on seotud maapinnaga.
- Lisa tabelisse tingimused ja leia tekstist tagajärjed.

Tabel 15. Soostumiseks sobilik maapind.

Tingimus	Tagajärg

Mineraalmaa on maapind, mis koosneb mullast ja kivimitest. Selles leidub taimede kasvamiseks vajalikke mineraalaineid (nt fosfor, kaltsium, magneesium). Mineraalmaa vastand on turbamaa, mis koosneb orgaanilisest aineist ehk elusainest.

3. Täienda joonist. Kirjuta õigesse kohta: *vettpidavate setete kiht, põhjavesi maapinna lähedal, jahe ja sademeterohke kliima, maapinna nõgu*



Moreen on erineva suuruse ja koostisega kivimite segu, mille kandis kokku mandrijää

Joonis 19. Madala ja tasase maismaa soostumine.

- Selgita joonise abil, mis tingimustel maapind soostuma hakkab.

Soo tekkimine järve kinnikasvamisel

1/3 Eesti soodest on tekkinud **järvede kinnikasvamisel** ehk mültumisel. Eestis algas järvede kinnikasvamine juba 6500 aastat tagasi. Siis muutus kliima **soojemaks** ja **niiskemaks**. **Taimed** hakkasid kõikjal **kiiremini** ja lopsakamalt **kasvama**, ka järvedes. Orgaanilist ainet tekkis juurde rutem, kui lagundajad jõudsid ära tarbida. Madalate järvede põhja ja kalda-alale kogunes **muda**, mis aina paksenes ja tihenes. Soojema kliima tõttu aurustus sademevesi kiiremini ja **veetase** jäi järvedes aina **madalamaks**. Kalda äärde, paksu mudakihi peale kujunesid õõtsikud. **Õõtsik** on kaldaäärse muda ja taimede läbipõimunud juurte võrgustik, millel said hakata kasvama **turbasamblad**. Soode teket järvede kinnikasvamisel kinnitavad järvelubja (järvelüüdi) leiud turbakihi all soosetetes. Järvelubi tekkis peamiselt kaltsiumirikaste kivimite (näiteks paekivi) peenosakeste settimisel järvevees.

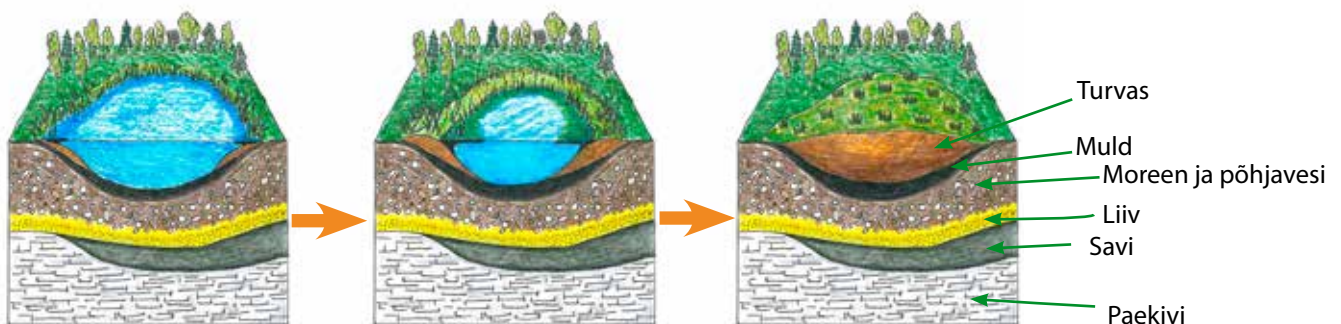
3. Nummerda järve kinnikasvamise etapid ajaliselt õigesti.

- Mudakihi peale kujuneb õõtsik
- Taimede kasv kiireneb
- Kliima muutub soojemaks ja niiskemaks
- Suurema aurustumise tõttu alaneb veetase järves
- Õõtsiokul hakkavad kasvama turbasamblad
- Surnud taimedest moodustub muda
- Lagundajad ei jõua piisavalt kiiresti orgaanilist ainet ära tarbida

4. Täienda joonist. Kirjuta õigeste kohta muutused, mis toimuvad järve kinnikasvamisel.

.....

.....



Joonis 20. Soo teke järve kinnikasvamisel.

5. Vaata Endla soostiku kaarti ja vasta küsimustele:

- Mitu raba ümbritseb Endla järve?
- Mis on kujunenud Endla järve kallastele?
- Võrdle tänapäevase ja kunagise Endla järve suurust. Mis alad jäävad Suur-Endla järve piiride sisse?
- Kuidas võib olla kujunenud praegune Endla soostik?
- Miks on raba ümbritsevates metsades palju kraave?
- Mis maakonnas asub Endla soostik? .



Joonis 21. Tänapäevane Endla järv ja kunagise Suur-Endla järve piirid.

5
U
C
* 6.
3
N

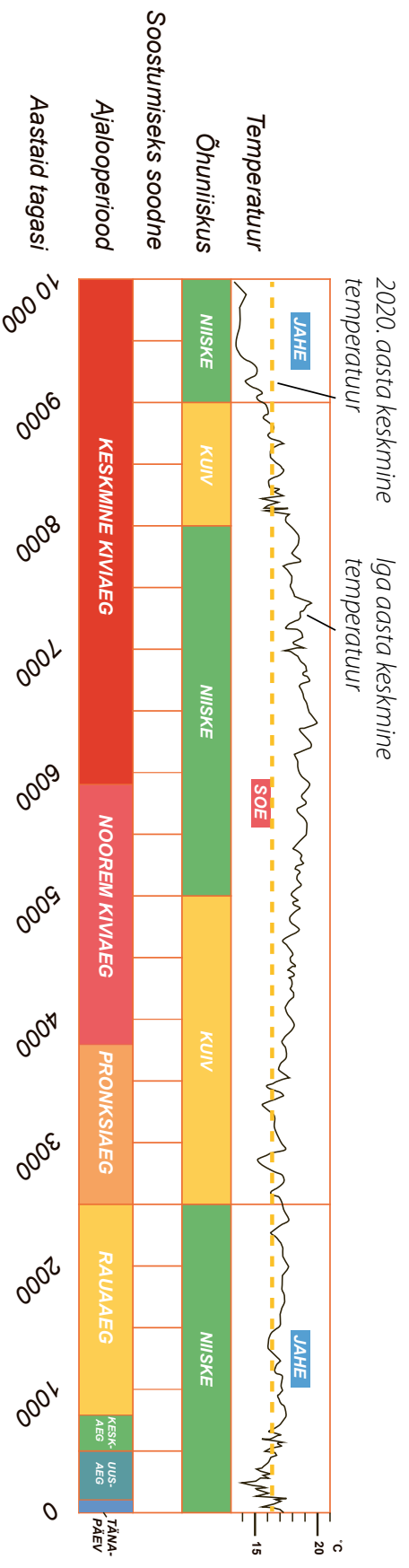
Viimase saja aasta jooksul on järvede kinnikasvamine kiirenenud. Seda pole põhjustanud kliimamuutus, vaid inimtegevus. Tuleta meelde, millised tegevused aitavad kaasa järvede kinnikasvamisele.

Soode levik Eesti aladel

Eestis hakkasid sood arenema mandrijää sulamise järel, kui mineraalmaa vabanes sulavete alt. Pinnamood oli siis juba samasugune, nagu praegu. Sel kaugel ajal valitsenud jahe ja niiske kliima oli maismaa soostumise põhjustajaks. Kui kliima muutus soojemaks ja kuivemaks, siis soostumine aeglustus või lausa peatus. Nii on soode areng olnud kord kiirem, kord aeglasem.

Kõige vanemates soodes, mis tekkisid 10 000 – 6500 aastat tagasi, on kõige paksem turbakiht. Sellised on näiteks Vällamäe soo Võrumaal ning Valgeraba ja Ördi raba Viljandimaal. Nendes soodes on turbakihi paksus üle kaheksa meetri. Keskmiselt ulatub turbakiht Eesti soodes 3,2 m sügavuseni.

- Millal hakkasid Eestis sood arenema?
- Millistel perioodidel on soostumine olnud aeglasem?
- Mille järgi saab määrata soo vanust?



Joonis 22. Kliimamuutused ja soode kujunemine pärast jääaega.

7. Uuri joonisel 22 olevat ajatelge. Vasta küsimustele.
 - Milline oli keskmine temperatuur 20 000 – 9000 aastat tagasi?
 - Millistel ajalooperioodidel oli õhuniiskuse tase kõrge? ja
 - Millisel ajalooperioodil oli keskmine temperatuur kõige kõrgem?
 - Millisel ajalooperioodil oli keskmine temperatuur kõige sarnasem 2020. aasta keskmise temperatuuriga?
 -
Kas 10 000 aastase perioodi jooksul on olnud rohkem jahedaid või soojemaid perioode?
 - Kas 10 000 aastase perioodi jooksul on olnud rohkem niiskeid või kuivaid perioode?
 - Tuleta meelde, mis tingimustel maapind soostuma hakkab. Tähista joonisel soostumiseks soodsad perioodid.

- Tuleta meelde, mida oled ajaloos õppinud erinevate perioodide kohta. Ühenda ajalooperiood õige pildiga.

keskmine kiviaeg

noorem kiviaeg

pronksiaeg

rauaaeg

keskaeg

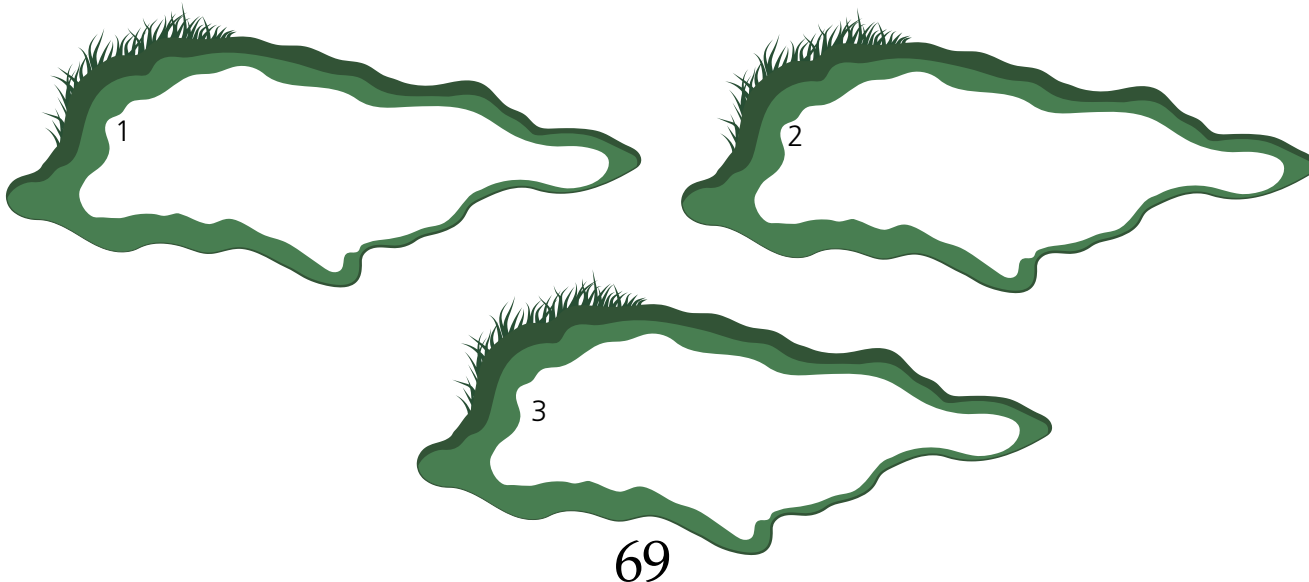
uusaeg

tänapäev



8. Märki õpitud mõisted kõnelevatesse ruutudesse lk 99.

Kõige olulisem peatükis „Soostumise tingimused ja soode levik Eesti alal“:



XVIII. SOO ON ARENEV KOOSLUS

„Täis päikest on suvised päevad, kõik lirtsub, ma kõnnin kui soos. Ohoo, ohoo!“ laulis Pipi Pikksukk koos Tommy ja Annikaga matkates.

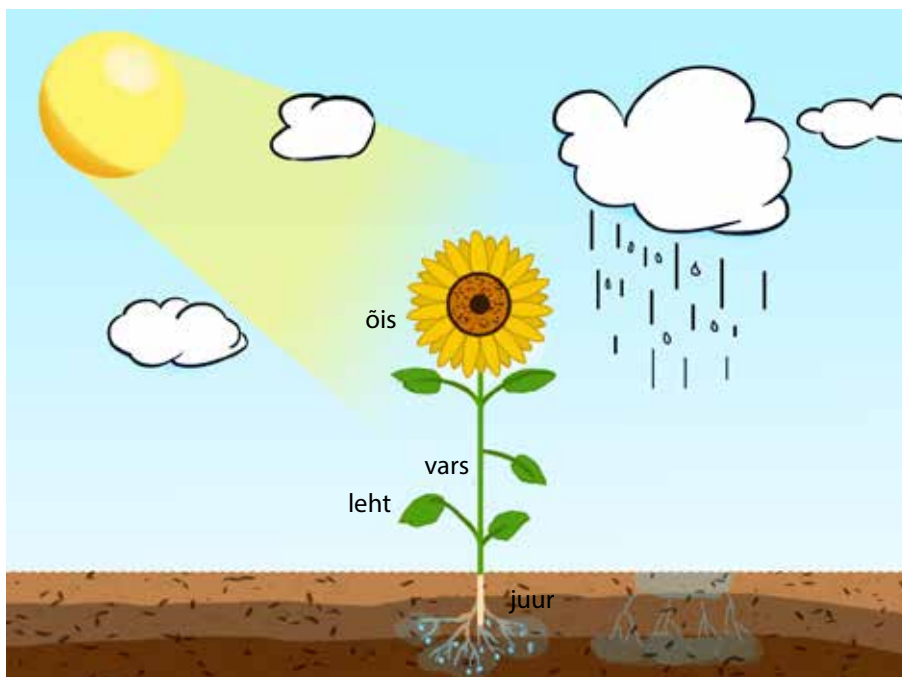
Astrid Lindgren, „Pipi Pikksukk“

Soo on looduslik märgala, kus turbakiht on vähemalt 30 cm paks ja turbateke jätkub. Turba tekkimine toimub ainult nii-öelda elusates soodes, kus on püsivalt liigniiske. Kuivendatud soodes turvast juurde ei teki. Turba teke on väga aeglane, keskmiselt 1 mm aastas. Turbakihi paksuse järgi eristatakse soo arenguastmeid: **madalsoo**, **siirdesoo** ja **kõrgsoo** ehk raba. Kohti, kus turbakiht on õhem kui 30 cm, nimetatakse soostunud aladeks. Soodega on kaetud Eesti pindalast 5,5%, turbaga alasid on 22,3% (umbes $\frac{1}{5}$).

- Mis iseloomustab elusat sood?
- Mida on turba tekkimiseks vaja?
- Kui vana on soo, mille turbakiht on 1 m paksune?

Turvas on osaliselt lagunened taimede jäänused. See koosneb orgaanilistest ainetest, mida turbasamblad ja teised taimed toodavad fotosünteesi käigus. Orgaanilise aine põhiosa moodustab **süsinik**, mis koguneb taimede vartesse, lehtedesse jt osadesse. Fotosünteesiga vähendavad taimed õhus oleva süsiniku kogust. Taimede lagunemisel (kõdunemisel) vabaneb süsinik süsihappegaasina tagasi õhku. Süsihappegaasi lisandub õhku ka inimtegevuse tagajärjel, mis aitab kaasa kliima **globaalsele soojenemisele**. Kuna turvas seob ja säilitab endas suurt hulka süsiniku, suudavad sood ja soostunud alad kliimamuutusi tasakaalustada.

- Millest koosneb turvas?
- Mida vajab taim fotosünteesiks?
- Miks on oluline vähendada süsiniku hulka õhus?
- Kuidas on omavahel seotud sood ja kliimamuutused?



Fotosünteesiks vajab taim vett, valgust ja süsihappegaasi.

1. Vaata allolevat joonist. Too välja 3 erinevust aiamulla ja soomulla vahel.

.....

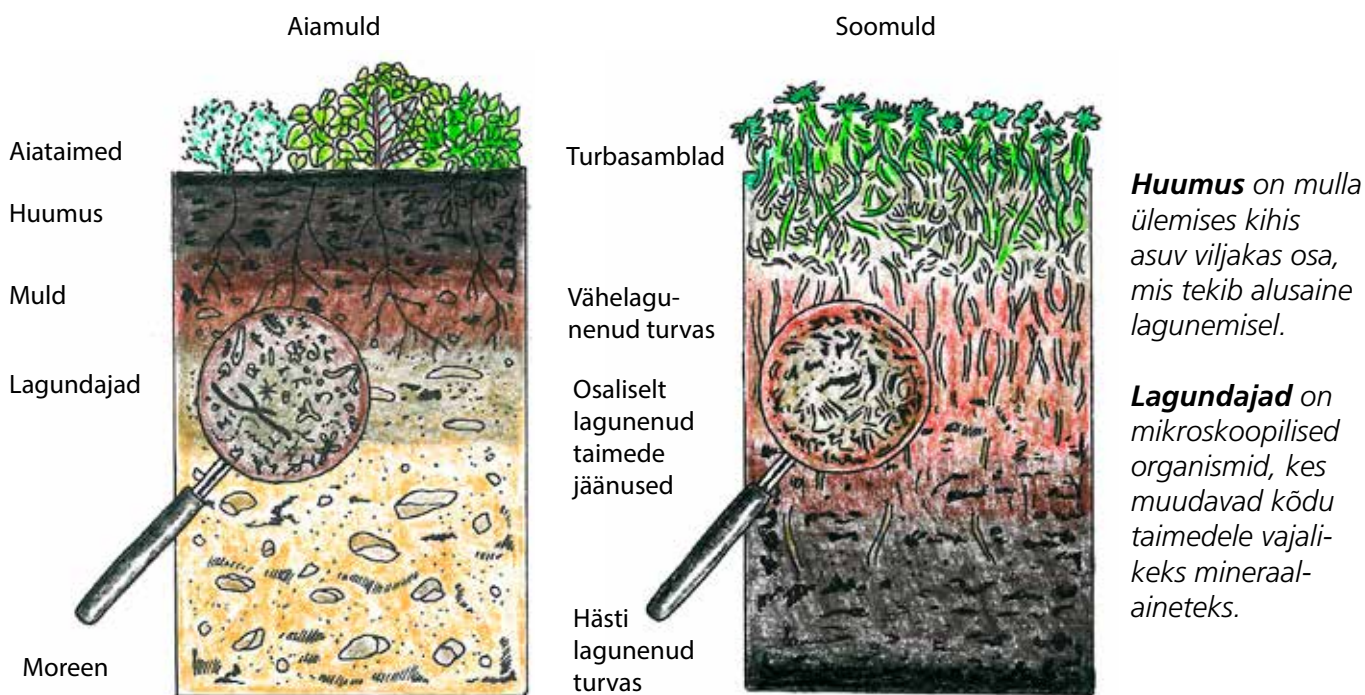
.....

.....

Tuleta meelde elutingimusi soos, mida õppisid eelmises peatükis. Miks ei ole soomullas lagundajaid?

.....

.....



Joonis 23. Parasniiske aiamulla ja soomulla läbilõiked

Soo arenguastmed

Esimene soo arenguaste on enamasti **madalsoo**. Nagu nimetuski ütleb, asub madalsoo ümbrusest madalamal. Seal kasvavad niiskuslembesed taimed, mille juured ulatuvad läbi õhukese turbakihi mineraalmaasse. Põhjavesi tõuseb seal kapillaarsuse tõttu ülespoole ning rikastab mulda toitainetega. Madalsole iseloomulik rohhtaimestik on liigirikas ja lopsakas.



Sootüübid

Madalsoos algab turba teke kõige madalamates lohkudes, kuhu koguneb vesi. Seal elab kõige vähem lagundajaid mistõttu täitub nõgu aja jooksul turbaga. Madalsoo arenguetapp kestab seni, kuni taimede juured ulatuvad põhjaveest toidetud pinnaseni.

Toitainerikka pinnase tõttu on inimesed aegade jooksul palju madalsoid kuivendanud. Nendele aladele on rajatud põllu- ja metsamaad. Nii on inimtegevus peatanud soostumise loomulikku arengut.



Niitvälja soo on madalsoo.

2. Leia tekstist neli madalsole iseloomulikku tunnust. Tõmba neile joon alla.

- Tuleta meelde, mida tähendab kapillaarsus.
- Miks on veega täidetud lohus vähe lagundajaid?
- Millal lõppeb madalsoo arenguetapp?



Siirdesoo Puhatu soostikus.

Tüüpilise **siirdesoo** ehk **üleminekusoo** tunnuseks on mättaline, vaheldusrikka taimestikuga maastik. Seal leidub sobivaid elutingimusi nii madalsoos kui ka kõrgsoos ehk rabas kasvavatele liikidele.

Kui turbakiht aeglaselt kasvab, ei ulatu osade taimede juured enam toitainerikka põhjavee või mineraalmaani. Elutingimused halvenevad ja madalsoo taimeliikide asemele levivad toitainete suhtes vähenõudlikud rabataimed. Rabataimedest moodustunud mätaste vahel on turba kiht õhem, seetõttu leidub seal veel madalsoo taimi. Nii tekibki vaheldusrikas ehk mosaiikne taimestik madalsoo ja kõrgsoo liikidest.

3. Leia tekstist neli siirdesole iseloomulikku tunnust. Tõmba neile joon alla.

- Miks taimede elutingimused siirdesooos halvenevad?
- Miks saavad madalsootaimed kasvada mätaste vahel õhema turbakihi aladel?

Siirdesoo edasisel arenemisel jõuab soo **raba** ehk **kõrgsoo** arenguetappi. Mätaste vahed on täitunud turbaga, mille tulemusel kõikide taimede side toitainerikka pinnasega katkeb. Kogu taimestik saab nüüd mineraalained vihmaveest. Kuna sademetes on mineraalaineid võrreldes põhjaveega väga vähe, on kasv kidur. Kõrgsoo arenguetapis on turbakiht kasvanud väga paksuks ja raba keskosa on ümbritsevast maastikust kõrgemal. Raba elutingimustega on kohastunud ainult rabataimed, sest turbapinnas on happeline, toitainevaene ja liigniiske. Rabas on taimede liigirikkus võrreldes madalsooga kuni viis korda väiksem. Rabas kasvavad peamiselt turbasamblad ja puhmad ning vähesed rohttaimed.

- Miks ei ulatu rabas taimede juured toitainerikkasse pinnasesse?
- Kuidas mõjutab mineraalainete vähesus taimede suurust?
- Tuleta meelde, miks on turbapinnas happeline.

Raba keskosa on ümbritseva maapinna suhtes kõrgem, sest sealses turbas on vesi väheliikuv ning enamik taimejäänuseid jääb lagundamata. Madalamatel servaaladel liigub vesi rohkem ning on seetõttu hapnikurikkam ja turvast tekib vähem. Kui kerkiv turbakiht lõheneb, tekivad raba keskosa ümber vaba veega veekogud – **laukad**. Laukad on vaid vanades, paksu turbakihiga rabades. Rabapinna madalamad ja vesised kohad on **älved**. Seal kasvavad sageli helerohelised turbasamblad. Älves võib aja jooksul areneda laukaks.

- Tuleta meelde, milliseid elutingimusi vajavad lagundajad.
- Miks jäävad väheliikuvases vees taimejäänused lagundamata?
- Miks tekib servaaladel turvast vähem?



Kuresoo raba ja laugastik.

Kui mõnes rabas võib näha saarekestena kasvamas kõrgemaid puid ja nõudlikumaid taimeliike, siis nende kasvupaigas on side mineraalmaaga. **Seega näitab taimestik alati kasvupinnase toitainete- ja veesisaldust.** Seda nii soos kui ka teistes elukooslustes.

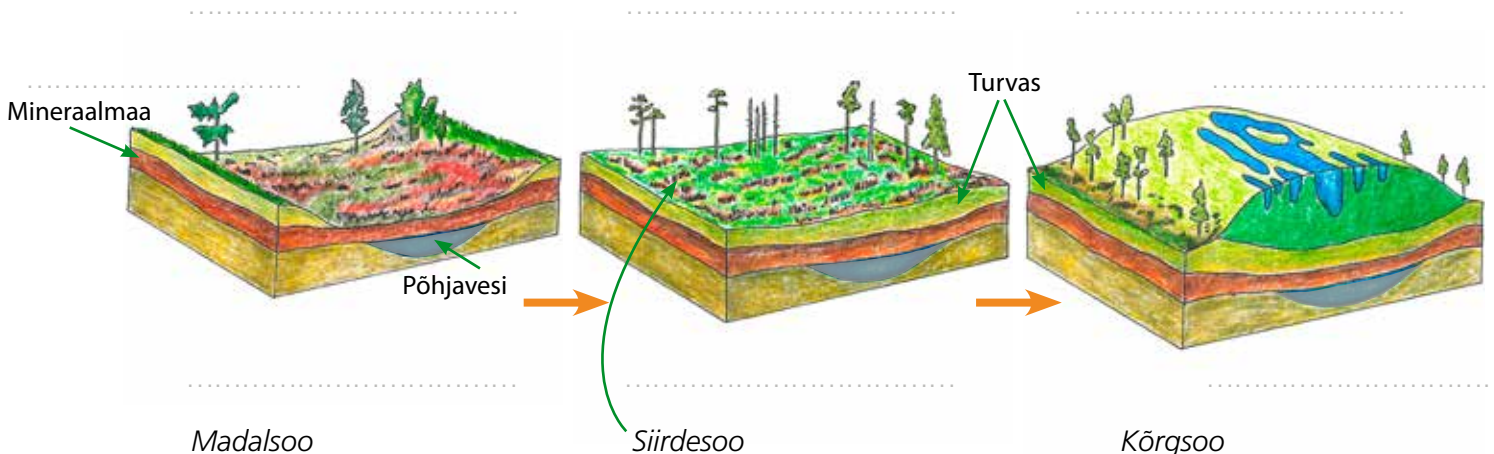
4. Leia tekstist neli kõrgsoole iseloomulikku tunnust. Tõmba neile joon alla.

5. Täienda joonist. Kirjuta märksõnad sobivasse kohta.

ümbritsevast maapinnast madalamal, ümbritsevast maapinnast kõrgemal, juured ulatuvad mineraalmaasse, mätaline maastik, rohttaimed, turbakiht muutub paksemaks, taimed saavad mineraalained vihmaveest, laukad



Soo arenguetappide üldilmed.



Joonis 24. Soo on arenev kooslus.

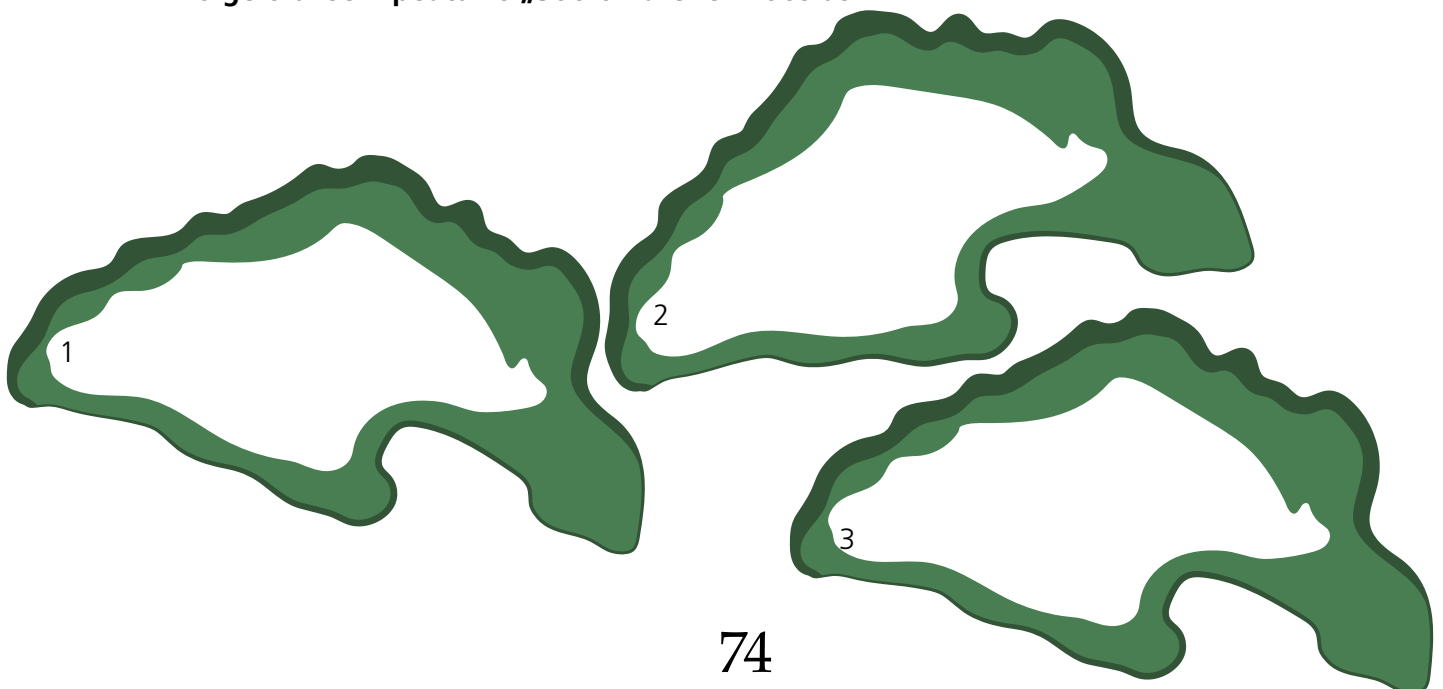
6. Vaata üle tekstis alla joonitud tunnused ning täida tabel.

Tabel 16. Soo arenguastmete võrdlus.

Tunnus	Madalsoo	Siirdesoo	Kõrgsoo ehk raba
Maastiku üldilme ja kõrgus ümbruse suhtes			
Turbakihi paksus (õhuke, keskmine või paks)			
Mineraalainete allikas taimedele			
Taimestik			

7. Märki õpitud mõisted kõnelevatesse ruutudesse lk 99.

Kõige olulisem peatükis „Soo on arenev kooslus“:



IXX. RABA ON VEE KOGUJA JA HOIDJA

Nad kuuluvad ilmselt ühe kõige levinuma taimeperekonna hulka maailmas. Neid võib kasvada ühel ruutmeetril kõrvuti 100 000. Nad on raba tohtu veehulga kogujad ja hoidjad.

Kuigi rabataimede liigirikkus on väike, levib osa neist väga arvukalt. Näiteks raba pind on justkui tihe turbasammaldest koosnev vaip, kus ühel ruutmeetril kasvab kõrvuti 10 000 – 100 000 samblavõsu. **Turbasambla võsu** vanus võib ulatuda mitmesaja aastani. Vesisemates kasvukohtades kasvavad liigid hõredamalt ja kuivematel mätastel tihedamalt. Turbasambla liigid on eri värvitooniga ja nii tekib neist raba pinnale huvitavaid mustreid. Liikide eristamise oluline tunnus on turbasambla oksa- ja varrelehtede kuju. Kokku kasvab Eestis 38 liiki turbasamblaid.

Võsu on taime maapealne osa. Võsu moodustavad vars ja lehed.



Erinevad turbasambla liigid samblavaibas.



Turbasambla liigid vajavad erinevaid kasvutingimusi. Laugaste ümber väljendub see turbasammalde eri värvi vöönditena.



Samblad on kõige lihtsamad maismaataimed. Turbasammaldel ei ole juuri, nagu teistelgi sammaldel. Taim koosneb **varrest** ja sellele kinnitunud **oksakimpudest**. Varre pikkus sõltub liigist ja ulatub 2–50 cm-ni. **Lehed** kinnituvad nii varrele kui ka okstele ning on erineva kujuga. Turbasambla lehed koosnevad ühest rakukihist. Varre tipus on oksad väga tihedalt, moodustades justkui **pea**, sealt kasvab taim pikemaks. Taime tipus kasvavad eoste arenemiseks **kuprad**. Alumine osa taimest jääb tiheda samblavaiba sisse, kuhu valgus ei ulatu. See **osa taimest sureb** ja muutub turbaks.

1. Kirjuta joonisele 25 turbasambla osad.

Joonis 25. Turbasambla ehitus.



Praktiline töö. Turbasammal on suur vee koguja ja hoidja

Eesmärk: ○ selgitada välja turbasambla ehituse kaudu põhjused, miks vesi turbasse koguneb.

Ülesanne: ○ vaadelda turbasambla lehe ehitust mikroskoobiga;
○ leida seos lehe ehituse ja vee imamisvõime vahel;
○ leida, kui palju suudab turbasammal endasse vett imada. Mitu korda erineb turbasambla mass vee massist, mida sammal endas hoida suudab?

Vahendid: peotäis kuivanud turbasammalt, kaal, mikroskoop, preparaadi alusplaat, katteplaat ja prepareerimise nõel, pipett, sõel, kauss veega.

Töö käik.

1. Võta üks turbasambla võsu ja pane kõrvale mikroskoobi all vaatamiseks.
2. Kaalu ülejäänud kuiv turbasammal. Märgi tulemus tabelisse 17.
3. Vala kaussi vesi. Aseta kaalutud turbasammal kaussi, suru üleni vee alla ja jäta 20 minutiks seisma.
4. Valmista turbasambla lehest preparaat. Selleks pane pipetiga alusklaasi keskele veetilg. Võta turbasambla võsust prepareerimisnõelaga üks leheke varre või oksa küljest (võid uurida mõlemad). Aseta leheke ühekihiliselt veetilga sisse. Aseta katteklaasi üks serv veetilga sisse ja langeta nüüd kogu katteklaas vastu alusklaasi nii, et turbasambla leheke jääb veetilga sisse alus- ja katteklaasi vahele.
5. Seadista mikroskoop ja asetä preparaat vaatlemiseks esemelauale. Teravusta vaade.
6. Vaatle turbasambla üherakukihilist lehte. Kas näed vaheldumisi paiknevaid tumedaid ja heledaid rakke? Tumedad rakud on elusad, klorofüllis sisaldavad rakud. Heledad on surnud rakud, mis kuival ajal on täidetud õhuga, niiskel ajal aga täituvad veega.
7. Joonista turbasambla lehe rakuline ehitus töö juhendi järele, kirjuta joonisele selgitavad nimetused. Märgi, mitmekordset suurendust kasutasid.
8. Vala vees seisnud turbasamblad kraanikausi kohal sõelale. Raputa sõela, et sammalde vahel olev vesi eralduks.
9. Kaalu märjad turbasamblad. Märgi tulemus tabelisse ja arvuta vastus.

Joonista turbasambla lehe rakuline ehitus mikroskoobis. Lehe võtsin *varrelt/oksalt*.

Kirjuta juurde selgitavad nimetused.

Kasutasin suurendust:

Tulemused.

Tabel 17. Mitu grammi suudab turbasammal endasse vett imada?

Kuiva turbasambla mass	
Märja turbasambla mass	
Vee mass, mis imbus turbasammaldesse	

Vastused uurimisküsimustele.

Mitu korda erineb turbasambla mass vee massist, mida see endas hoida suudab?

Milline seos on lehe ehituse ja vee imamisvõime vahel?

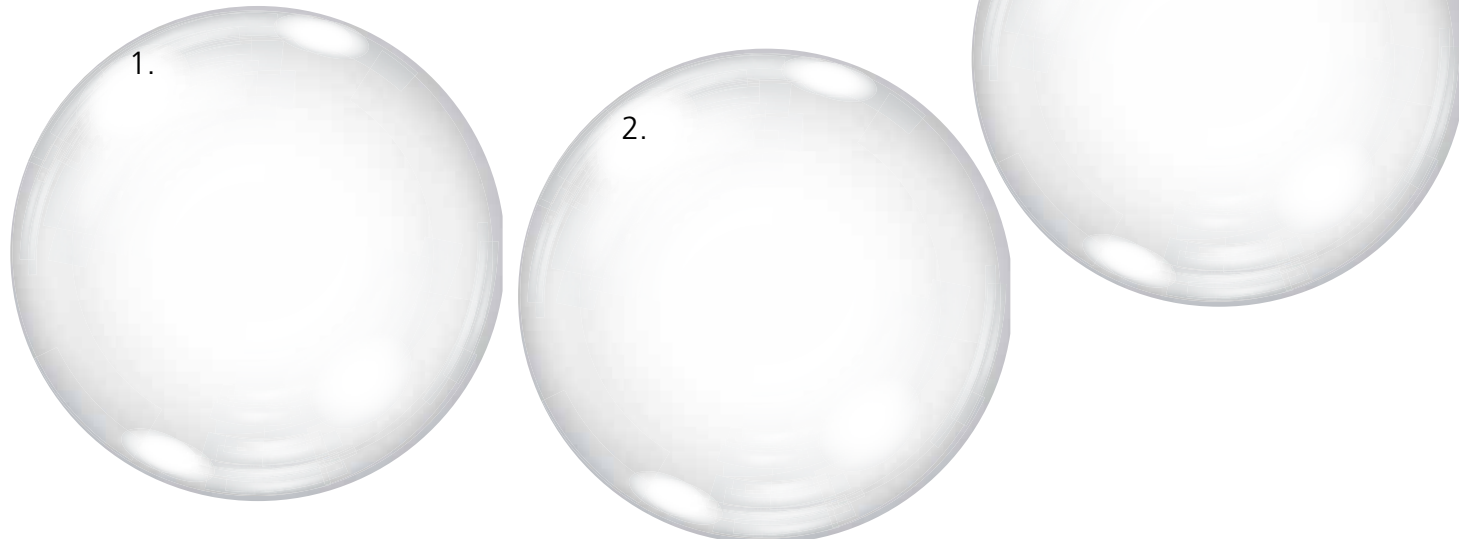
.....

Turbasammalde vee kogumisele ja hoidmisele aitab kaasa sammaltaimede väga tihedalt koos kasvamine. Kui oksad, varred ja lehed on väga lähestikku, jäävad nende vahele imepeened tühi-
 kud, milles vesi liigub kapillaarjõu abil.

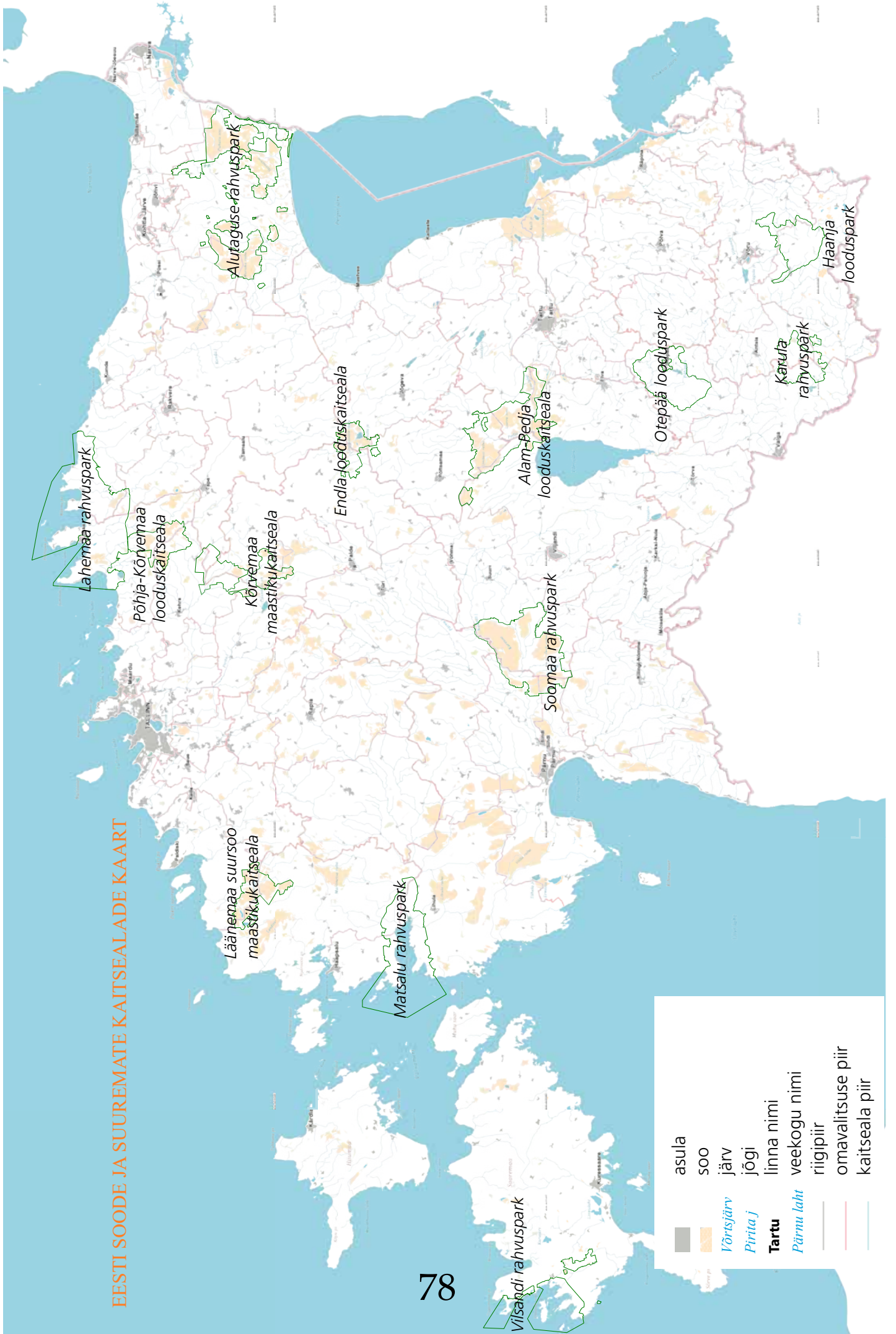
Rabaturvas koosneb peamiselt turbasammaldest. Seetõttu suudab ka turvas imada hulgaliselt vett. Teadlaste hinnangul moodustab rabast $\frac{9}{10}$ vesi ja $\frac{1}{10}$ turvas.

- 3. Märki õpitud mõisted kõnelevatesse ruutudesse lk 99.

Kõige olulisem peatükis „Raba on vee koguja ja hoidja“:



EESTI SOODE JA SUUREMATE KAITSEALADE KAART



	asula
	soo
	järv
	jõgi
	linna nimi
	veekogu nimi
	riigipiir
	omavalitsuse piir
	kaitseala piir

XX. RABATAIMEDE ELUTINGIMUSED JA KOHASTUMUSED

Raba äärmuslike elutingimuste tõttu on taimedel kujunenud kohastumused, mis võimaldavad kõrgsood elupaigana kasutada. Millised on need kohastumused? Kuidas need taime aitavad?

- Tuleta meelde soostumise tunnused.
- Nimeta soo arenguetapid.

1. Täida lüngad kasutades etteantud sõnu.

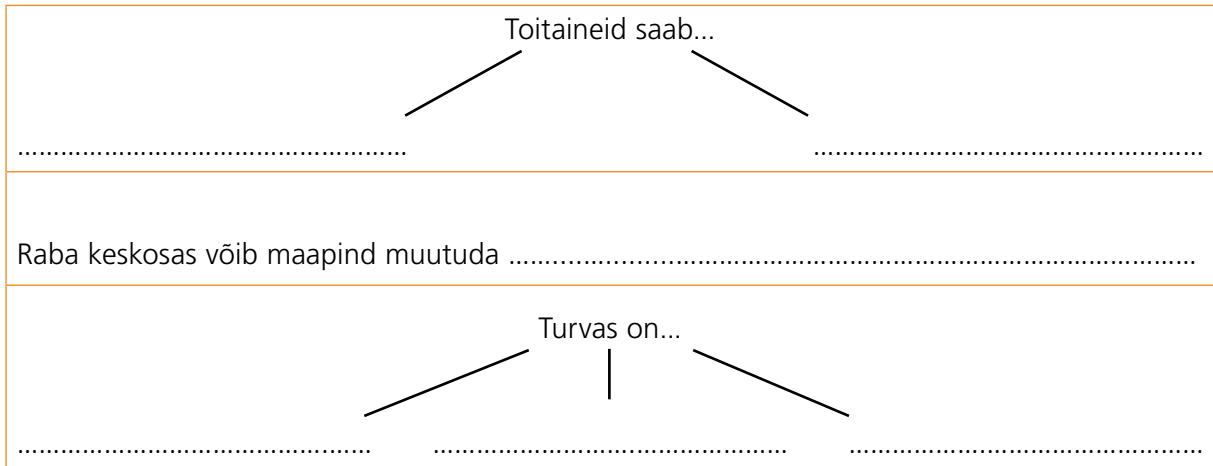
Soo põhitunnusteks on ja vähemalt turvast, mida tekib pidevalt juurde. Soo on arenev kooslus, mille puhul saab eristada arenguetappi. Soo arenguetapid erinevad üksteisest turbakihi ja taimestiku poolest. Madalsoos saavad taimed rohkelt toitained mineraalmaast, mida toidab Siirdesoole on iseloomulikud, millel kasvavad juba rabataimed. Siirdesoo taimestik on mosaiikne, sest koos kasvavad madalsoo ja taimed. Rabataimede juured on liigniiskes, happelises ja turbas. Rabataimed saavad toitained õhus olevast tolmust ja pinnasesse imbunud Raba pinna tihe turbasambla vaip on vee koguja ja säilitaja nagu turvaski. Turbas ja turbasammaldes muutub seisev vesi hapnikuvaeseks ja Selliste omadustega vett ei saa rabataimed oma elutegevuseks hästi kasutada.

30 cm
kolme
mättad
sademetest
paksuse
põhjavesi
suur
hapnikuvaeses
happeliseks
kõrgsoo
liigniiskus

Rabataimede elutingimused

Rabataimede kasvupinnaks on veega täitunud turvas, mida katab tihe turbasamblakiht ja rabataimedest moodustunud mättad. Hoolimata sellest võib pikal kuivaperioodil raba keskosas maapinna pealmine kiht muutuda väga kuivaks. Talvel turbas olev vesi külmub ja paisub, mis võib kaasa tuua taimejuurte rebenemist.

2. Kirjuta skeemile 6 elutingimust, millega rabataimed kohanema peavad.



Taimede kohastumused

Fotosünteesi käigus tekib taimes orgaaniline aine, mida ta kasutab energia saamiseks, kasvamiseks ja paljunemiseks. Fotosünteesil osaleb kogu taim - igal organil on oma kindel ülesanne. **Juured** ja/või **risoom** (maa-alune vars) kinnitavad taime maapinda ja võtavad sealt kasvamiseks vajaminevat vett, mineraalaineid ja hapnikku. Mida suurem ja tugevam on juur, seda rohkem aineid taim saab. **Lehed** võtavad õhust süsihappegaasi ja viivad läbi fotosünteesi. Suurem lehepind püüab rohkem päikesevalgust ja annab taimale paremad võimalused fotosünteesi läbiviimiseks. Fotosünteesi käigus toodab taim rohkem orgaanilisi aineid ning kasvab konkurentidest suuremaks. Lehtede kaudu toimub ka taimes oleva vee aurumine. See nõuab taimedelt lisaenergiat ja eeldab, et kasvukohas on piisavalt vett. **Vars** ühendab taime osad tervikuks. Varre kaudu liigub vesi lehtedesse ja tekkinud orgaaniline aine taime teistesse osadesse. Mida kõrgem taim, seda rohkem valgust ta saab.

3. Meenuta fotosünteesi skeemi peatükis "Soo on arenev kooslus". Täida lüngad.

Taim vajab fotosünteesiks,
 ja
 Fotosüntees viiakse läbi taimede
 Vett ja mineraalaineid saavad taimed abil.
 Taim ühendab tervikuks

Iga elusolend on kohastunud elama talle sobivas elukeskkonnas. **Kohastumus** on organismi ehituse ja eluviisi omapära, mis aitab ellu jääda ja paljuneda. Taim kasvab hästi, kui tema ehitus ning talitlus on kohastunud elukeskkonna tingimustele. Rabataimed on kohastunud elama väga karmides elutingimustes. See väljendub taimede välimuses.

4. Ühenda omavahel taim ja temale sobiv kirjeldus



Sookail

- Taim on kohastunud kasvamiseks tihedal turbasamblavaibal. Juurestik on nõrgalt arenenud. Lehed kaetud limaga. Taim kasvab täpselt niipalju, kui kasvab turbasamblakiht.



Harilik jõhvikas

- Juurestik on nõrgalt arenenud. Vars on nõrk, roomab mööda maad. Lehe pikkus u 8 mm, pealt nahkne ja alt vahakihiga kaetud. Leheserv on rullunud.



Tupp-villpea

- Taimel on palju pikki, kuni 1 mm laiuseid lehti. Taimel on ka palju varsi, mis moodustavad tugeva mäta. Risoom on väga lühike.
- Juured on vähearenenud. Taimel on püstine harunev vars. Lehed on nahkjad ja igihaljad. Leheserv on rullunud. Lehed on keskmiselt 10–30 mm pikad ja 2–10 mm laiad.



Ümaraleheline huulhein

- Miks on rabataimedel nõrgalt arenenud juured?
- Miks on rabataimedel väikesed lehed?

5. Loe läbi infokastis olevad märksõnad. Lisa tabelisse nii palju märksõnu, kui oskad.
- a) Ava veebileht "Eesti taimed" -> õistaimed (üleväl paremal) -> leia vajalik taimeliik ja kliki nimele. Liigikirjelduse lõpust leiad lingi "[täiendavinfo](#)". Otsi tabelist eluvormi, lehe ja maa-aluse osa kirjeldus. Kontrolli oma vastuseid. Täienda tabelit.
- b) Taimede õitsemisaeg värvi infokastis antud värvitoonide järgi.

Leht

(suurusest sõltub fotosüntees ja aurustumine)

- suur/väike
- pikk ja kitsas (lineaalne), munajas või niitjas
- leheserv alla käärdunud – rullunud
- leht pealt nahkne (läikiv)
- lehe alaküljel näärmekarvad või vahakiht
- varre alumise osa ümber lehetuped (lehe alumine laienenud osa)
- lehtedel magusad ja kleepuvad karvad putukate püüdmiseks

Juur

- tugevalt/nõrgalt arenenud
- vähe/palju lisajuuri
- mükoriisa ehk seenjuur (seene- niitidega kaetud taimejuur)
- risoom (maa-alune vars, kuhu taim varub toitaineid)

Taimede eluvorm

(varre puitumise järgi)

- puu
- põõsas
- puhmas ehk kääbuspõõsas
- rohttaim

Mükoriisa on kooselumoodustis seene ja taimejuurte vahel. Seen annab taimemele mineraalaineid, vett ja kaitseb ebasoodsate tingimuste eest. Taim varustab seent orgaanilise ainega (eugkrutega).

Kuu värv:

Aprill

Mai

Juuni

Juuli


August

September



Eesti taimed.

Tabel 19. Rabataimede kohastumused.

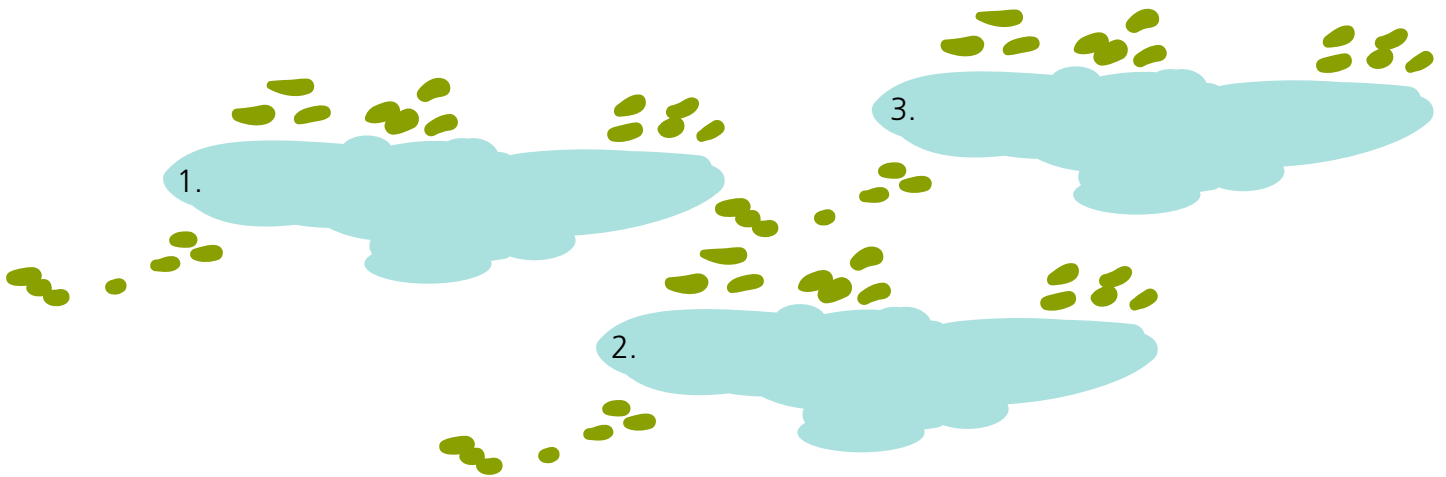
Elu-vorm	Liik	Lehekuju ja pikkus	Juure/risoomi eripärad	Õitsemis-aeg
	 <p>Sookail</p>			
	 <p>Küüvits</p>		moodustab mükoriisa peajuur hävineb vartel palju lisajuuri	
	 <p>Harilik jõhvikas</p>			
<p>ÜLDISTUS: kuidas need omadused aitavad puhmastel ellu jääda ja paljuneda?</p>				
	 <p>Tupp-villpea</p>			
	 <p>Pikalehine huulhein</p>			
	 <p>Rabamurakas</p>	leht on laiem keskosas, alaosas lai väljalõige pikkus 1-8 cm, laius 3-10 cm kergelt voltis lehel 5-7 hõlma		
<p>ÜLDISTUS: kuidas need omadused aitavad rohttaimedel ellu jääda ja paljuneda?</p>				

Kokkuvõte. Tuleta meelde eelnevalt õpitut ja too välja 3 põhjust, miks on rabas taimedele väga rasked tingimused. Kirjuta iga elutingimuse juurde, kuidas rabataimed sellega kohanenud on.

-
-
-

6. Märki õpitud mõisted kõnelevatesse ruutudesse lk 99.

Kõige olulisem peatükis „Rabataimede elutingimused ja kohastumused“:



Lisa 6. Ekspertide koondhinnang kohandatud õppematerjalile skaalasõnadega “nõustun” või “ei nõustu, vajab täiendamist”.

Kujundus taju suunamiseks		
Väide	Nõustun	Ei nõustu
Õppeteksti sisu mõistmise toetamiseks on lisatud:		
_____	_____	_____
graafilised vahendid (tabelid, joonised jmt)	8	4
_____	_____	_____
illustratsioonid	10	2
Õppetekstide ...		
_____	_____	_____
taust ei takista teksti lugemist	11	1
_____	_____	_____
kirjastiil on kergesti loetav	11	1
_____	_____	_____
kirja suurus (12) toetab teksti lugemist	11	1
_____	_____	_____
Reavahe toetab teksti lugemist	11	1
Õppetekstis on välditud sõnade poolitamist	9	3
Keeleline adaptatsioon		
Väide	Nõustun	Ei nõustu
Õppetekstis on välditud keerulisi sõnavorme	11	1
Õppetekstis on kasutatud tuttavaid ja üldkasutatavaid sõnu	11	1
Õppetekstis on erialaterminitel juures selgitus	9	3
Õppetekstis olevate erinevate erialaterminite hulk on põhjendatud	12	0
Loodusteaduslik keel		
Väide	Nõustun	Ei nõustu
Õppetekstis olevate erinevate erialaterminite hulk on põhjendatud	12	0
Õppetekstis kasutatud erialaterminid korduvad tekstis piisavalt palju	11	1
Teemade käsitlemise sügavus		
Väide	Nõustun	Ei nõustu
Õppetekstile on vajaduspõhiselt lisatud selgitavaid märkusi	6	7
Õppeteksti on vajaduspõhiselt täiendatud lisamaterjaliga, mis aitab varem õpitut meelde tuletada ja/või täiendavaid seoseid luua	9	3
Õppetekstide struktuur		
Väide	Nõustun	Ei nõustu
Õppetekstis on oluline teave esiletõstetud	9	3

Õppetekstid on:		
liigendatud	9	3
alapealkirjadega	12	0
sisukokkuvõtetega	10	2
Õppeülesanded		
Väide	Nõustun	Ei nõustu
Õppeülesanded on eri raskusastmega	12	0
Õppeülesanded aitavad õppetekstist saadud teadmisi kinnistada	10	2
Õppeülesanded suunavad õpilast õpitu üle mõtlema ja arutlema	12	0
Õppeülesanded annavad õpilasele võimaluse enesekontrolliks	10	2
Tööjuhised		
Väide	Nõustun	Ei nõustu
Mitmeosalised töökäsud on esitatud üksikute, loogilises järjestuses sooritatavate töösammude kaupa	9	3

Lisa 7. Ekspertide tagasiside kohandatud õppematerjalile peatükkide kaupa.

Ekspertide soovitusel õppematerjali kohandamiseks peatükkide kaupa			
Ptk 17 Soostumise tingimused ja soode levik Eesti alal (lk 64-69)	Ptk 18 Soo on arenev kooslus (lk 70-74)	Ptk 19 Raba on vee koguja ja hoidja (lk 75-78)	Ptk 20 Rabataimede elutingimused ja kohastumused (lk 79-84)
Kujundus taju suunamiseks			
Jooniste lihtsustamine	Kirjutamisruumi suurendamine joonisel	Jooniste lihtsustamine	Jooniste lihtsustamine
Reavahe suurendamine	Kirja suurendamine	Kirja suuruse ja reavahe suurendamine	Kirja suuruse ja reavahe suurendamine
Jooniste täiendamine abisõnadega	Jooniste täiendamine märksõnadega	-	-
Keeleline adaptatsioon			
Terminitele selgituste lisamine	Terminitele selgituste lisamine	Terminitele selgituste (sh piltide) lisamine	-
-	Lausete muutmise grammatiliselt lihtsamaks	Lausete muutmise grammatiliselt lihtsamaks	Lausete muutmise grammatiliselt lihtsamaks
Terminite sõnastiku loomine	-	-	Terminite sõnastiku loomine
-	-	Poolitamiste kohandamine	Poolitamiste kohandamine
Selgituste paigutamine õppetekstist lähtuvalt	-	-	-
-	-	-	Lausete muutmise sisuliselt lihtsamaks ja selgemaks
Loodusteaduslik keel			
-	-	Terminite korduste suurendamine	-
Teemade käsitlemise sügavus			
“Siniste” tekstide funktsiooni ühtlustamine	“Siniste” tekstide funktsiooni ühtlustamine	“Siniste” tekstide funktsiooni ühtlustamine	“Siniste” tekstide funktsiooni ühtlustamine
-	Lisamaterjalide lisamine	Lisamaterjalide lisamine	Lisamaterjalide lisamine
-	Mõistmist toetavate analüüsiküsimuste lisamine õppetekstidele	-	Mõistmist toetavate analüüsiküsimuste lisamine õppetekstidele

-	-	-	Selgitavate märkuste ja lisakorralduste lisamine praktilise töö ülesandele
Õppeülesannete struktuur			
Teksti lõikudeks jagamine ja liigendamine	Teksti lõikudeks jagamine ja liigendamine	Teksti lõikudeks jagamine ja liigendamine	Teksti lõikudeks jagamine ja liigendamine
Kokkuvõtete eristamine	Kokkuvõtete eristamine	Kokkuvõtete eristamine	Kokkuvõtete eristamine
Ühtse põhimõtte kasutamine sõnade esiletostmiseks	Ühtse põhimõtte kasutamine sõnade esiletostmiseks	Ühtse põhimõtte kasutamine sõnade esiletostmiseks	Ühtse põhimõtte kasutamine sõnade esiletostmiseks
Enesekontrolli, mõtlemise ja arutlemise ülesannete lisamine	Enesekontrolli, mõtlemise ja arutlemise ülesannete lisamine	-	Enesekontrolli, mõtlemise ja arutlemise ülesannete lisamine
Küsimuste sõnastuse muutmine lähtuvalt oodatavatest vastustest	Küsimuste sõnastuse muutmine lähtuvalt oodatavatest vastustest	-	-
-	-	Omavahel seotud ülesannete ja tekstide loogiline paigutamine	-
Sobivate ajavormide kasutamine	-	-	-
Suunavate korralduste lisamine üldistuste tegemiseks	-	-	-
Näidiste lisamine õppeülesannetele	-	-	-
-	Tekstile täiendavate selgituste lisamine	-	-
Ülesannete lihtsustamine	-	-	-
Vormistuse muutmine konkreetsemaks ja paremini eristuvaks	-	-	-
Tööjuhised			
Töökorralduste paigutamine eraldi ridadele	Töökorralduste paigutamine eraldi ridadele	Töökorralduste paigutamine eraldi ridadele	Töökorralduste paigutamine eraldi ridadele
Tööjuhiste ja korralduste selgem sõnastamine	Tööjuhiste ja korralduste selgem sõnastamine	Tööjuhiste ja korralduste lihtsustamine	Tööjuhiste ja korralduste selgem sõnastamine
-	-	Tööjuhiste vormistuse muutmine konkreetsemaks ja paremini eristuvaks	Tööjuhiste vormistuse muutmine konkreetsemaks ja paremini eristuvaks

Lisa 8. Õpetajate hinnang kohandatud õppematerjalile Likerti 5-pallilisel skaalal.

Õppematerjali kujundus ja struktuur					
Väide	1 Ei nõustu	2 Pigem ei nõustu	3 Ei oska öelda	4 Pigem nõustun	5 Täiesti nõustun
Kohandatud õppematerjal sisaldab vajalikul määral:					
_____	_____	_____	_____	_____	_____
skeeme				✓✓	
_____	_____	_____	_____	_____	_____
tabeleid				✓✓	
_____	_____	_____	_____	_____	_____
illustratsioone				✓	✓
Kohandatud õppematerjalide tekstide ...					
_____	_____	_____	_____	_____	_____
taust ei takista teksti lugemist				✓	✓
_____	_____	_____	_____	_____	_____
kirjastiil on kergesti loetav				✓✓	
_____	_____	_____	_____	_____	_____
kirja suurus toetab teksti lugemist				✓✓	
_____	_____	_____	_____	_____	_____
Reavahe toetab teksti lugemist				✓✓	
Kohandatud õppematerjalide tekstid on:					
_____	_____	_____	_____	_____	_____
liigendatud				✓✓	
_____	_____	_____	_____	_____	_____
alapealkirjadega				✓✓	
_____	_____	_____	_____	_____	_____
sisukokkuvõtetega	✓			✓	
Kohandatud õppetekstides on oluline teave esiletõstetud.				✓✓	
Keeleline adaptatsioon ja loodusteaduslik keel					
Väide	Ei nõustu	Pigem ei nõustu	Ei oska öelda	Pigem nõustun	Täiesti nõustun
Kohandatud õppetekstides EI OLE liigselt:					
_____	_____	_____	_____	_____	_____
erinevaid erialatermineid		✓✓			
_____	_____	_____	_____	_____	_____
võõraid ja vähemkasutatavaid sõnu		✓✓			
_____	_____	_____	_____	_____	_____
keerulisi lauseid		✓		✓	
Kohandatud õppetekstides on erialaterminitel juures selgitus.				✓✓	
Kohandatud õppetekstides kasutatud erialaterminid korduvad tekstis piisavalt palju.			✓	✓	
Väide	Ei	Pigem ei	Ei oska	Pigem	Täiesti

	nõustu	nõustu	öelda	nõustun	nõustun
Kohandatud õppetekstid ja -ülesanded pakuvad õpilastele võimalust võimetekohaselt pingutada. Palun vastake peatükkide kaupa.					
Ptk 17 Soostumise tingimused				✓	✓
Ptk 18 Soo on arenev kooslus				✓✓	
Ptk 19 Raba on vee hoidja				✓✓	
Ptk 20 Rabataimede elutingimused				✓✓	
Teemade käsitlemise sügavus					
Väide	Ei nõustu	Pigem ei nõustu	Ei oska öelda	Pigem nõustun	Täiesti nõustun
Õppetekstile on vajaduspõhiselt lisatud selgitavaid märkusi.				✓✓	
Õppeteksti on vajaduspõhiselt täiendatud lisamaterjaliga, mis aitab varem õpitut meelde tuletada ja/või täiendavaid seoseid luua.				✓✓	
Õppeülesanded					
Väide	Ei nõustu	Pigem ei nõustu	Ei oska öelda	Pigem nõustun	Täiesti nõustun
Kohandatud õppeülesanded on eri raskusastmega. Palun vastake peatükkide kaupa.					
Ptk 17 Soostumise tingimused				✓	✓
Ptk 18 Soo on arenev kooslus				✓	✓
Ptk 19 Raba on vee hoidja				✓	✓
Ptk 20 Rabataimede elutingimused			✓		✓
Õppeülesanded aitavad õppetekstist saadud teadmisi omandada ja kinnistada. Palun vastake peatükkide kaupa.					
Ptk 17 Soostumise tingimused				✓✓	
Ptk 18 Soo on arenev kooslus				✓✓	
Ptk 19 Raba on vee hoidja				✓✓	
Ptk 20 Rabataimede elutingimused				✓✓	
Väide	Ei	Pigem ei	Ei oska	Pigem	Täiesti

	nõustu	nõustu	öelda	nõustun	nõustun
Õppeülesanded suunavad õpilast õpitu üle mõtlema ja arutlema.				✓✓	
Õppeülesanded annavad õpilasele võimaluse enesekontrolliks.		✓		✓	
Tööjuhised					
Väide	Ei nõustu	Pigem ei nõustu	Ei oska öelda	Pigem nõustun	Täiesti nõustun
Kohandatud õppeülesannete tööjuhised aitavad tõsta õpilase iseseisvuse taset.			✓✓		
Mitmeosalised töökäsud on esitatud üksikute, loogilises järjestuses sooritavate töösammude kaupa.				✓✓	

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Triin Tamme,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose “II kooliastme loodusõpetuse soo teema käsitlemiseks kasutatavate õppetekstide kohandamine ja õppeülesannete koostamine õpiraskustega õpilastele”, mille juhendaja on Triin Kivirähk-Koor, reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Triin Tamme
22.05.2024