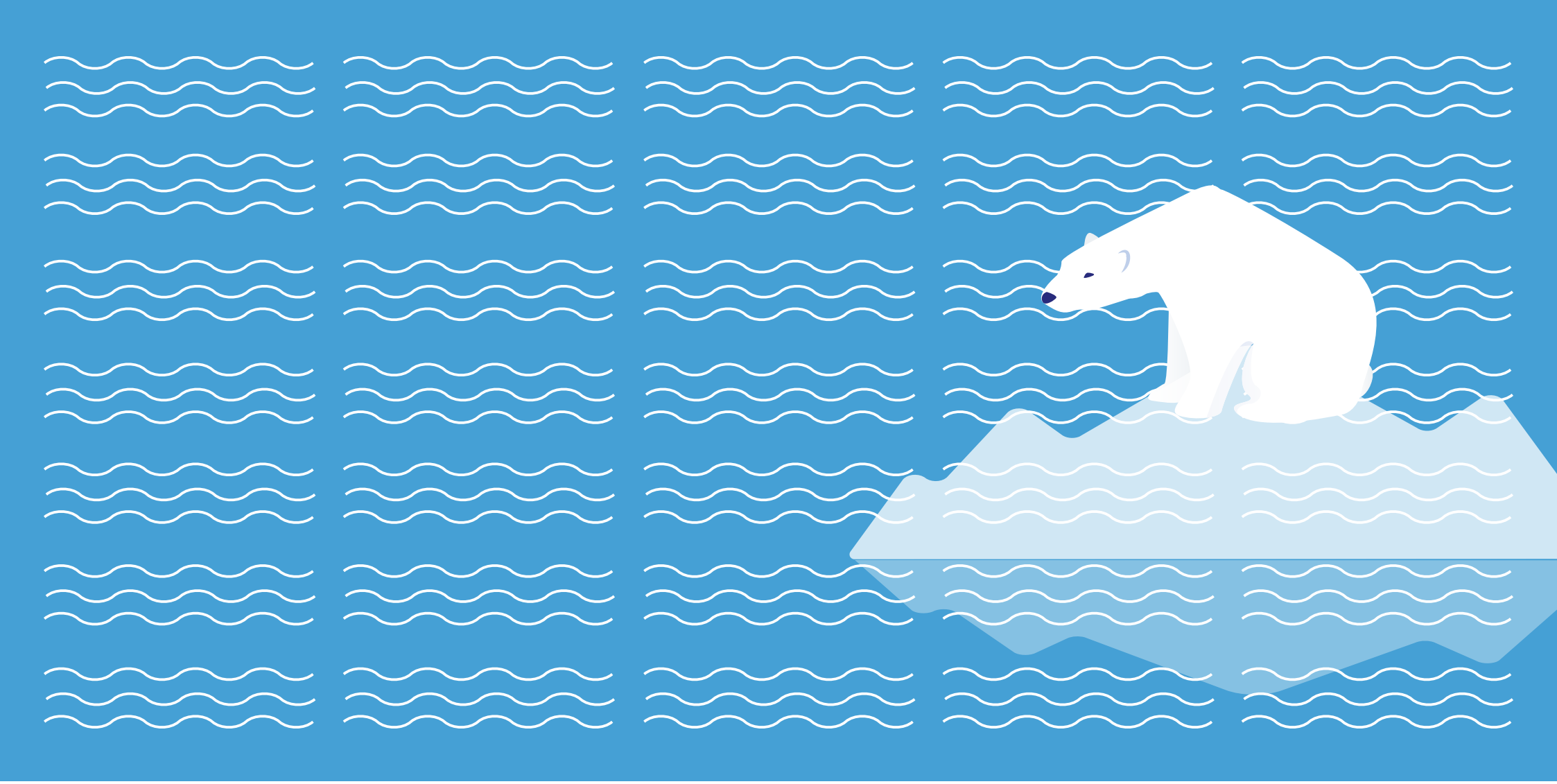


UNESCO ühendkoolide võrgustiku Läänemere Projekt (The Baltic Sea Project)

Kliimamuutused, polaarloomad ja meie

Õppematerjal on valminud SA Keskkonnainvesteeringute Keskuse rahastatava projekti nr 18507 „Kestliku arengu eesmärke toetavad UNESCO ühendkoolide võrgustiku ja Läänemere projekti riiklikud ning rahvusvahelised tegevused 2021/2023“ raames.

Väljaandja: Tartu loodusmaja, 2023

Koostajad: Liisgren Pärnsalu, Tiina Lilleleht, Maria Ivanova

Keeletoimetaja: Unicom tõlkebüroo

Kujundus: Kati Kekkonen

Materjal on allalaaditav veebist:

- Tartu loodusmaja Läänemere Projekti kodulehelt,
- Keskkonnahariduse portaalist,
- Maailmakooli kodulehelt.

unesco
ühendkoolide võrgustiku
riiklik koordinaator

Läänemere Projekt

MAAILMAKOOL
MONDO

tartu
loodus
maja

Sisukord

SISSEJUHATUS **4**

I OSA Mis on kliimamuutused? **5**
Õpiväljundid 5
Tunni ülesehitus 5
Sissejuhatus teemasse 5
Katse 8
Tööleht 10

II OSA Kuidas kliimamuutused ohustavad polaarloomi? **11**
Õpiväljundid 11
Tunni ülesehitus 11
Raja tutvustus 12
Raja punktide kirjeldused 14

III OSA Millised on lahendused? **25**
Õpiväljundid 25
Tunni ülesehitus 25
Sissejuhatus teemasse 25
Plakati koostamine 26
Mäng „Peidus valgusfoorid" 26

Lisa 1: Polaarloomade pildid plakati jaoks 28
Lisa 2: Mäng „Peidus valgusfoorid" 31
Lisa 3: Polaarloomade infolehed 37
Lisa 4: Kliimamuutuste tagajärjed polaarloomade infolehtede juurde 50
Lisa 5: Kalad 54
Lisa 6: Hüljes 56
Lisa 7: Toiduahel 58
Lisa 8: Rebase toit 70

SISSEJUHATUS

Käesolev õppematerjal on koostatud eesmärgiga toetada üldhariduskoolide õpetajaid kliima, elurikkuse ja tarbimise teemade käsitlemisel esimeses kooliastmes, rakendades selleks aktiivõppe meetodeid. Materjali saab kohandada ka alushariduses kasutamiseks.

Materjal sai algtõuke polaarloomade rajast, mille Tartu loodusmaja koostas huvikooli õpilastele, et suunata neid uute teadmiste ja nendega seotud emotsioonide kaudu mõtlema meie aja suurimale väljakutsele – kliimamuutustele. Kui rada keskendub konkreetsete polaarloomade elutingimustele ja nende muutumisele, siis käesoleva õppematerjaliga soovime suunata õpilasi probleemi sügavamale tajumisele ja mõistmisele.

Õppematerjal koosneb kolmest osast:

- I osas selgitatakse kliimamuutuse olemust ning tehakse katse kasvuhoonegaaside mõjust planeedi temperatuurile.
- II osas tutvustatakse polaarloomade raja mänge, mis aitavad mõista kliimamuutuste mõju loomadele.
- III osas keskendutakse lahenduste otsimisele kliimamuutuste pidurdamiseks.

Tunnikavad on mõeldud I kooliastmele (sobivad eelkõige 2.–3. klassile, aga ka 4.–5. klassile). Kõik tegevused on kasutatavad ka eraldi ning neid saab mugandada vastavalt vajadustele ja võimalustele.

Käesoleva materjali tööversiooni tutvustati KIKi rahastatava projekti „Kestliku arengu eesmärke toetavad UNESCO ühendkoolide võrgustiku ja Läänemere projekti riiklikud ning rahvusvahelised tegevused 2021–2023" raames 09.12.2022 toimunud seminaril Tartu loodusmajas, misjärel seda täiendati vastavalt osalejate tagasisidele. Seminaril osales 11 õpetajat ja keskkonnahariduse spetsialisti. Seminari juhendajateks olid Tiina Lilleleht ja Liisgren Pärnsalu, kes on ka selle materjali autorid.

I OSA

Mis on kliimamuutused?

ÕPIVÄLJUNDID

Õpilane:

- tunneb kliimamuutusi põhjustavaid nähtusi ja kliima-soojenemise tagajärgi;
- oskab tegutseda paaris/rühmas;
- oskab kasutada vajalikke mõõteriistu ja -vahendeid ning tunneb mõõtühikuid;
- julgeb katsetada ja eksida;
- oskab teha loogilisi järeldusi katse tulemuste kohta ning nende üle arutleda;
- teab ja järgib töövahenditega töötamise ohutusnõudeid.

TUNNI ÜLESEHITUS

1. Sissejuhatus kliimamuutuste teemasse

2. Katse läbiviimine

3. Katse tulemuste analüüs

SISSEJUHATUS TEEMASSE

Olulised mõisted:

Ilm – ilmaelementide (temperatuur, niiskus, sademed, tuul jms) kogum mingil hetkel teatud kohas. *(Tartus on ilm täna tuuline ja külm, päike paistab. Homme on Tartus soojem ja vihma sajab.)*

Kliima – teatud piirkonnale tüüpiline ilm pikema perioodi (aastakümnete) jooksul. *(Eesti kliimat iseloomustab soe suvi ja mõõdukalt pehme talv. Kõige soojem kuu on juuli ja kõige külmem veebruar, sademeid on keskmiselt 600 mm aastas.)*

Maakera kliima on aegade jooksul pidevalt muutunud: läinud järk-järgult soojemaks või külmemaks, püsinud sellisena pikka aega ja jälle tasapisi muutuma hakanud.

Kliimamuutus – pika aja jooksul ilmnev oluline muutus ilmastikuoludes. Kliimamuutuste üks tuntumaid ilminguid praegusel ajal on globaalne soojenemine *(Eestis on lumikattega aeg lühenenud).*

Kasvuhooneefekt – soojuskiirgust neelavad gaasid atmosfääris töötavad nagu kasvuhoone klaaskatus – lasevad läbi Päikeselt Maale tuleva valguskiirguse, kuid takistavad tekkinud soojuskiirguse tagasipeegeldumist Maalt maailmaruumi. Tänu kasvuhooneefekti olemasolule on Maal eluks sobiv temperatuur.

Kasvuhoonegaasid – süsinikdioksiid (CO_2), metaan (CH_4), dilämmastikoksiid (N_2O) ja fluoritud gaasid. Peamine looduslik kasvuhoonegaas on veeaur.

Inimtegevusest põhjustatud kasvuhoonegaaside hulga kiire kasv atmosfääris suurendab kasvuhooneefekti, mis omakorda põhjustab kiiret globaalset soojenemist.

Kasvuhoonegaaside hulga kiire kasvu peamised põhjustajad:

- ***Fossiilkütuste (süsi, maagaas, nafta) põletamine*** (tekivad süsinikdioksiid ja dilämmastikoksiid). See on kõige suurem CO_2 heite ja suur N_2O tekitaja ning seega olulisim kliimamuutuse põhjustaja. Globaalsest kasvuhoonegaaside heitest u 23% on pärit transpordist (autod, rongid, lennukid, laevad).

- ***Metsade raiumine.*** Metsad aitavad kliimat reguleerida, sidudes atmosfäärist süsihappegaasi. See kasulik mõju (CO_2 sidumine) kaob, kui puud maha võetakse. Puitkütuse põletamisel lendub puudes ladestunud süsinik atmosfääri ja suurendab kasvuhooneefekti. Kõige kahjulikum on raadamine (lageraie) ehk metsa täielik mahavõtmine, et võtta maa kasutusele mingil muul eesmärgil, nt tee rajamiseks.

- ***Ulatuslik ja suurenev loomakasvatus.*** Kariloomade (veised, lambad) sõnnikust eraldub sõnnikuhoidlates suurtes kogustes kahjulikku kasvuhoonegaasi metaani. Loomasööda kasvatamiseks on vaja suuri põllumaid ja palju väetist. Lämmastikku sisaldavad väetised põhjustavad dilämmastikoksiidi heidet.

- ***Turvasmuldade kuivendamine ja harimine.*** See on praeguste teadmiste kohaselt suurim põllumajanduslik CO_2 allikas.
- ***Prügi*** ladestamisel prügilatesse eraldub atmosfääri palju metaani.
- ***Fluoritud gaaside eraldumine*** mitmesuguste seadmete tootmisel või töö käigus (nt külmutusseadmed).

LISAMATERJAL:

SA Eestimaa Looduse Fond videoklipid:

- Maakeral on palavik!
- Kuidas mõjutavad kliimamuutused looduslikku mitmekesisust?

Rohkesti infot kliimamuutuste kohta: www.kliimamuutused.ee/

Keskkonnaministeeriumi 6-osaline minisari kliimamuutustest: https://envir.ee/kliimaklipid

ABISTAVAID KÜSIMUSI:

- Kuidas riietume eri aastaaegadel/ilmaga?
- Millise temperatuuriga keskkonnas tunneme ennast hästi?
- Milline on ilm Eestis talvel? Milline suvel?
- Milleks on majadel aknad, seinad ja laed?
- Milleks me kasutame kasvuhoonet?
- Miks kasvuhoones on soojem kui õues?
- Mis teeb maakerast hiiglasliku „kasvuhoone"?
- Mis on kasvuhoonegaasid? On need maakerale (ja inimestele) head või halvad?
- Miks tekib liiga palju kasvuhoonegaase ja kust need tulevad?

Lisamaterjal: Nick Caruso & Dani Rabaiotti raamat „Kas ta puuksutab?"

SA Eestimaa Looduse Fond videoklipid

- Mis värk selle süsinikuga on?
- Gaaside probleem

KATSE

Kestus:

Märgatavate tulemuste saamiseks võtab katse aega umbes 60 min. Soovi korral võib töölehele märkida vahetulemused.

Vajalikud vahendid:

- laualamp hõõgpirniga
- 2 veetermomeetrit
- 2 ühesugust veeklaasi, klaaspurki või keeduklaasi
- pooleks lõigatud 1,5–2 l plastpudel, mis katab klaasanuma koos termomeetriga
- käterätt

Katse käik:

1. Täitke anumad umbes poolest saadik sooja (40–45 °C) veega (mõlemas sama temperatuuriga vesi).

2. Asetage mõlemasse anumasse termomeeter.

3. Mõõtke vee temperatuur anumates ja pange näidud kirja.

4. Katke üks anum ja termomeeter pooliku plastpudeliga.

5. Asetage anumad laualambi (Päike) alla soojenema ***(tähelepanu tuleohutusele!)***.

- Korrake mõõtmist u 1 tunni pärast ja pange näidud kirja.
- Mida märkate?

TÖÖLEHT

Vahendid katse tegemiseks:

- laualamp hõõgpirniga
- 2 veetermomeetrit
- 2 ühesugust veeklaasi, klaaspurki või keeduklaasi
- pooleks lõigatud 1,5–2 l plastpudel, mis katab klaasanuma koos termomeetriga
- käterätt

Katse käik:

1. Täida anumad umbes poolest saadik sooja (40–45 °C) veega.
2. Aseta mõlemasse anumasse termomeeter.
3. Mõõda temperatuurid ja kirjuta näidud tabelisse.
4. Kata üks anum ja termomeeter pooliku plastpudeliga.
5. Aseta anumad laualambi (Päike) alla soojenema (tähelepanu tuleohutusele!).
6. Korda mõõtmist u 1 tunni pärast ja kirjuta näidud tabelisse.

Mida märkad?

.....

.....

.....

	Vee temperatuur katteta anumas	Vee temperatuur kattega anumas
Katse algusaeg:		
30 min möödudes:		
60 min möödudes		

II OSA

Kuidas kliimamuutused ohustavad polaarloomi?

ÕPIVÄLJUNDID

Õpilane:

- teab, mida tähendab polaarala;
- oskab nimetada polaaraladel elavaid loomi ja nende iseloomulikke tunnuseid;
- mõistab, kuidas mõjutavad kliimamuutused polaarloomade elutingimusi;
- oskab tegutseda meeskonnas/rühmas.

TUNNI ÜLESEHITUS

1. Sissejuhatus polaaralade loomastiku teemasse ja oluliste mõistete selgitamine

2. Polaarloomade raja läbimine

3. Kokkuvõte

OLULISED MÕISTED

Polaaralad – piirkonnad, mis asuvad pooluste ümbruses. Nende hulka kuuluvad Arktika ja Antarktis. Polaaraladele on iseloomulikud polaarpäev ja polaaröö ning kohati väga madal temperatuur. Talved on väga külmad, pimedad ja lühikeste päevadega. Suved on soojemad ja päevad on pikad. Aasta kõige soojemal kuul on keskmine temperatuur polaaraladel alla 10 °C ja kõige külmematel kuudel võib temperatuur olla isegi –80 °C. Viimastel aastatel on kliimamuutuse tagajärjel hakanud jää polaaraladel sulama, mis põhjustab maailmamere veetaseme tõusu. Lisaks mõjutab jää sulamine ka polaaralade loomi, kes on kohanenud madala temperatuuriga ning kelle elu (nt toidu kättesaamine) muutub jää sulamise tõttu raskemaks.

Maakera polaaralad soojenevad praegusel ajal kiiremini kui muud piirkonnad.

Lisamaterjal: en.wikipedia.org/wiki/File:Pulse_of_Snow_and_Sea_Ice.ogv

Tundra – kidura taimestikuga kaetud metsatu ala, mida leidub kõikjal Põhja-Jäämere rannikul.

Talv on tundras pikk, külm ja tuisune, suvi seevastu lühike, jahe ja vihmarohke. Lumikate on üsna õhuke, kuid on maas septembrist juunini. Suvel on harva soojem kui 10 kraadi, taimed saavad kasvada vaid kahe kuu jooksul. Puude kasvu takistavad külm ja lühike suvi, talvised tuisud ja viljatud vesised mullad. Tundras saavad kasvada vaid sellised taimed, mis saavad hakkama lühikese suve ja rohke niiskusega. Taimedel puudub sügavale tungiv juurestik ja need on kasvult madalad, et lumi kaitseks neid talvel külma ja tuisu eest.

Toiduahel – Kõik elusolendid on omavahel seotud. Ainult rohelised taimed suudavad päikesevalgust kasutades oma eluks vajalikke toitaineid toota. Loomad toituvad taimedest või teistest loomadest.

Toiduahel on üksteisest toituvate elusolendite rida. Toiduahel algab taimedest, mida söövad taimetoidulised loomad, kes omakorda on toiduks lihasööjatele loomadele.

RAJA TUTVUSTUS

Polaarloomade rada koosneb 6 punktist. Igas punktis ootab õpilasi kaks infolehte, mis annavad ülevaate loomade elust polaaraladel ja kliimamuutustega kohastumisest (vt lisa 3). Infolehele on lisatud QR-kood, mida nutiseadmega skaneerides avaneb info, kuidas mõjutab kliima soojenemine liigi elutingimusi (vt lisa 4). Pärast informatsiooni lugemist ja arutelu ootab õpilasi aktiivne ülesanne, mis on koostatud vastavalt loomaliigile.

Kui õpilased läbivad raja iseseisvate gruppidena (ilma õpetajata), peab igas punktis siiski olema juhendaja, kes selgitab ülesannet. Õpetaja annab ühtlasi märku, millal grupid võivad liikuda järgmisse punkti.

Kestus: kogu raja läbimine võtab õpilastel vähemalt 45 minutit.

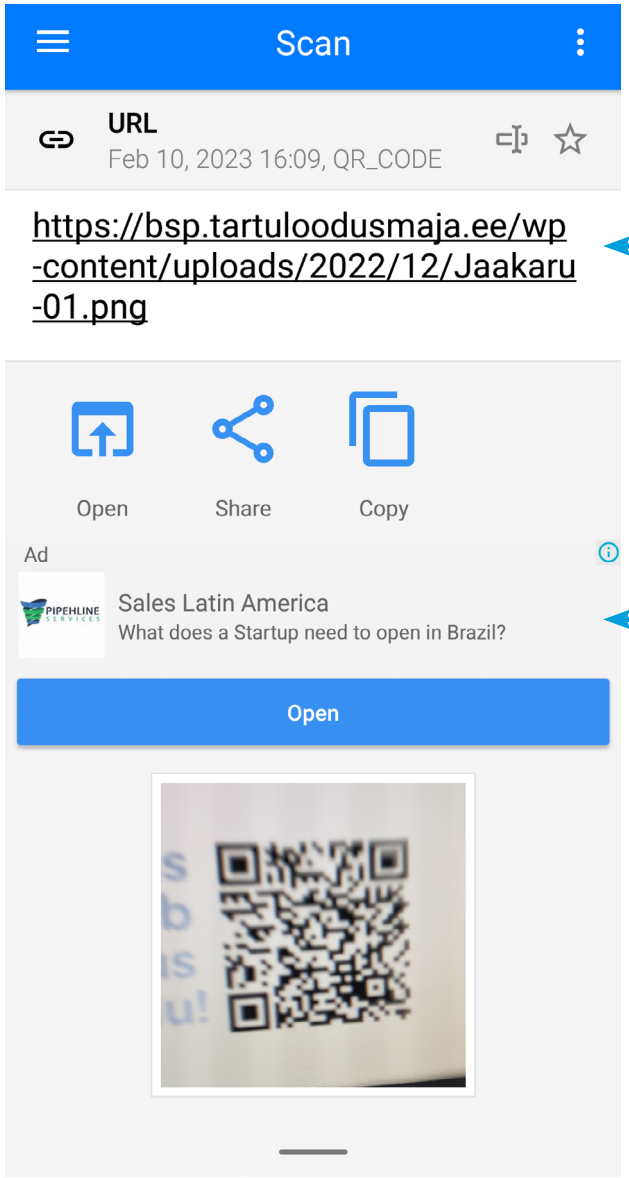
Igas punktis tuleb:

1. Lugeda läbi loomaliigi kohta antud info.

2. Skaneerida nutiseadmega QR-kood, lugeda läbi avanenud tekst ning arutleda kliimasoojenemise mõju üle (**NB!** Enne rajale minekut veenduge, et igal grupil on nutiseade, milles on QR-koodi lugeja. Võimaluse korral kasuta kooli tahvelarvutit, millesse on äpp juba eelnevalt alla laaditud.).

3. Lahendada punktis olev tegevusülesanne.

Soovitus: kui nutiseadmes pole QR-koodi lugejat, soovitame alla laadida äpi „QR & Barcode Scanner by Gamma Play“. Reklaamide vältimiseks vajutage skaneerides kõige esimesele lingile.



Vajuta seda linki

See viib reklaamini

RAJA PUNKTIDE KIRJELDUSED

1. punkt – põhjapõdrad

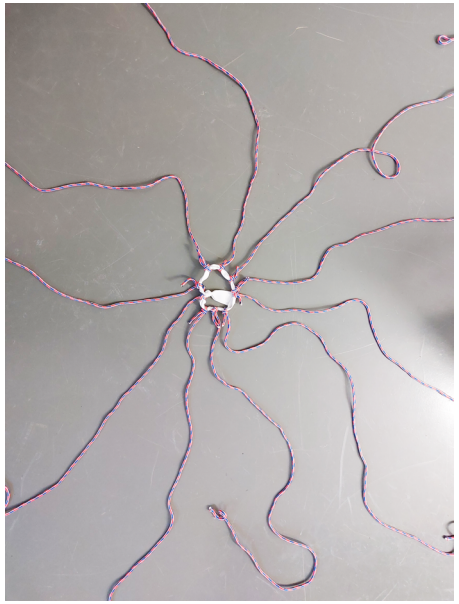
Materjalid:

- lamineeritud A4 infolehed põhjapõtrade elu- ja kohanemistingimustest tundras (lisa 3)
- nöör infolehtede riputamiseks
- käärid
- nutiseade ja äpp QR-koodi skaneerimiseks
- pesunööri
- 3 läbipaistvat plasttopsi, kuhu mahub peotäis samblikku
- samblikud
- laiem kumm

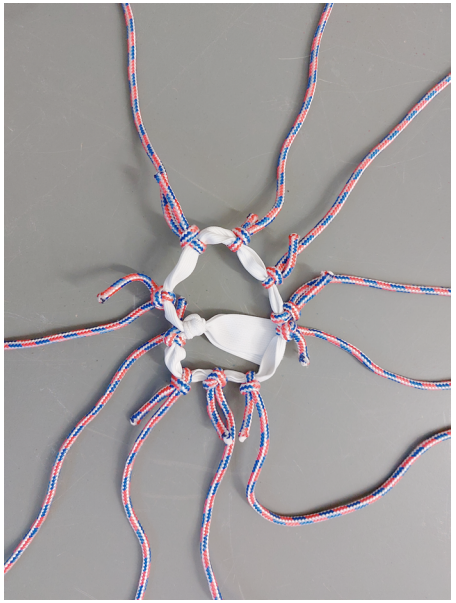
Ülesanne

Ettevalmistused:

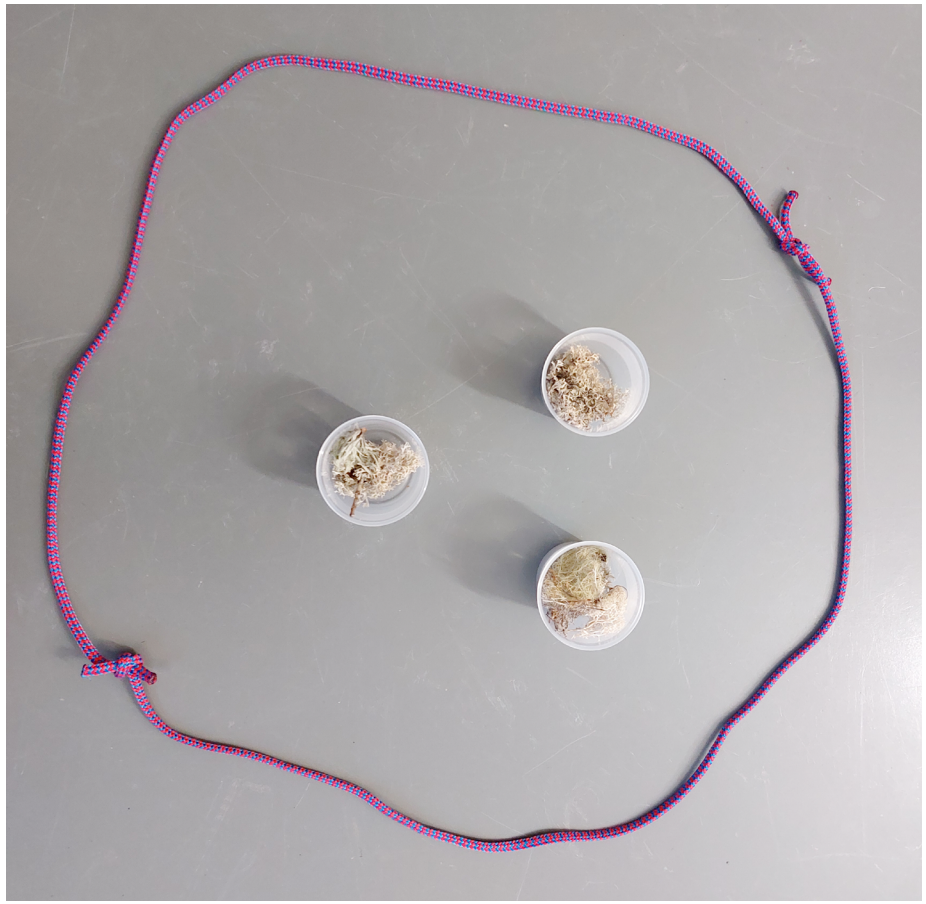
Eelnevalt on vaja kokku panna piltidel näidatud konstruktsioon. Moodustage põrandale nöörist ring, mille sisse asetage vähemalt 3 läbipaistvat topsi samblikutega *(pilt 3)*. Seejärel lõigake kuni 12 umbes 130 cm pikkust pesunööri juppi ja siduge iga nöörijupi üks ots kummi külge. Kumm siduge eelnevalt otstest kinni, et tekiks ring, mida saab laiemaks tõmmata *(pilt 1, 2)*.



Pilt 1



Pilt 2



Pilt 3

Ülesande täitmine:

Põhjapõdrad liiguvad karjana ja nende peamiseks toiduks on samblad ja samblikud, mida nad sõrgade abil lume alt välja kraabivad. Õpilased kehastuvad põhjapõtradeks ja nende ülesanne on karjana kätte saada toit ehk topsis olevad samblikud. Selleks haarab iga õpilane kinni ühest pesunööri otsast ja astub ringist välja, jäädes nööri taha seisma. Õpilaste ülesanne on koos, tõmmates igaüks oma pesunööri, tõsta ringist välja topsid samblikutega. Kui topsid on edukalt ringist väljas, on põhjapõtrade kõhud täis ja kari saab edasi liikuda.

Pilt 4

2. punkt – jääkarud

Materjalid:

- lamineeritud A4 infolehed jääkarude elu- ja kohanemistingimustest Arktikas (lisa 3)
- nöör infolehtede riputamiseks
- käärid
- nutiseade ja äpp QR-koodi skaneerimiseks
- A3 suurusele paberile prinditud, välja lõigatud ja lamineeritud hülgepildid (lisa 6)
- väikesed kotikesed raskustega / pehmed pallid vm (maha visates jääb paigale, ei veere edasi)
- ringid/alused/hularõngad, kus sees/peal saab õpilane seista

Ülesanne

Ettevalmistused:

Eelnevalt on vaja kokku panna pildil näidatud konstruktsioon ehk moodustada ring alustest, mille peal/sees õpilased seisavad. Alusteks sobivad nt vakstu, kartongi vm tükid, nöörist tehtud ringid vms. Alused kujutavad jääpankasid, millelt jääkarud hakkavad hülgeid püüdma. Ringi keskele asetage hülged ja andke igale lapsele kätte üks kotike/pall.

Ülesande täitmine:

Jääkarud toituvad peamiselt hüljestest. Jää sulades on jääkarudel raske hülgeid püüda, sest hülged on jääkarudest osavamad ujujad. Õpilased kehastuvad jääkarudeks ja leivad igaüks ühe jääpanga, millel seista. Ülesandeks on püüda hülgeid, visates ja tabades neid kotikese/palliga. Kuna hülged on kiired ujujad, on püük edukas, kui kotike jääb hülge peale seisma. Kui hüljest kätte ei saadud, läheb õpilane kotikesele/pallile järele ja proovib jääpangalt uuesti visata. Tegevus kestab nii kaua, kuni kõik hülged on kinni püütud.

Soovitus: *hülgeid võib olla sama palju kui õpilasi või vähem. Kui mõni jääkaru jääb hülgest ilma, ongi põhjust rääkida, kuidas mõned jääkarud peavad pikka aega ilma toiduta elama ja millised raskused on neil toidu hankimisel Arktika tingimustes.*

3. punkt – pingviinid

Materjalid:

- lamineeritud A4 infolehed pingviinide elu- ja kohanemistingimustest Antarktikas (lisa 3)
- nöör infolehtede riputamiseks
- käärid
- nutiseade ja äpp QR-koodi skaneerimiseks
- 2 väiksemat palli
- 2 nöörijuppi, puupulka vms raja alguse ja lõpu tähistamiseks

Ülesanne

Ettevalmistused:

Tegevusülesannet on kõige parem läbi viia tasasel pinnal. Märkige maapinnale rada, asetades tähised (nöör, puupulk vm) punkti A (alguspunkt) ja punkti B (lõpp-punkt). Alguspunkti asetage kaks palli.

Ülesande täitmine:

Pingviinid pesitsevad jääl. Karmide tingimuste tõttu hoiavad isaspingviinid haudumise ajal muna oma jalgade peal, tagades oma kehaga muna haudumiseks vajaliku soojuse. Külmumisohu tõttu on munaga liikumine väga ohtlik, sellepärast tuleb seda teha hoolikalt ja aeglaselt. Õpilased kehastuvad pingviinideks ja nende ülesanne on toimetada muna ehk pall turvaliselt punktist A punkti B. Õpilased jagunevad kahte meeskonda, rivi esimesed asetavad palli jalalabade vahele ning märguande peale liiguvad koos palliga punkti B ja sealt tagasi. Seejärel läheb pall järgmisele pingviinile.

Soovitus: *kuigi tegemist on võistlusega, tuleks ikkagi rõhutada „muna“ turvalise hoidmise vajadust.*

4. punkt – lemmingud

Materjalid:

- lamineeritud A4 infolehed lemmingute elu- ja kohanemistingimustest tundras (lisa 3)
- nöör infolehtede riputamiseks
- käärid
- nutiseade ja äpp QR-koodi skaneerimiseks
- paberist välja lõigatud ja lamineeritud toiduahela lülid (lisa 7).

Ülesanne

Ettevalmistused:

Asetage võistlejatele kättesaadavasse kohta karp, korv vm toiduahela lülidega ehk organismide piltidega. Jagage õpilased rühmadesse, igas rühmas kuni 4 õpilast.

Ülesande täitmine:

Lemmingud on tundrates üks olulisemaid toiduahela lülisid. Kui lemminguid on palju, tõuseb ka nendest toituvate kiskjate ja röövlindude (polaarrebased, kakud jne) arvukus. Iga meeskonna ülesanne on moodustada vähemalt 3 lülist koosnev toiduahel. Kui kõik meeskonnad on vähemalt ühe toiduahela valmis saanud, vaadatakse need koos üle.

Lisamaterjal:

Toiduahela näiteid:

- *taimne hõljum (fütoplankton) – krill (väike vähilaadne) – küürvaal – polaarrebane*
- *sammal – põhjapõder – polaarhunt*
- *taimne hõljum (fütoplankton) – zooplankton – küürvaal*
- *sammal – lemming – polaarrebane*

Liigid: *taimne hõljum (fütoplankton), zooplankton, sammal, lemming, polaarrebane, polaarhunt, põhjapõder, mõõkvaal, küürvaal, jääkaru, pingviin, grööni hüljes, kala, krill (väike vähilaadne)*

5. punkt – grööni hülged

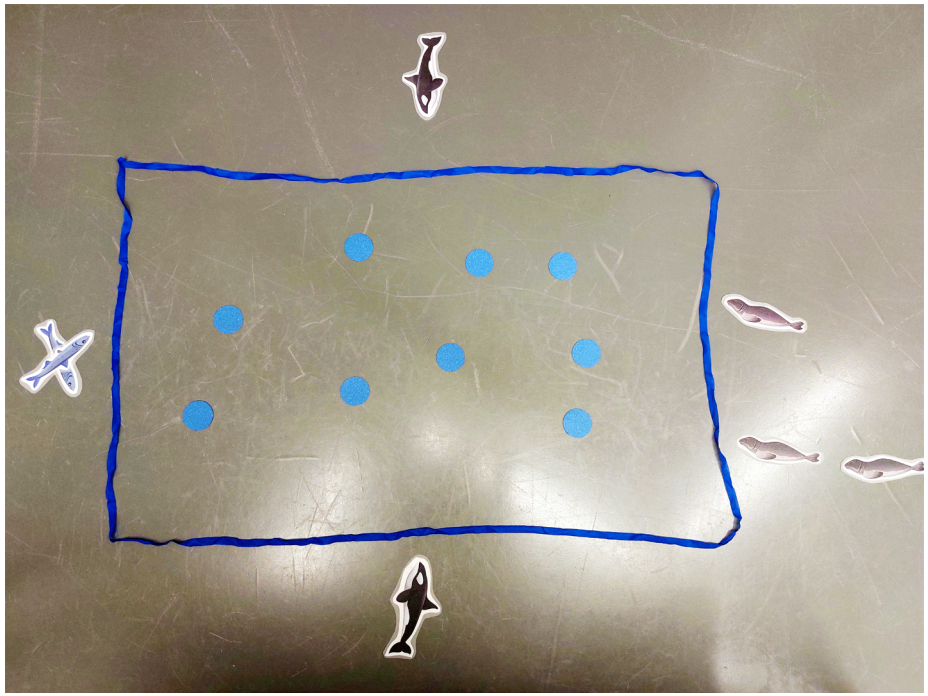
Materjalid:

- lamineeritud A4 infolehed grööni hüljeste elu- ja kohanemistingimustest polaaraladel (lisa 3)
- nöör infolehtede riputamiseks
- käärid
- nutiseade ja äpp QR-koodi skaneerimiseks
- paberist välja lõigatud ja lamineeritud kalad (kalade arv sõltub rühma suurusest) (Lisa 5)
- nöörid ringide ja ala märkimiseks (sobib pesu- vm nöör, ringide märkimiseks võib kasutada ka hularõngaid).

Ülesanne

Ettevalmistused:

Eelnevalt on vaja moodustada pildil näidatud mänguplats. Selleks on vaja tähistada (nt nööri abil) ristkülikukujuline ala, millel õpilased tegutsevad. Selle ühte otsa asetage kalad ning nelinurkse ala sisse moodustage ringid (nööride või hularõngaste abil), mis kujutavad jääpankasid.



Ülesande täitmine:

Hülged on osavad ujujad, kuid vees varitseb neid oht sattuda mõõkvaalade toiduks. Jää sulades on hüljestel vähem võimalusi jääpankadel kaitset leida.

Neli õpilast kehastuvad mõõkvaaladeks ning võtavad sisse kohad nelinurkse ala pikematel külgedel. Ülejäänud õpilastest

saavad hülged, kes seisavad ristküliku lühemal küljel (kaladest teisel pool). Hüljeste ülesanne on jõuda kaladeni, võtta üks kaasa ja jõuda tagasi nii, et mõõkvaalad neid kätte ei saa. Korraga „ujub“ alal kaks hüljest.

Mõõkvaaladel pole kiireid hülgeid kerge püüda. Kui hüljes on jääpangal (ringi sees), ei tohi teda puutuda. Mõõkvaalad võivad mängualal liikuda ainult paarikaupa, käest kinni hoides.

Soovitus: *Mõõkvaalade arv oleneb rühma suurusest. Mängu saab muuta keerulisemaks, kui ülesande jooksul jääpankasid vähemaks võtta.*

6. punkt – polaarrebased

Materjalid:

- lamineeritud A4 infolehed polaarrebaste elu- ja kohanemistingimustest tundras (lisa 3)
- nöör infolehtede riputamiseks
- käärid
- nutiseade ja äpp QR-koodi skaneerimiseks
- paberist välja lõigatud ja lamineeritud pildid rebaste toidust (lisa 8)
- veekindel marker

Ülesanne

Ettevalmistused:

Polaarrebaste ülesanne koosneb kahest osast. Esimesena tuleb õpilastel kokkulepitud alalt üles leida kõik toidupildid. Peitke pildid kokkulepitud alale ja selgitage õpilastele ala piire.

Kokku on peidetud 13 pilti, kahel neist on toit, mida polaarrebane ei söö. Kirjutage „söödavate“ toidupiltide tagaküljele tähed või sõnad, millest tuleb kokku panna lause(d).

Polaarrebasele sobivad toiduks:

- vaalalised (vaalade raiped)
- linnud ja nende munad
- limused (ka madalast veest)
- samblad ja samblikud
- jänesed
- lemmingud
- hülged (pojad ja raiped)
- marjad
- kalad (madalast veest ja raiped)
- putukad
- seened

Polaaraladel pole:

- õunad
- kõrvitsad

Ülesande täitmine:

Kui lemmingud on tundras toiduks paljudele teistele liikidele, siis polaarrebane paikneb toiduahela teises otsas, olles peaaegu kõigesööja. Õpilaste ülesanne on leida kokkulepitud alalt üles 13 toidupilti. Kui kõik pildid on üles leitud, vaadatakse need üle ja leitakse kaks toitu, mida polaarrebane tundras ei leia (õunad ja kõrvitsad). Teiseks ülesandeks on keerata pildid ümber ja panna tähtedest või sõnadest kokku lause(d) (mille õpetaja saab ise vastavalt vajadusele välja mõelda).

III OSA

Millised on lahendused?

ÕPIVÄLJUNDID

Õpilane:

- oskab ja julgeb väljendada oma mõtteid, arvamusi ja ideid, kasutades sobivaid loovaid lahendusi;
- oskab oma mõtteid/ideid kirja panna ning suuliselt ette kanda;
- suudab analüüsida ümbritsevat tegelikkust.

TUNNI ÜLESEHITUS

1. Eelmiste tundide meeldetuletus
2. Plakati koostamine
3. Mäng „Minu valikud"

SISSEJUHATUS TEEMASSE

Abistavaid küsimusi:

- Milline polaarloom sulle kõige rohkem meeldib?
- Mida sa tundsid, kui loomade ja kliima soojenemise kohta rohkem teada said?
- Kas meie saame teha midagi loomade olukorra parandamiseks?
- Kas midagi sellist võib kuskil ka inimestega juhtuda?
- Kas midagi sellist võib ka meiega juhtuda?
- Mida me saame teha, et olukord ei halveneks?
- Kas parandada või ära visata ja uus osta?
- Toas kampsun selga?

Lisamaterjal:

Euroopa Komisjoni veebilehekülg “Lahendused” https://ec.europa.eu/clima/sites/youth/solutions_et

SA Eestimaa Looduse Fond videoklipp „Maakeral on palavik!"

PLAKATI KOOSTAMINE

1. Prindi polaarloomade pildid, lõika välja (lisa 1).

2. Iga rühm (2–4 õpilast) valib ühe pildi, kleebib näiteks A3 paberi keskele ja kujundab plakati teemal: mida meie saame teha, et selle looma elutingimusi parandada (ehk me peame tootma vähem kasvuhoonegaase).

Soovitused plakati tegemiseks:

- Pealkiri on kõige suuremas kirjas.
- Mõtle välja oma sõnum ehk see, mida plakatiga öelda tahad.
- Sõnum peaks olema võimalikult selge ja konkreetne.
- Kiri olgu ka kaugelt loetav, ära kasuta heledaid toone.
- Pildid (joonistused) olgu selged, ilma väikeste detailideta.
- Kasuta erksaid selgeid värve, taust võiks olla pigem heledam.

MÄNG „PEIDUS VALGUSFOORID"

Vahendid: marker või viltpliiats igale õpilasele, 6 paberilehte väidetega, 6 punast, 6 kollast ja 6 rohelist „valgusfoori tuld", soovitatavalt paberijääkidest vms.

1. Printige välja 6 A4-lehte väidetega (lisa 2).

2. Asetage need üksteisest eemale seinale või laudadele.

3. Õpilased liiguvad ühe lehe juurest teise juurde ning teevad markeriga „linnukese" väidete juurde, mis iseloomustavad nende valikuid ja eelistusi.

4. Koos vaadatakse väited üle, loetakse kokku punktid, arutletakse, mis võiks olla kliimasoojenemise seisukohalt parim, ning väited seotakse vastavate värvidega (parim valik: roheline / keskmine: kollane / ebasoovitatav: punane).

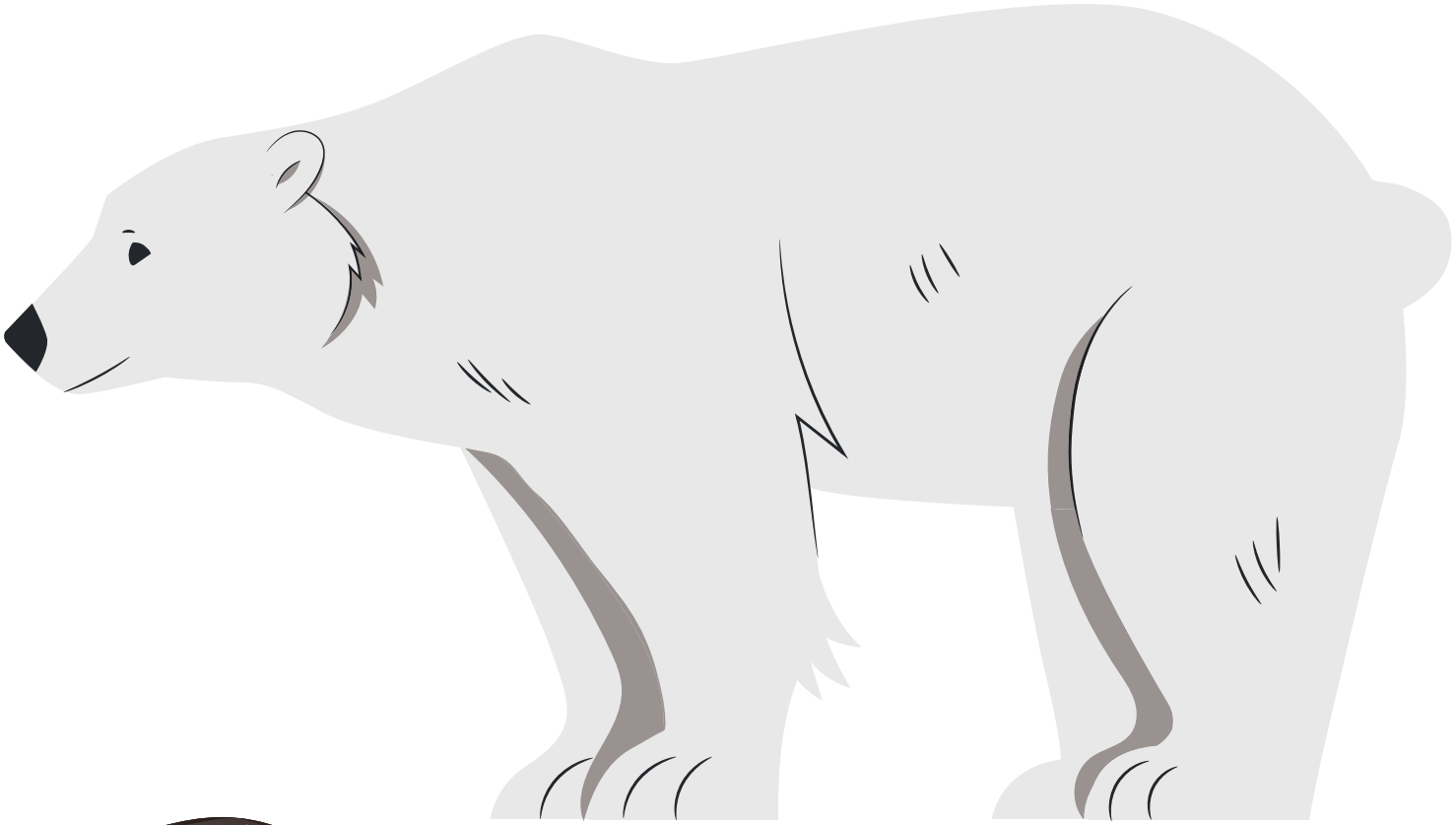
5. Õpetaja kinnitab valgusfoori tuled õigetesse kohtadesse. Kuidas meil läks?

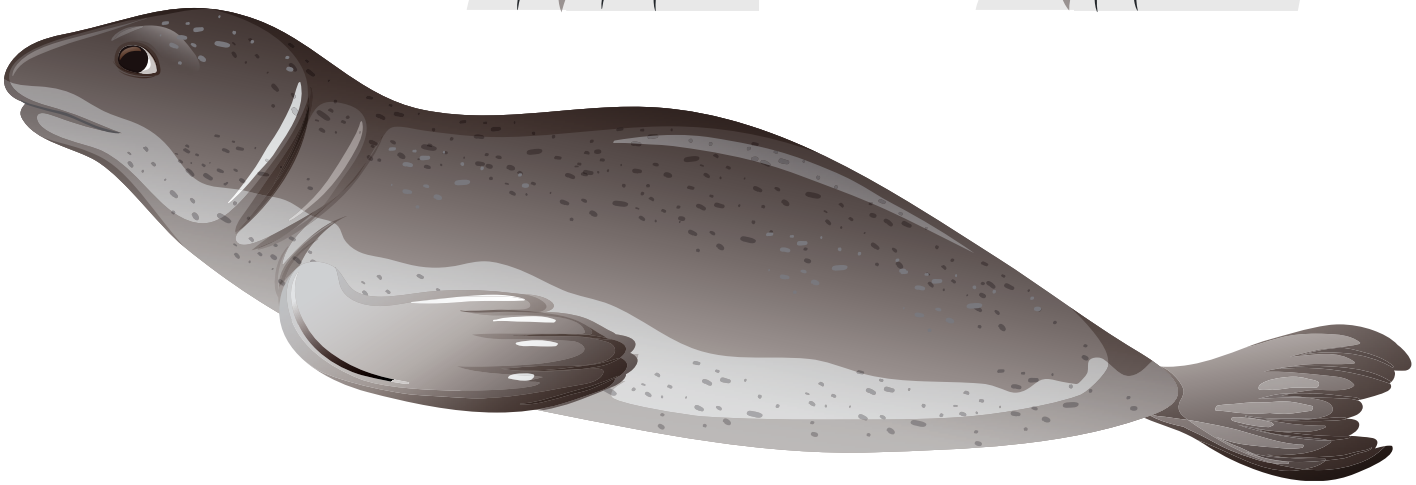
Lisamaterjal: MTÜ Mondo ja Rannamõisa lasteaed „Amanda ja maailm" – õppemäng „Süsiniku jalajälg"

Tähtpäevi:

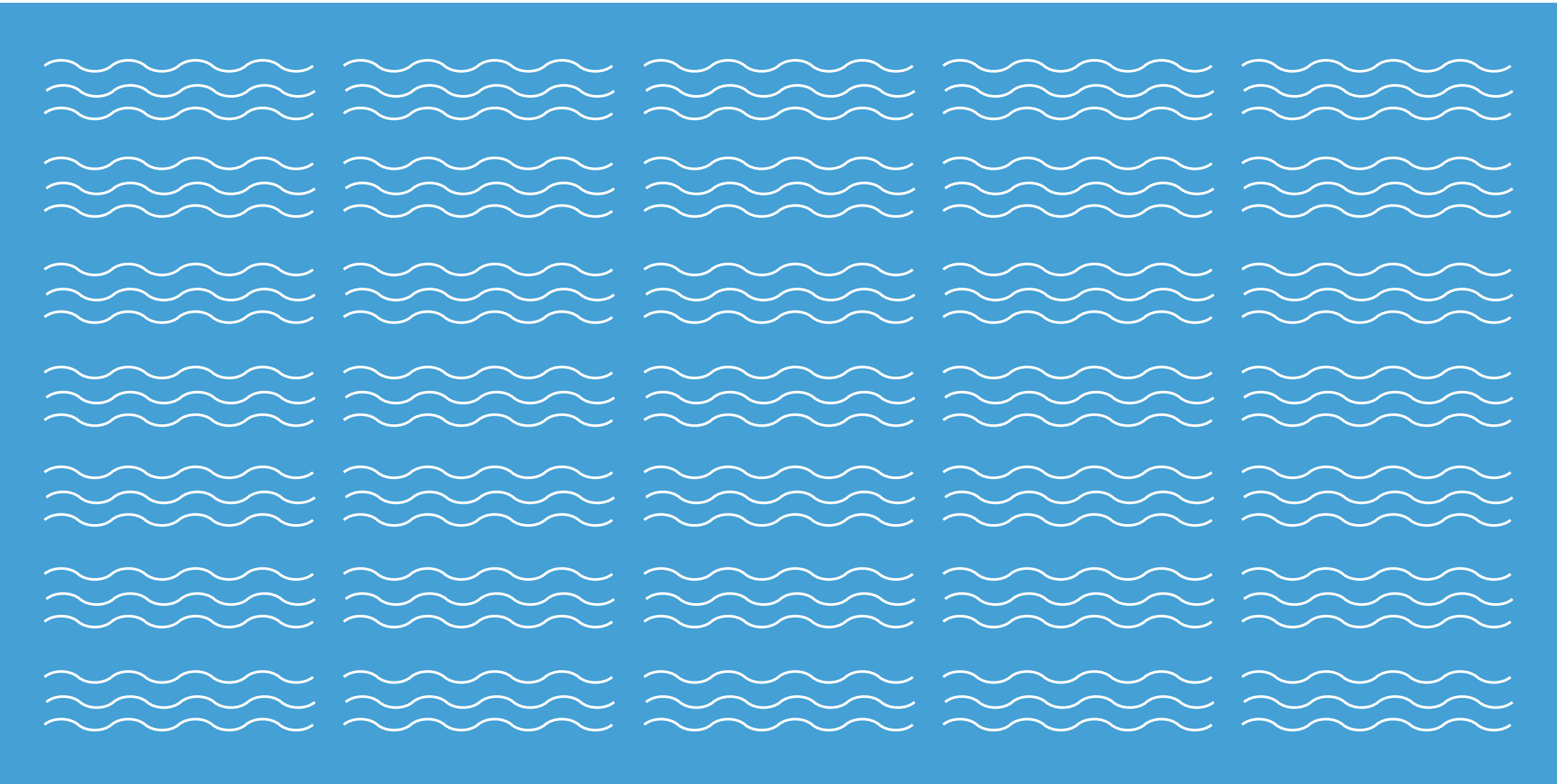
27. veebruar *– rahvusvaheline jääkarupäev*
veebruaris *(kuupäev täpsustatakse igal aastal) – sooja kampsuni päev (tähelepanu energia säästmisele)*
22. aprill *– Maa päev (Earth Day)*
5. juuni *– ülemaailmne keskkonnapäev*
8. juuni *– rahvusvaheline ookeanide päev*
21. september *– ülemaailmne puude istutamise päev*
22. september *– autovaba päev*

Lisa 1: Polaarloomade pildid plakati jaoks





Lisa 2: Mäng „Peidus valgusfoorid"



A

Mulle meeldiks kooli tulla autoga.

Mulle meeldiks kooli tulla ühistranspordiga.

Mulle meeldiks kooli tulla jalgrattaga.

B

Mulle meeldib süüa toite ka ilma lihata.

Mulle meeldib süüa sageli veise- ja sealiha.

Mulle meeldib süüa kanaliha.

C

Kõige rohkem tahaksin ma süüa kaugetest maadest toodud toitu.

Mulle meeldib ka ise toidutaimi kasvatada ja omakasvatatud toitu süüa.

Mulle meeldib süüa peamiselt Eestis kasvatatud marju ja puuvilju.

D

Toast viimasena lahkudes kustutan peaaegu alati tule.

Vahel tuleb meelde, et toast lahkudes tuli kustutada.

Jätan tule alati põlema, kui toast lahkun.

E

Duši all käies lasen veel kogu aeg joosta, aga pesen kiiresti.

Ma ei kasuta dušši, käin alati vannis.

Duši all end seebitades ja pestes keeran vee vahepeal kinni.

Lisa 3: Polaarloomade infolehed

PÕHJAPÕDER 1

- Kõik maailma põhjapõdrad kuuluvad ühte liiki.
- Põhja-Ameerika põhjapõtra nimetatakse ka karibuks.
- Euraasia põhjapõtra nimetatakse ka poroks.
- Põhjapõdrad elavad karjadena.
- Sarved on nii emas- kui ka isasloomadel.

PÕHJAPÕDER 2

- Suvel söövad põhjapõdrad erinevaid taimi.
- Võimalusel söövad nad ka närilisi ja linnumune.
- Lumisel talvel söövad nad peamiselt samblikke.
- Põhjapõdra talvekarv on pikk, kerge ja soe.
- Suvel hoiduvad põhjapõdrad põhja poole, talveks rändavad lõuna poole.

Loe, kuidas mõjutab kliimamuutus põhjapõtrade elu!

JÄÄKARU 1

- Jääkaru on levinud põhjapoolkera polaaraladel.
- Jääkaru on maailma suurim maismaakiskja.
- Jääkaru käppade tallad on kaetud karvadega, et oleks kindlam jääl kõndida.
- Jääkarud on suurepärased ujujad.
- Rahvusvahelist jääkarupäeva tähistatakse 27. veebruaril.
- Jääkarud võivad joosta kiirusega 40 km tunnis.

JÄÄKARU 2

- Jääkarud toituvad peamiselt hüljestest.
- Nad söövad ka teisi loomi, raipeid ja taimi.
- Jääkarupojad sünnivad jääkoopas, milles ema oma kehasoojusega sooja hoiab.
- Jääkarupojad on sündides umbes rotisuurused.
- Vastsündinud jääkaru on pime, kurt ja karvutu.

Loe, kuidas mõjutab kliimamuutus jääkarude elu!

PINGVIINID 1

- Enamik pingviinlasi elab lõunapoolkera külmadel aladel.
- Pingviinide toiduks on kalmaarid, kalad ja vähilised.
- Pingviinid pesitsevad kolooniatena, millesse võib kuuluda kuni miljon isendit.
- Pingviinide tiivad on muundunud loivataolisteks elunditeks.
- Vee all liikudes teeb pingviin oma tiibadega lendamis-liigutusi.

PINGVIINID 2

- Keiserpingviin sukeldub kuni 250 m sügavusele.
- Külma eest kaitsevad pingviine soomusjad kattesuled, pehmed udusuled ja paks rasvakiht naha all.
- Keiserpingviin muneb aastas vaid ühe muna.
- Mune hauvad ja poegi hooldavad tavaliselt mõlemad vanemad.
- Pingviinikolooniates valvatakse poegi ka ühiselt, nn „lasteaedades“.

Loe, kuidas mõjutab kliimamuutus pingviinide elu!

POLAARREBANE 1

- Polaarrebast kutsutakse ka jäärebaseks.
- Polaarrebased elavad Arktikas.
- Polaarrebasel on ümar keha, lühikesed kõrvad ja nina, naha all paks rasvakiht.
- Polaarrebase karvkatet peetakse loomade seas kõige soojemaks.
- Karvastik on suvel hallikaspruun, talvel lumivalge.

POLAARREBANE 2

- Polaarrebaste põhitoit on lemmingud.
- Vahel toituvad nad ka jääkarude toidujääkidest.
- Polaarrebasel sünnib korraga keskmiselt 11 poega.
- Pojad arenevad väga kiiresti, sest suvi on Arktikas lühike.
- Polaarrebase keha hakkab külma tundma alles temperatuuril -70 °C.

Loe, kuidas mõjutab kliimamuutus polaarrebaste elu!

LEMMING 1

- Lemmingud elavad Euraasia ja Põhja-Ameerika tundrates.
- Lemmingud on tundrate levinuimad närilised.
- Lemmingud kuuluvad hamsterlaste sugukonda.
- Talve elavad lemmingud üle lumekatte all.
- Lemmingu karvastik ei muutu talvel valgeks, sest nad elavad peidus ega vaja varjevärvi.

LEMMING 2

- Heal paljunemisaastal siirduvad lemmingud sageli uusi toitumispaiku otsima.
- Lemmingud võivad soodsates tingimustes poegida kuni 6 korda aastas.
- Kuna lemmingud paljunevad kiiresti ja nende populatsioon on suur, toituvad nendest ka paljud kiskjad ja röövlinnud (polaarrebased, kakud jt).
- Kui lemminguid on vähe, on ka röövloomadel vähe poegi.
- Lemmingud on polaarrebaste põhitoit.

Loe, kuidas mõjutab kliimamuutus lemmingute elu!

GRÖÖNI HÜLJES 1

- Grööni hülged elavad Atlandi ookeani põhjaosas.
- Paar tuhat aastat tagasi elutses grööni hülgeid ka Läänemeres.
- Ujuvad hästi, aga peamiselt liiguvad jääpankadel lesides koos jääga.
- Eesloibadel paiknevate küüniste abil saab hüljes end jääl edasi vedada ja jääaugust välja ronida.

GRÖÖNI HÜLJES 2

- Sukeldudes hüljeste kõrvaavad sulguvad.
- Aastas sünnib hülgeemal üks poeg.
- Poeg kaalub sündides umbes 10 kg.
- Poeg kasvab väga kiiresti, sest hülgepiim on palju rammusam kui vahukoor.
- Hülged elavad suurte kolooniatena, mistõttu hülgepojad on kerge saak jääkarudele.

Loe, kuidas mõjutab kliimamuutus hüljeste elu!

Lisa 4: Kliimamuutuste tagajärjed polaarloomade infolehtede juurde

PÕHJAPÕDER

Kliima soojenedes hakkab ka kaugel põhjas talvel lumi vahel sulama. Sulailmale järgnev külm tekitab lumele kõva jääkooriku, mille alt põhjapõdrad ei suuda enam samblikke välja kraapida.

JÄÄKARU

Kui kliima soojenemise tõttu merele jääd ei teki, jäävad jääkarud nälga.

Jääkarule on jää vajalik hüljeste püüdmiseks, sest veest ta neid kätte ei saa. Muul moel toidu (liha) hankimine on jääkarudele väga raske, sageli lausa võimatu.

PINGVIINID

Kui merejää pindala väheneb, satuvad ohtu näiteks keiser-pingviinid, sest jää peal nad pesitsevad, sulgivad ning leiavad kaitset merileopardide ja mõõk-vaalade eest.

Merejää kahanemine mõjutab keiser-pingviine juba praegu, näiteks keiserpingviinide suuruselt teises koloonias nurjus pesitsemine varajase jäämineku tõttu kolmel järjestikusel aastal.

POLAARREBANE

Polaarjää kahanemine kliima-soojenemise tagajärjel vähendab polaarrebaste võimalusi leida sobivaid elupaiku, toitu ja kaaslasi. Kui kliima muutub soojemaks, levib põhja poole suurem ja tugevam punarebane, kes võib polaarrebase elupaigad üle võtta.

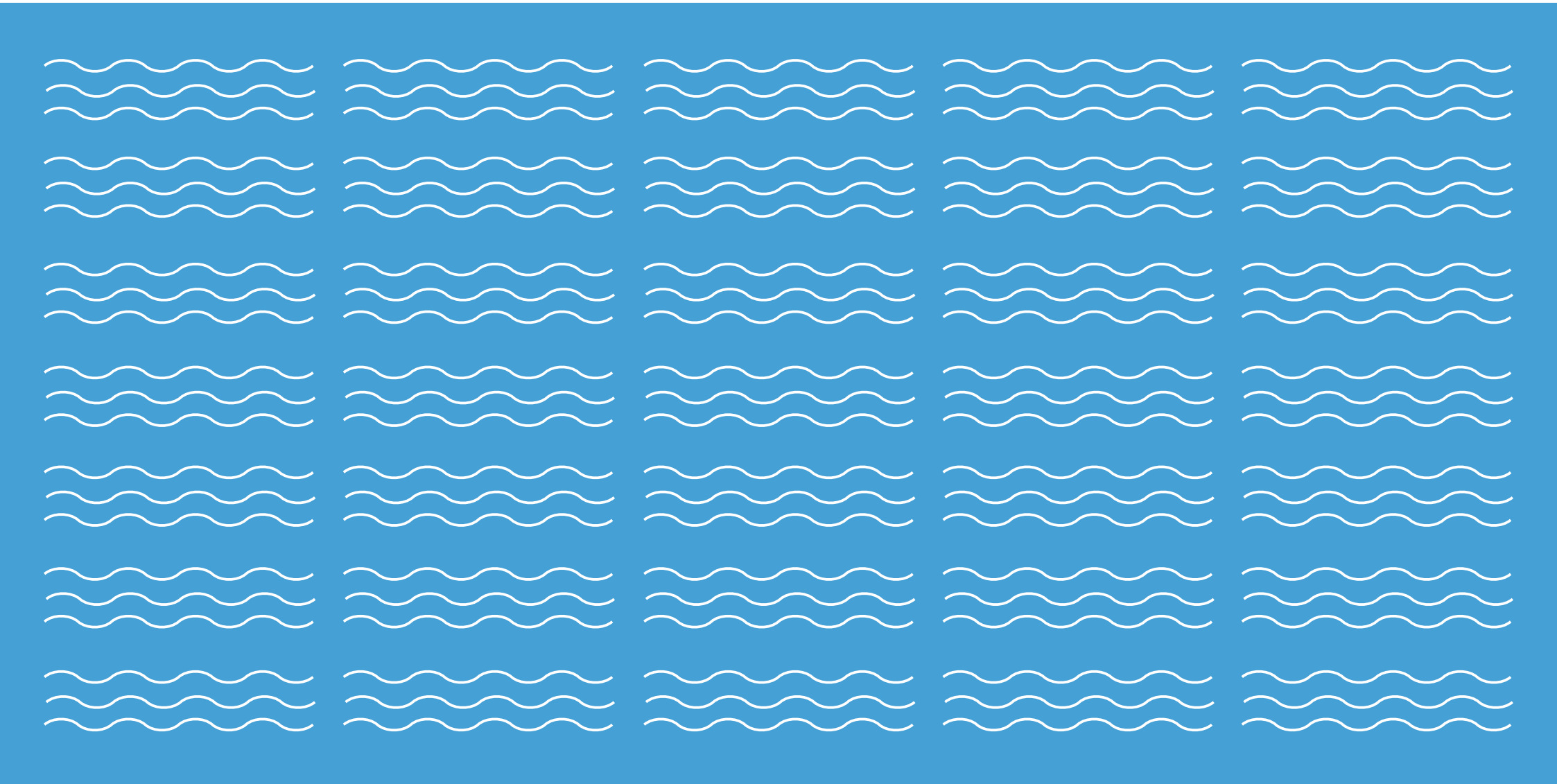
LEMMING

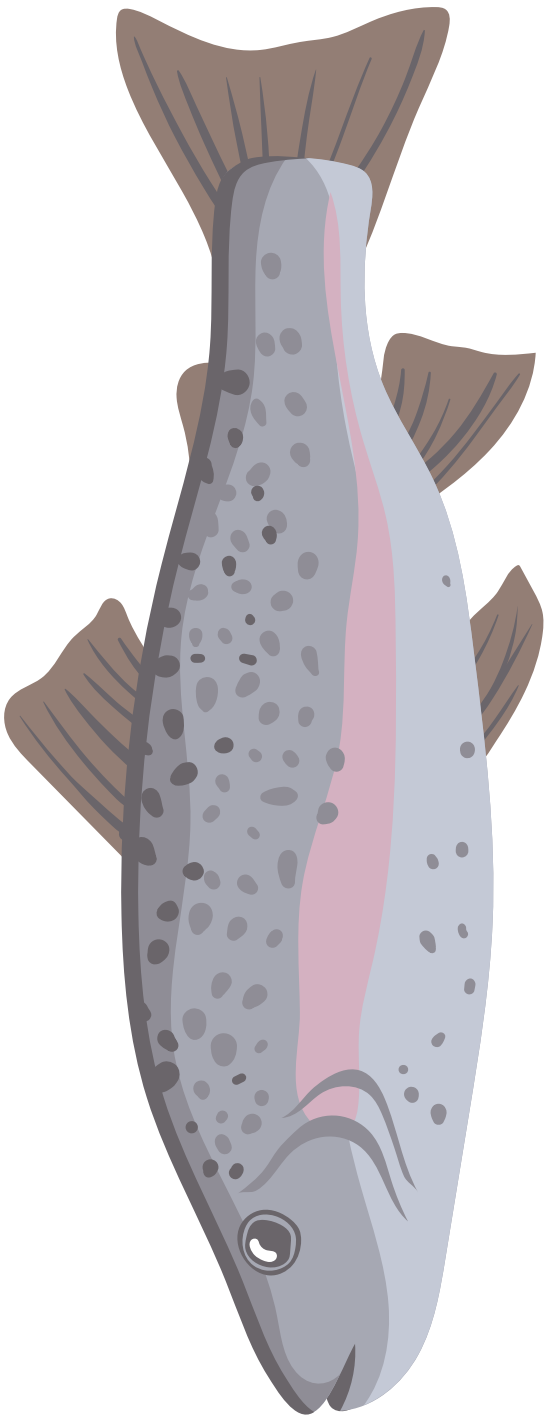
Lemmingutele võib kliima soojenemine kaasa tuua mitmeid probleeme. Kui polaarrebased ei saa merejää sulamise tõttu merelt enam piisavalt toitu, peavad nad rohkem lemminguid sööma. Sulailmade tõttu tekkinud jääkoorik lumel muudab lemmingutele raskeks toidu kättesaamise.

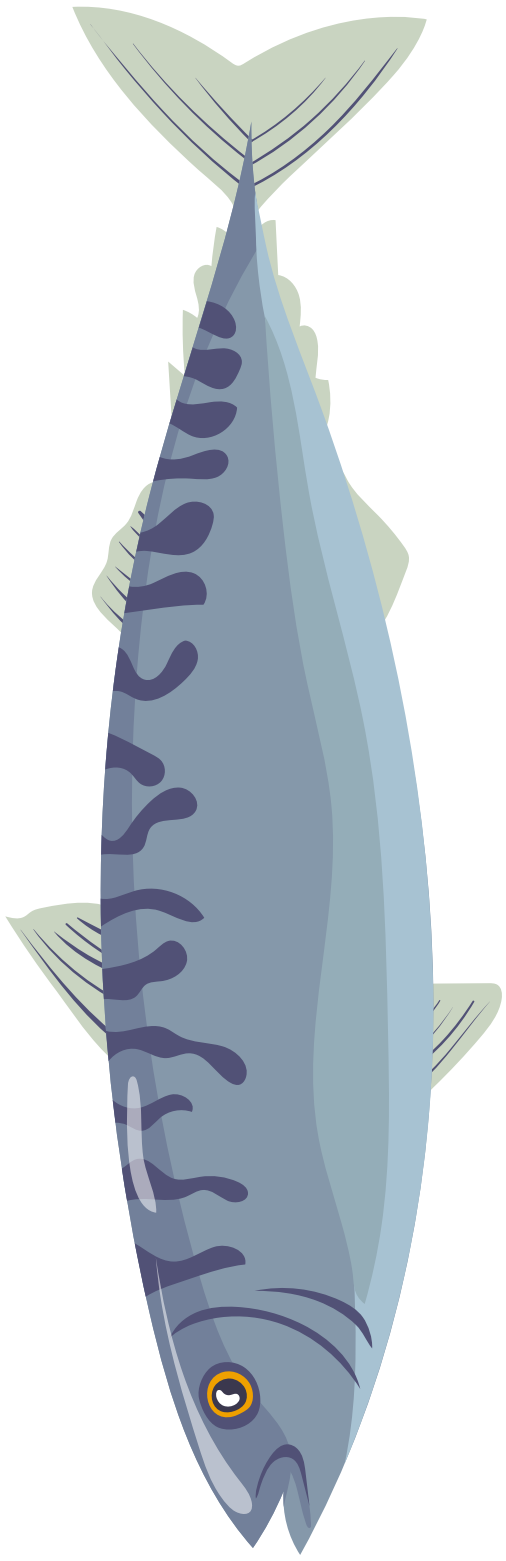
GRÖÖNI HÜLJES

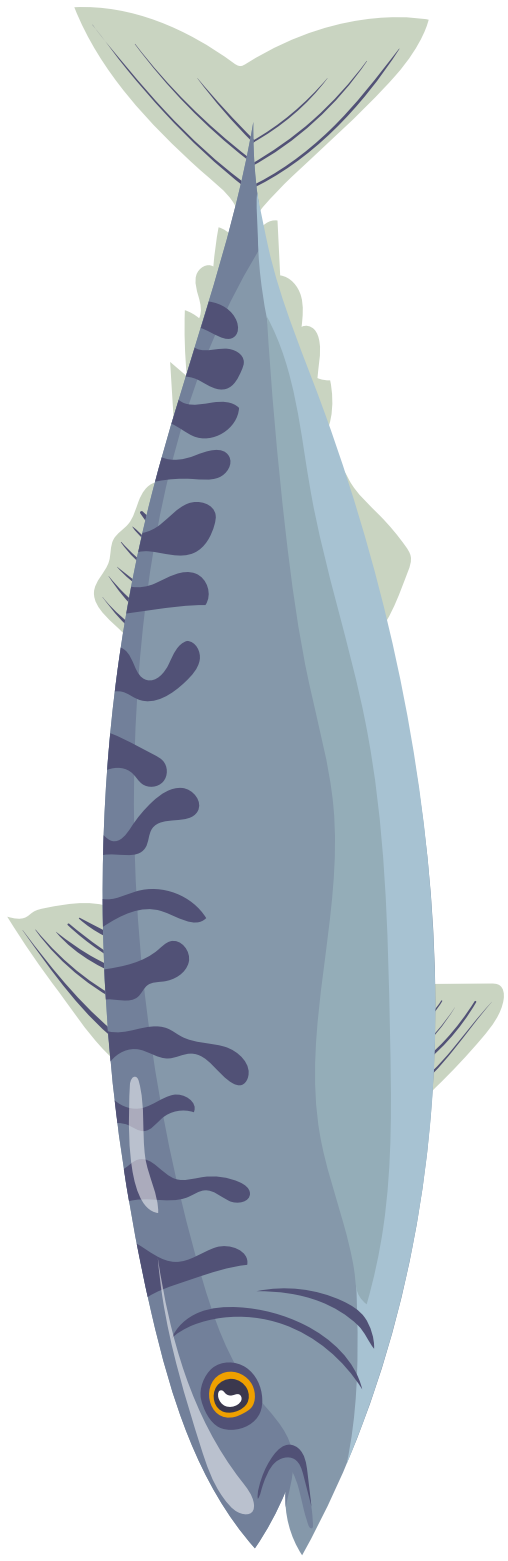
Grööni hülged jäävad kliima soojenedes hätta, sest nad poegivad merejääl. Kui jääd ei ole või see on liiga õhuke ja laguneb kergesti, pojad hukkuvad.

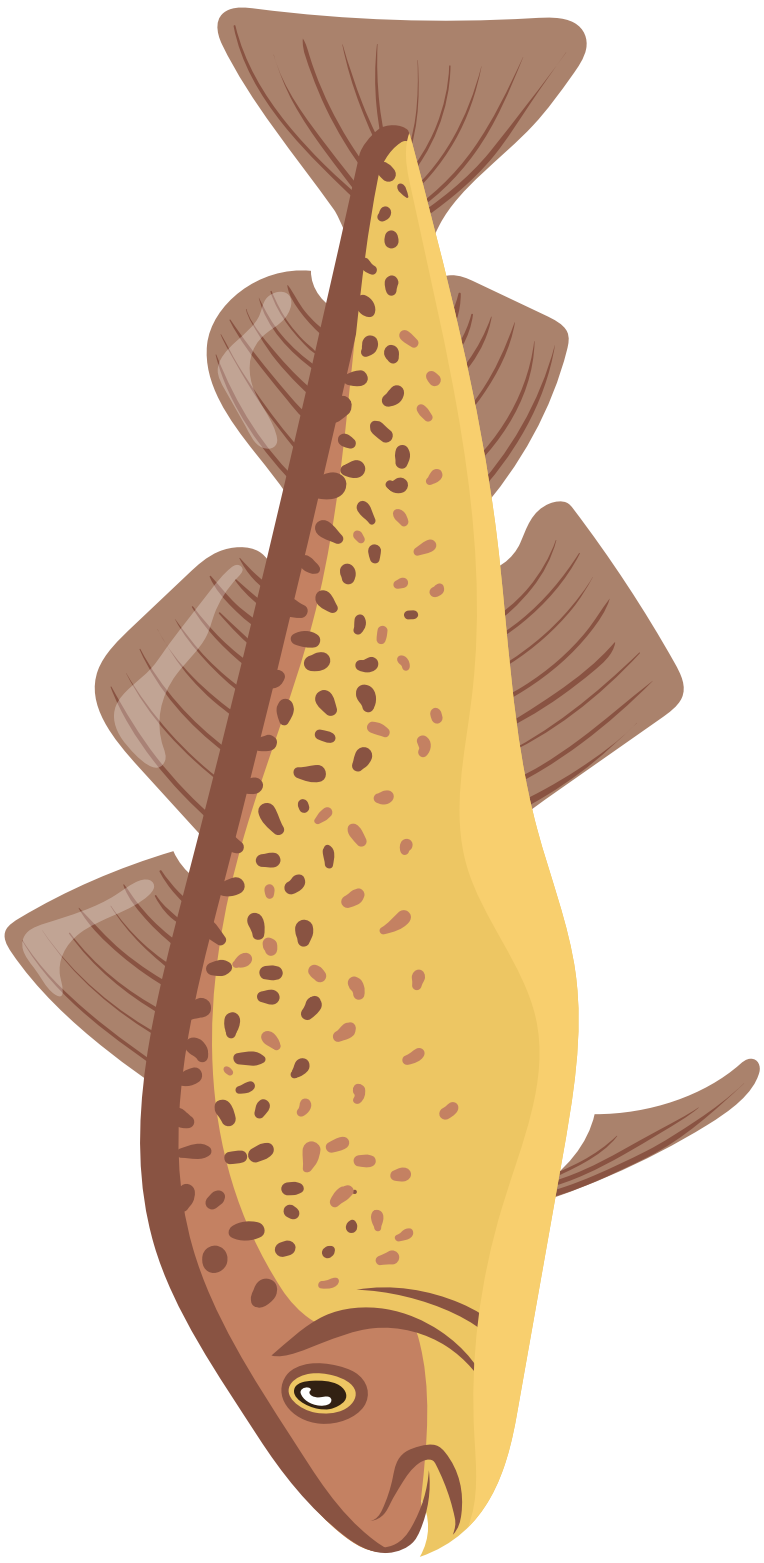
Lisa 5: Kalad

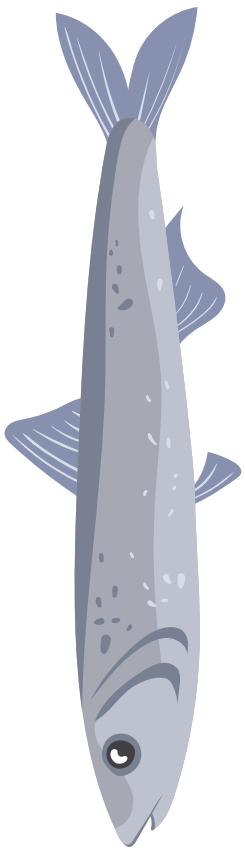


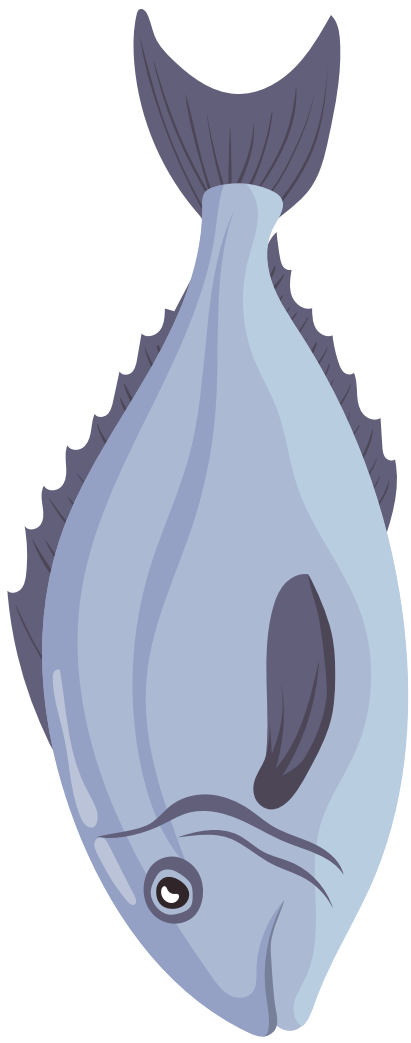










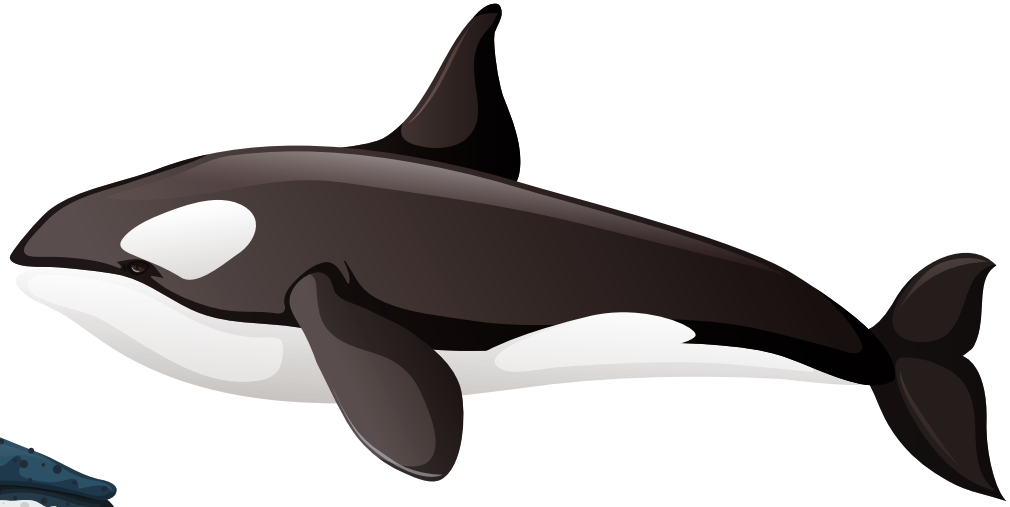


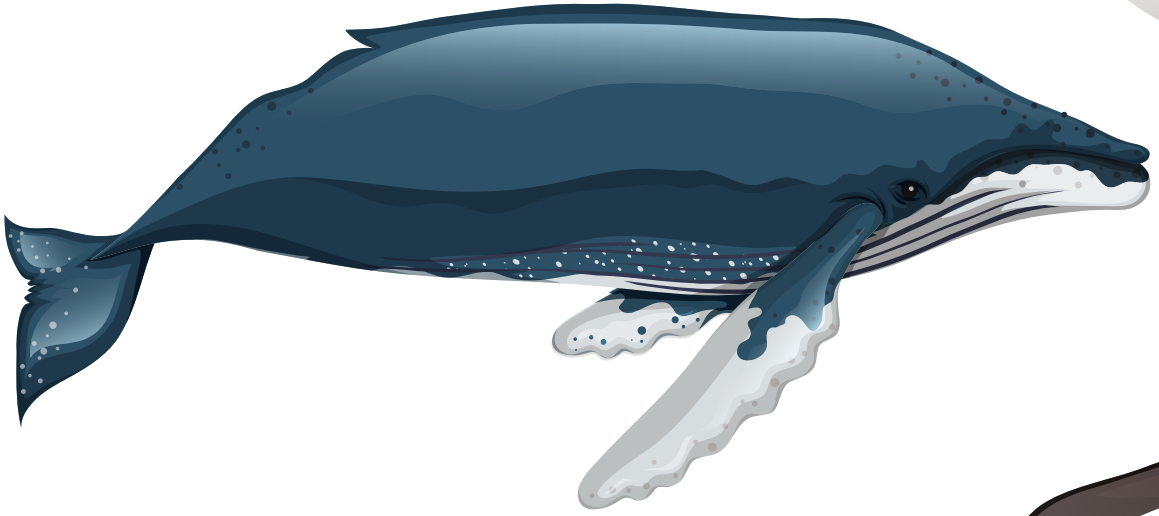
NB! Prindi A3 paberile

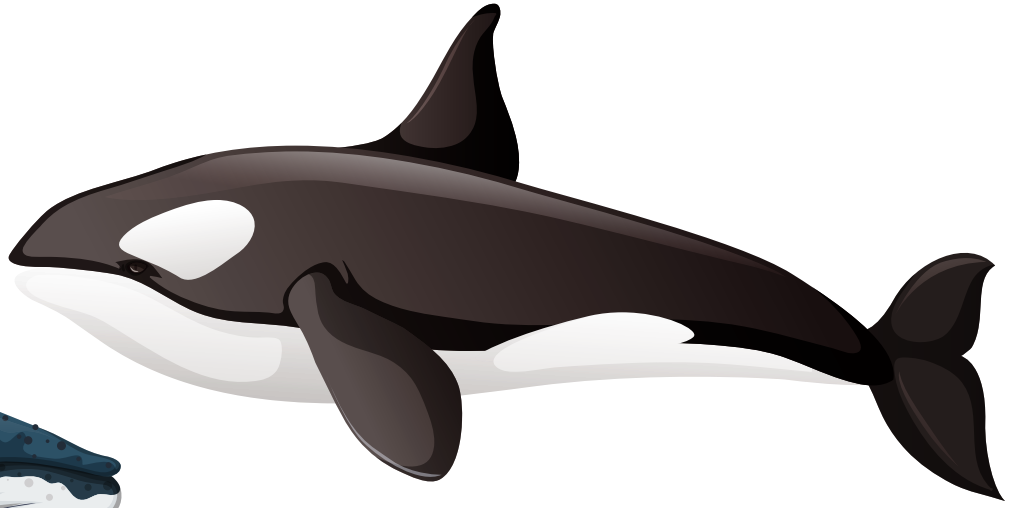
Lisa 6: Hüljes

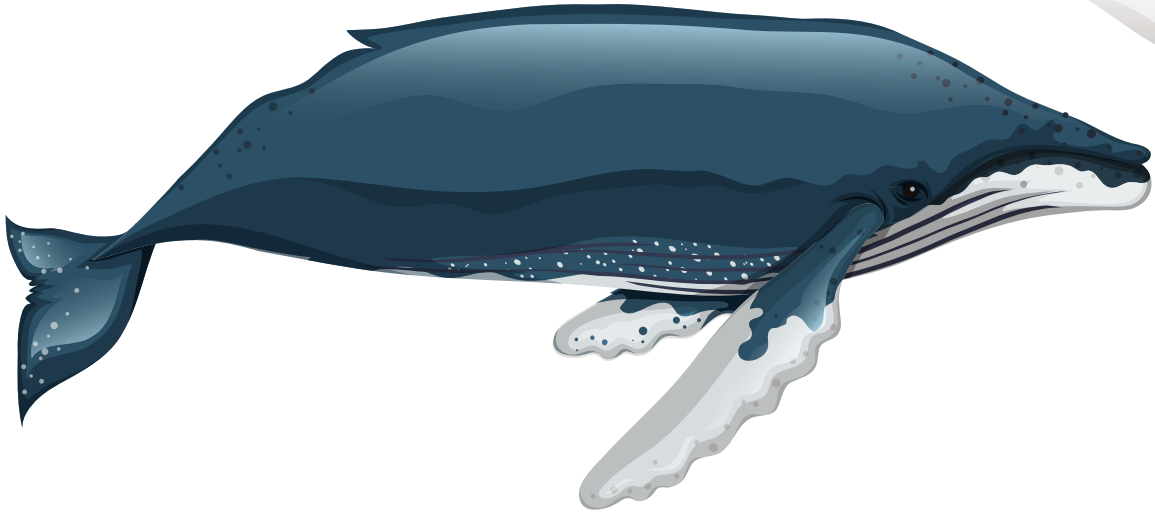
NB! Prindi A3 paberile

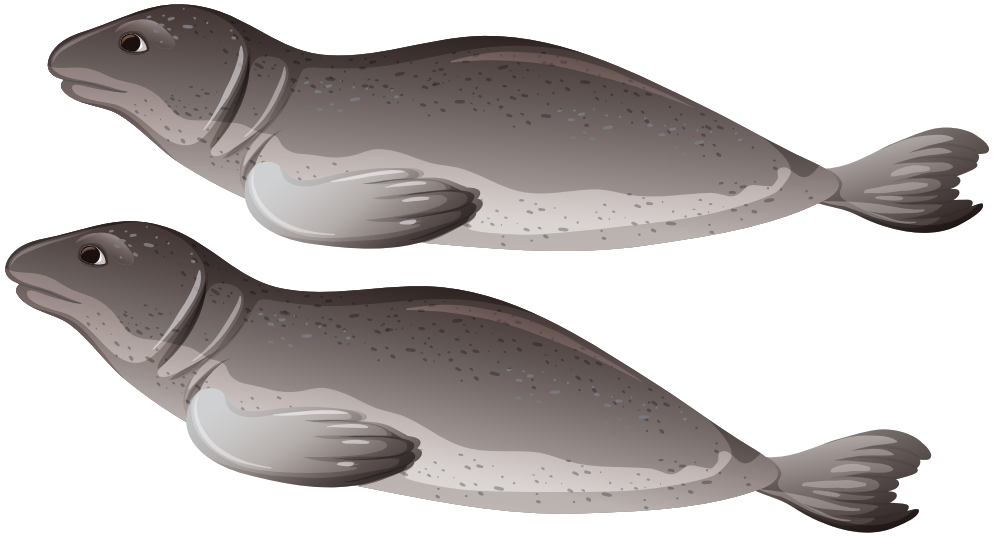
Lisa 7: Toiduahel

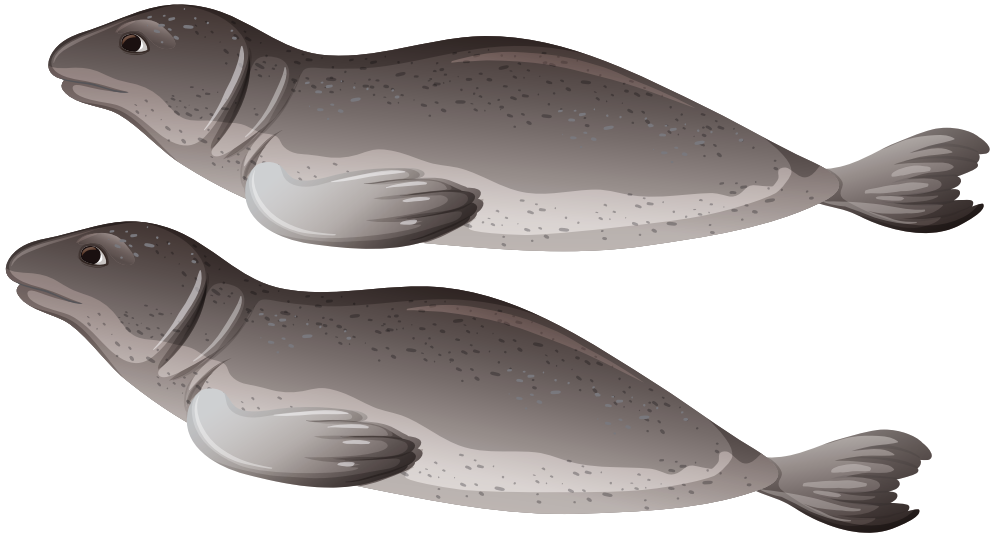


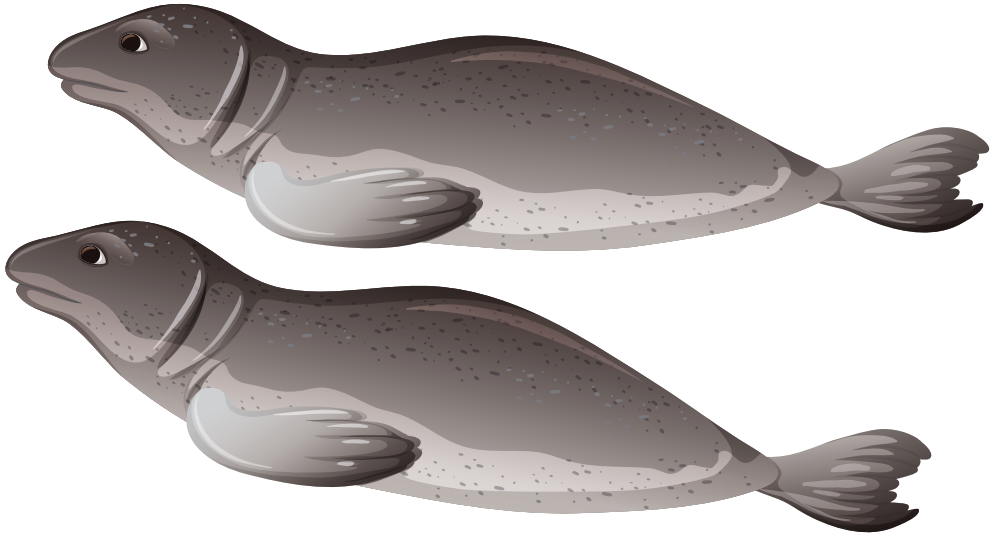


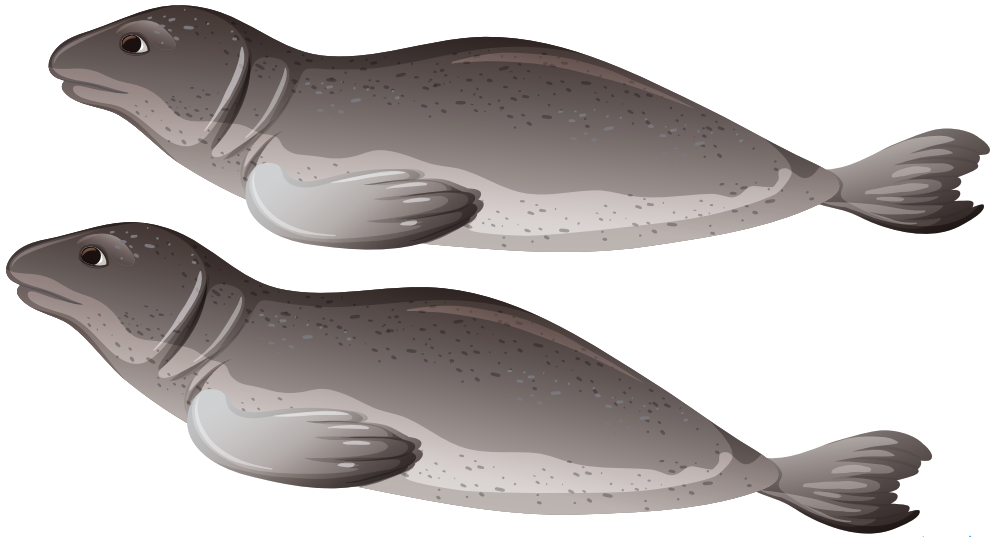


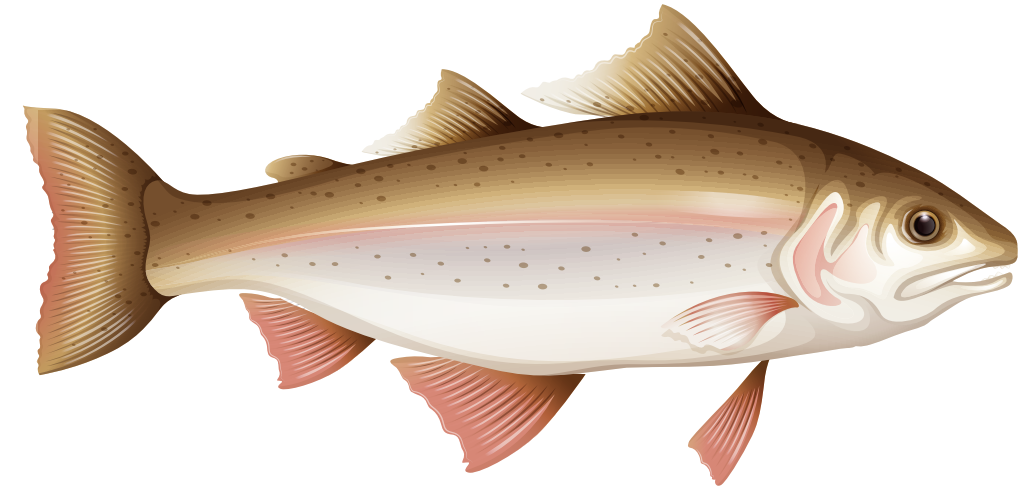


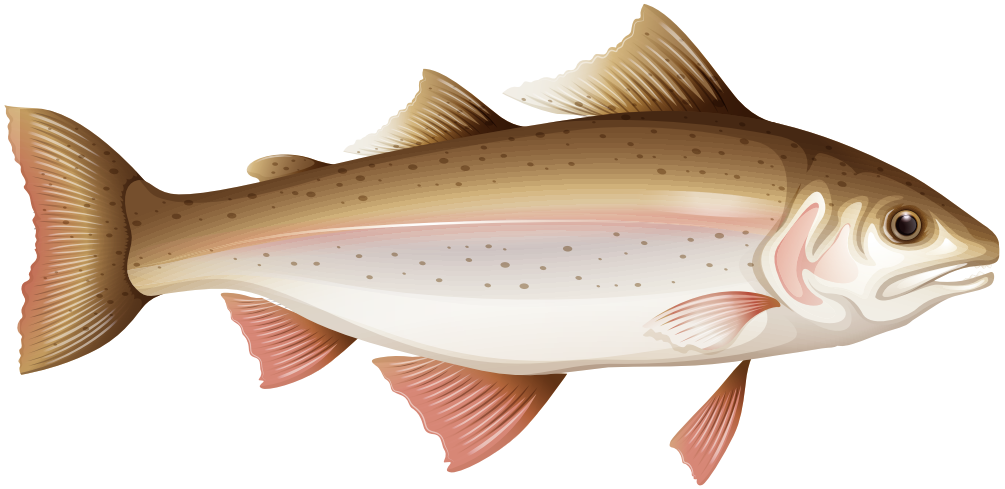


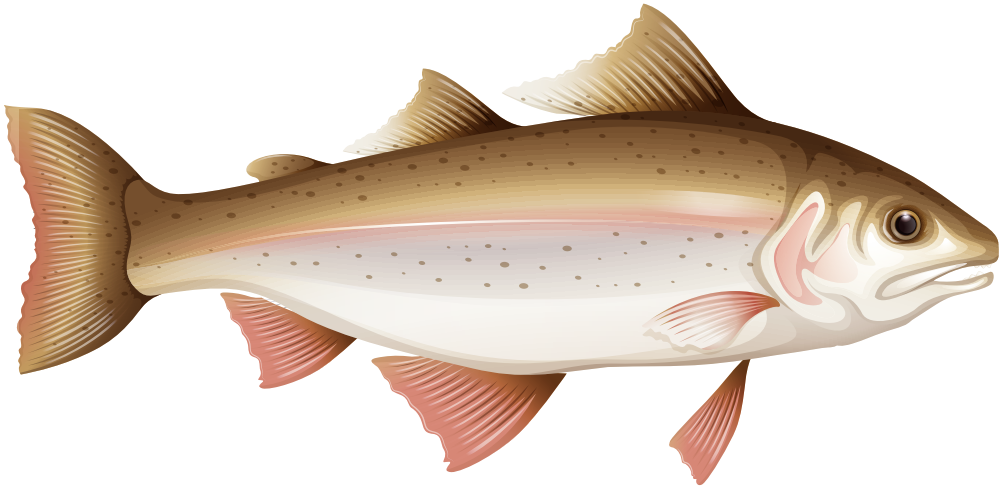


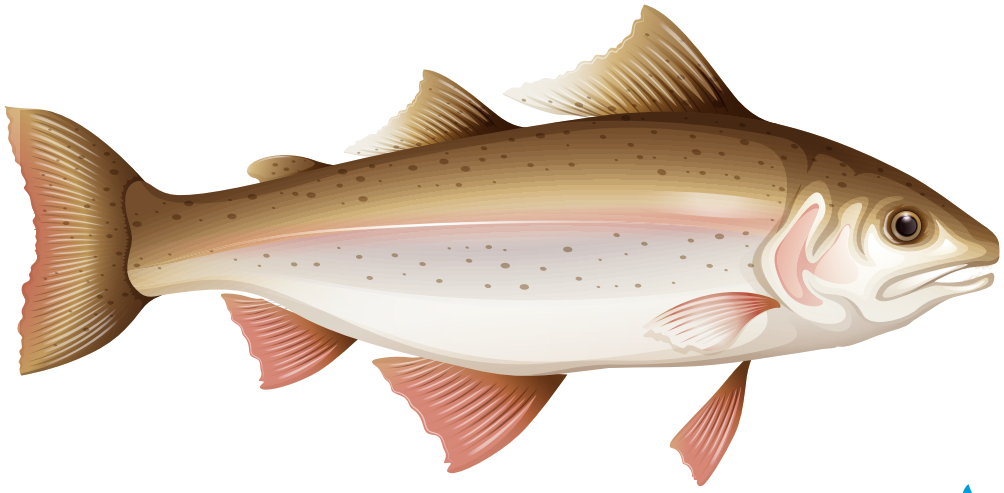


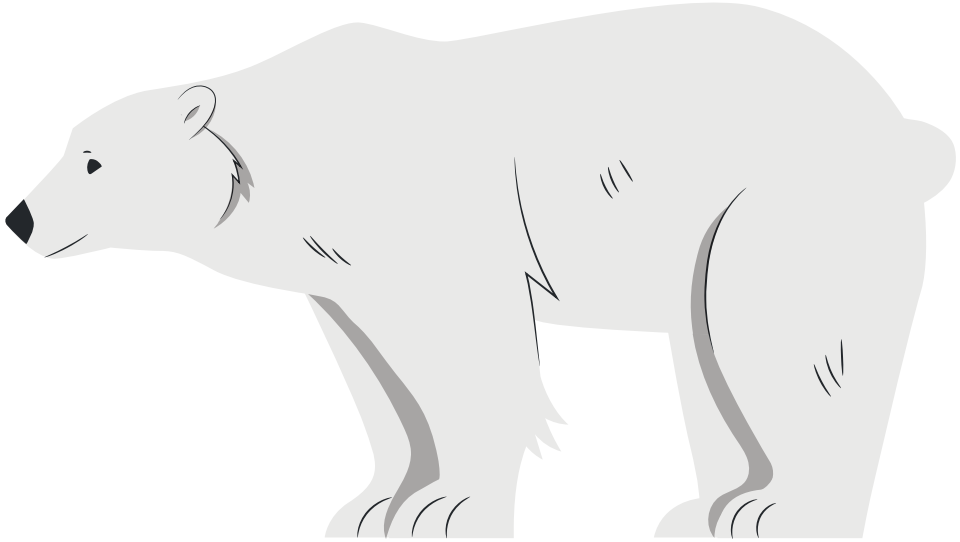


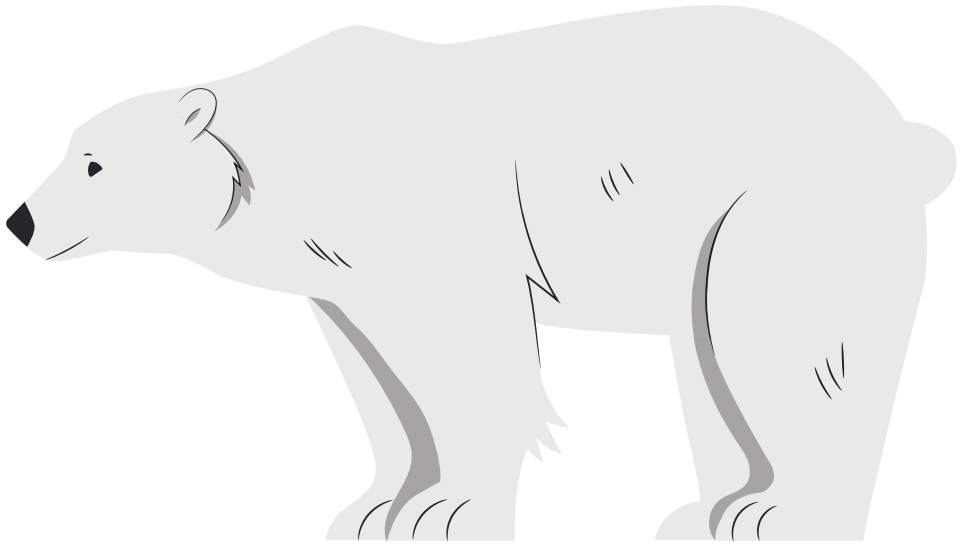


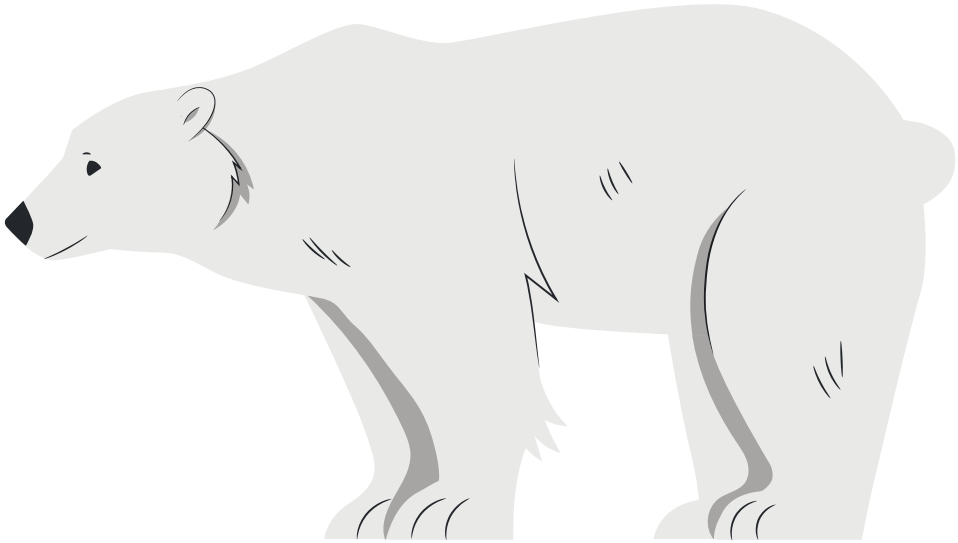


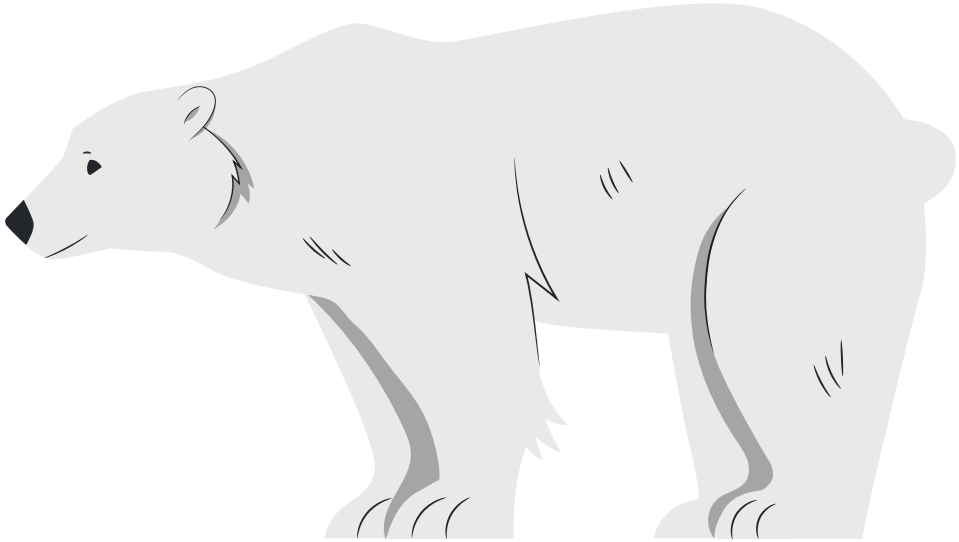


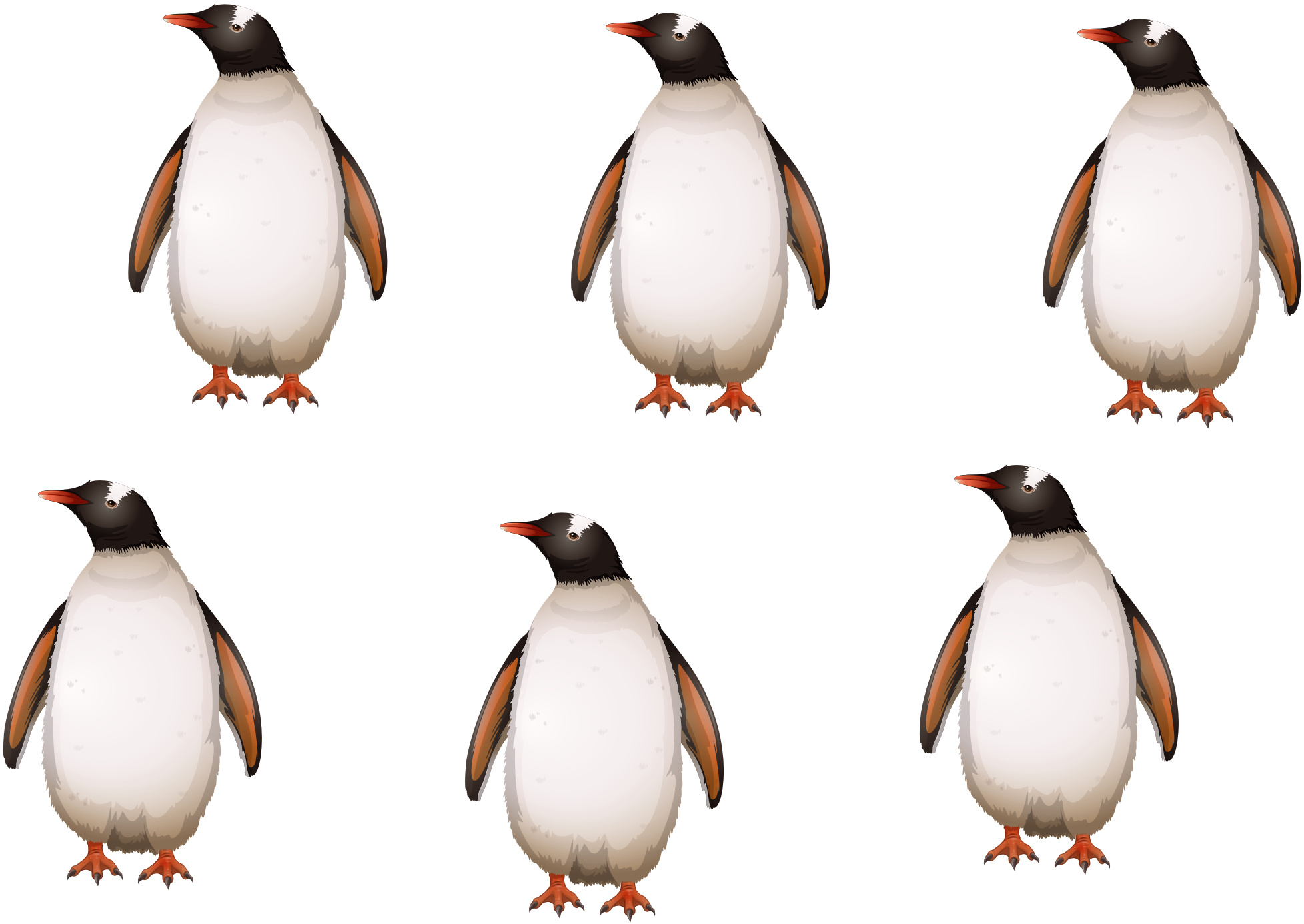


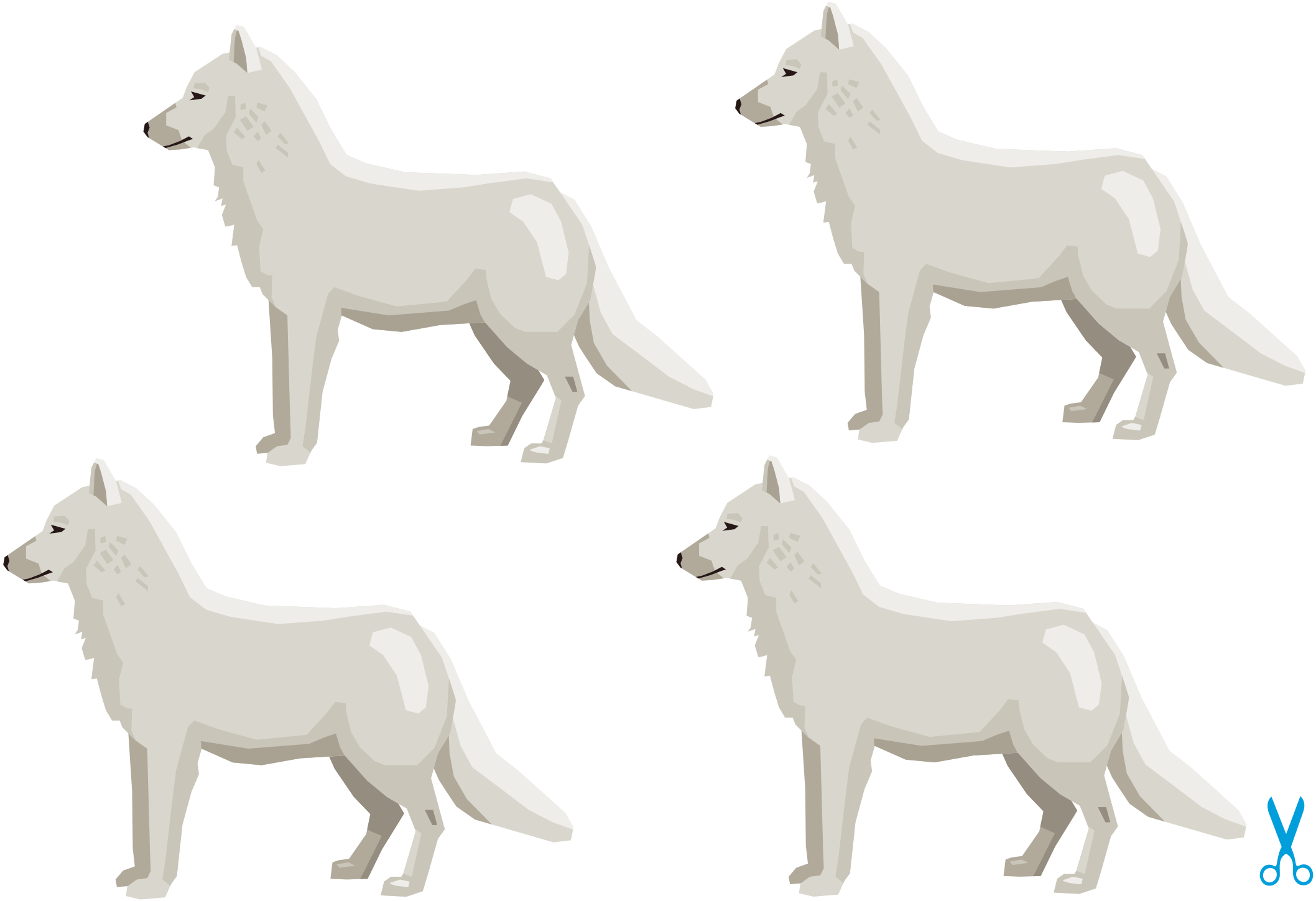


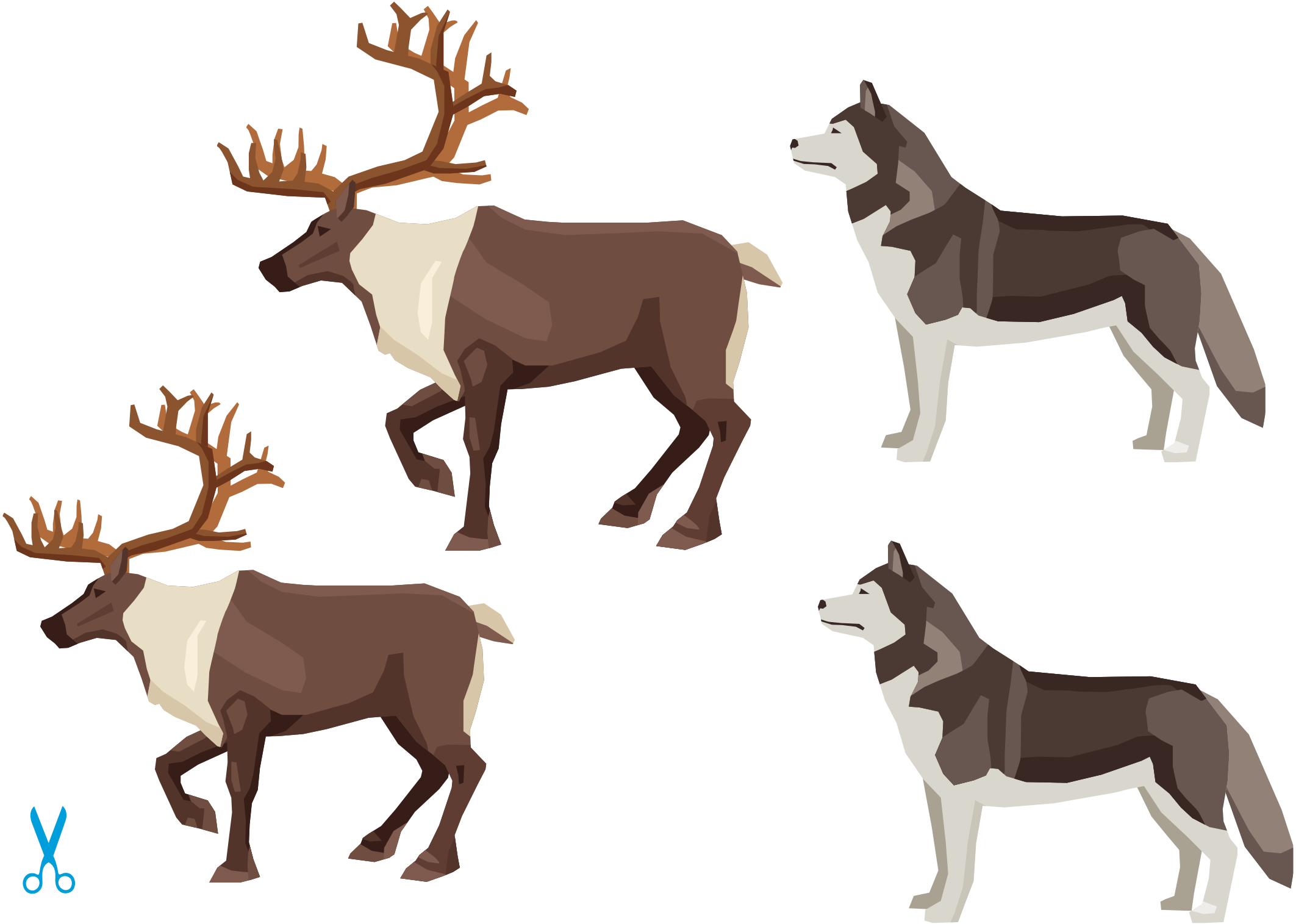


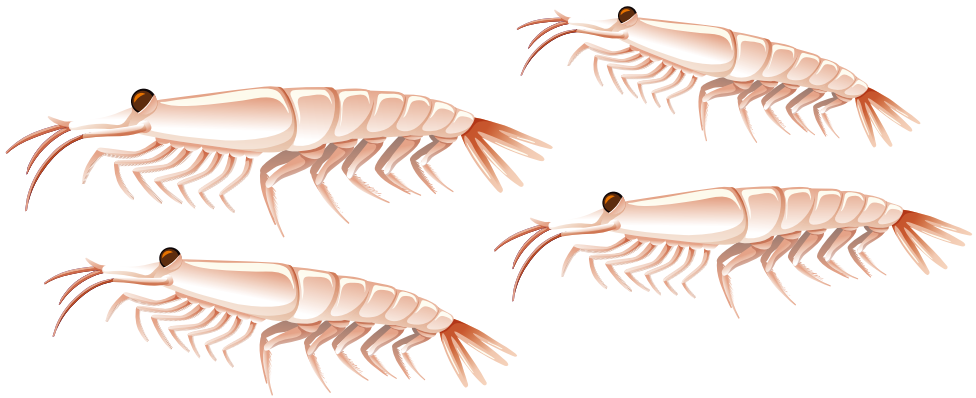


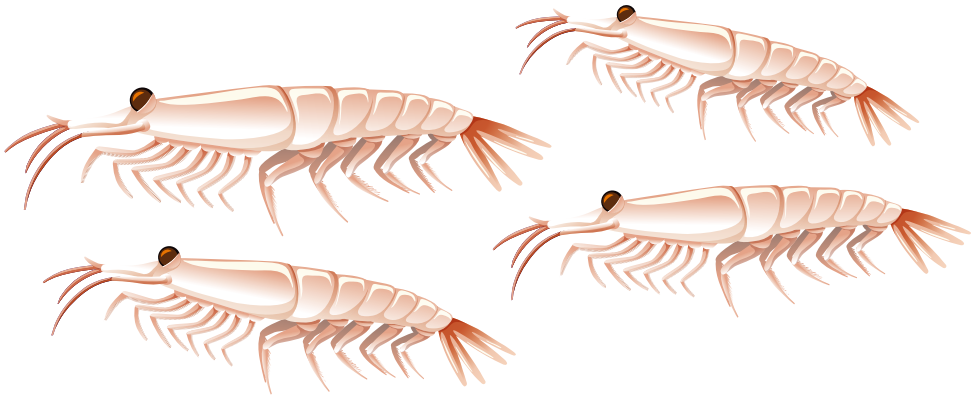


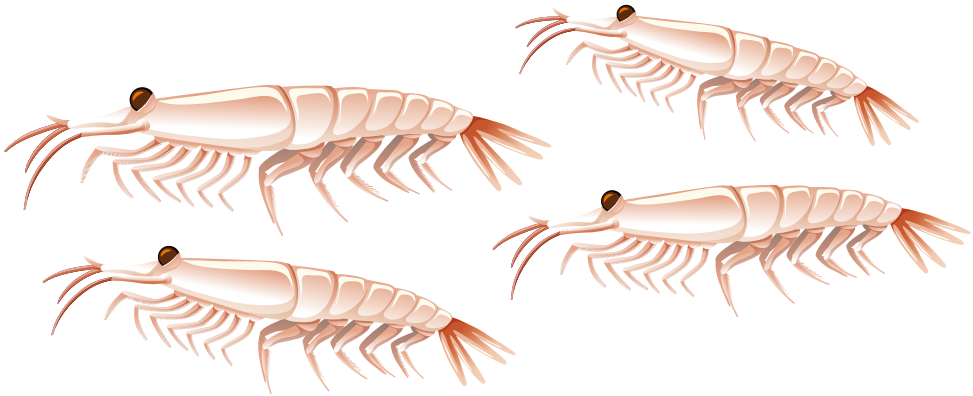


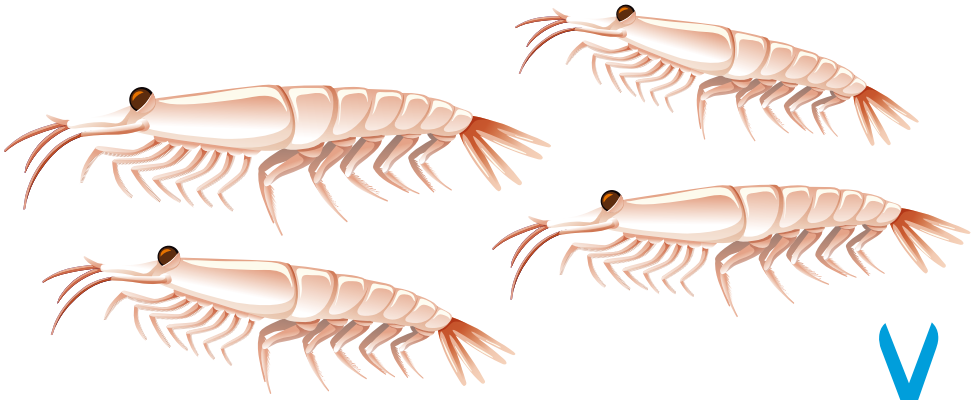


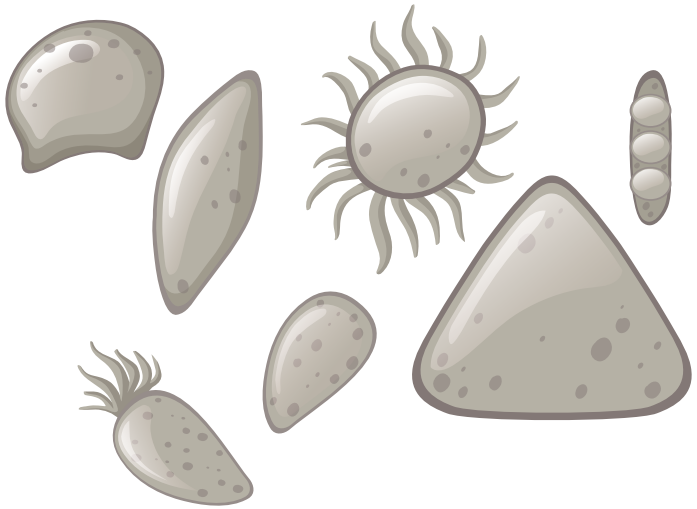


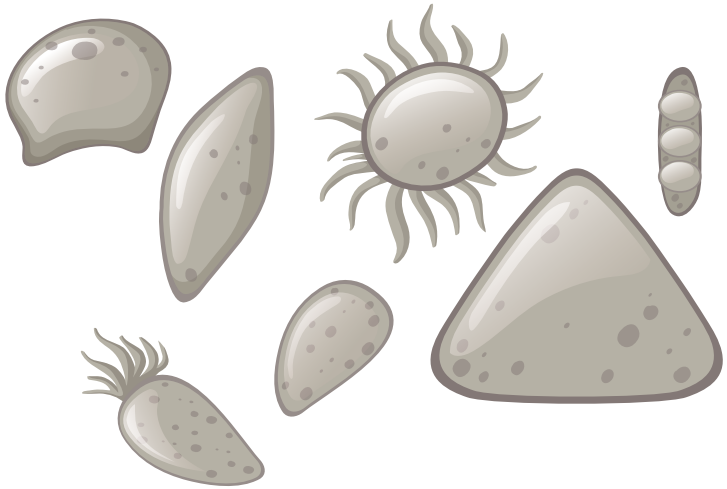


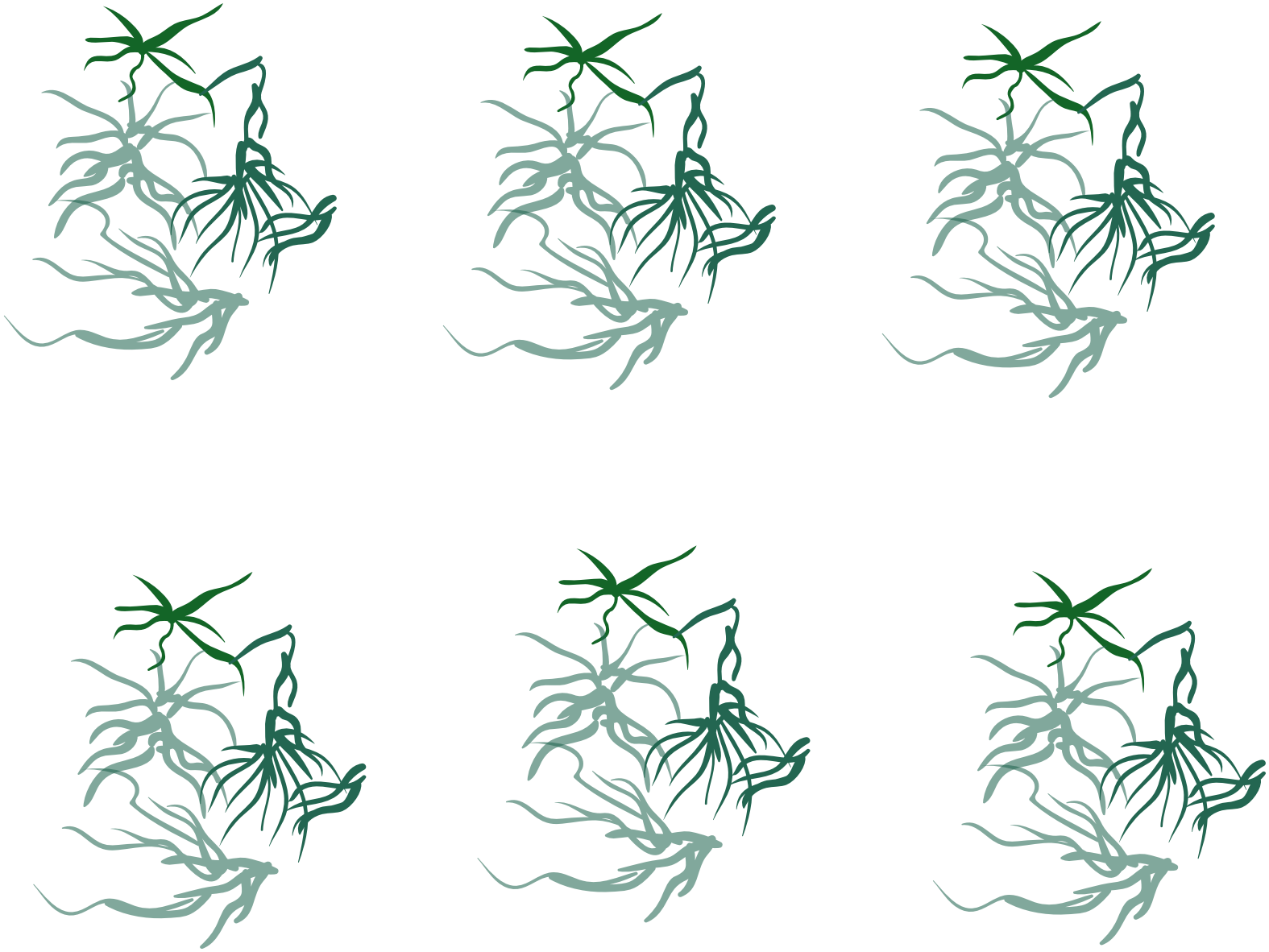












Lisa 8: Rebase toit

NB! Prindi A4 paberile ja lõika
pildid A6 suuruses välja

Tartu loodusmaja, 2023

unesco
ühendkoolide võrgustiku
riiklik koordinaator

Läänemere Projekt

MAILMA MONDO TOOL

tartu
loodus
maja