



**EstBatLIFE projekt/EstBatLIFE project**  
**„Tiigilendlase (*Myotis dasycneme*) elupaikade parandamine Eestis“**  
**(„Improving the Pond Bat (*Myotis dasycneme*) habitats in Estonia“)**

**Projekti tegevus E1/Project action E1**  
**„Teabelevi planeerimine ja teabe levitamine“**  
**(„Dissemination planning and execution“)**

**Tulemused/Deliverables**  
**„Uuenduslike kaitsekorralduslike lahenduste aruanne“**  
**(„Report on the replication of innovative solutions“)**



Koostanud Lauri Klein

Tallinn 2021

# Sisukord

1	Sissejuhatus .....	3
2	Projektis välja töötatud uuenduslikud kaitsekorralduslikud lahendused .....	4
2.1	Kaitsekorralduslikud piirdeaiad koos elektrivõrgu rajamise ja elektroonilise valvega.....	4
2.2	Nahkhiirekaamera .....	7
2.3	Varinguvastane turvatruup .....	8
2.4	Püstšahti sulgemine koos turvatruubist läbipääsuga .....	10
2.5	Nahkhiirte täpsete asukohtade kaardistamine .....	11
2.6	Interaktiivne näitus nahkhiirtest .....	12
2.7	Eri lahenduslik lendnäitus posteritel välioludes rändamiseks .....	12
2.8	Loodusgiidide koolitamine nahkhiireretkede läbiviimiseks .....	13
2.9	Nahkhiiretalgad kombineerituna nahkhiireretkedega .....	13
3	Kokkuvõte ja ettepanekud .....	14
4	Summary .....	14

# 1 Sissejuhatus

LIFE projekti “Tiigilendlase (*Myotis dasycneme*) elupaikade parandamine Eestis” raames tehtud tööd saab pea kõik kvalifitseerida uuenduslikeks, sest kaitsekorralduslikult ei ole enamust neist vähemalt Eestis varem tehtud. Mitmeid lahendusi ei ole ilmselt ka aga laiemalt kuskil Euroopas ega ehk isegi maailmas praktiseeritud. Euroopast on näiteks küll teada mitmeid nahkhiirte talvituspaikade sulgemisi trellidega kaitsekorralduslikul eesmärgil, aga piirdeaedade rajamist talvituspaikade sissepääsude lähiümbruse ümber koos elektroonilise valvega ei ole käesoleva projekti läbi viijatele küll teada. Piirdeaedu on rajatud laiemalt, kogu talvituspaiga ümber, aga need ei ole enamasti toimima hakanud, sest pikka aeda on raske valvata ja sellesse tehakse ruttu mõni sissepääsuava, mis nullib aia funktsiooni. Ka online looduskaamerat, mis oleks paigaldatud nahkhiirte talvituspaika ja annaks sealt püsiülekanne veebi, ei ole meie teada varem praktiseeritud. Ka ei ole meil teada, et nahkhiirte talvituspaika oleks paigaldatud tavapäraselt kas reovee-kollektoriks või maanteetruubiks kasutatavaid tugevdatud vastupidavusega truppe (vt foto 1).



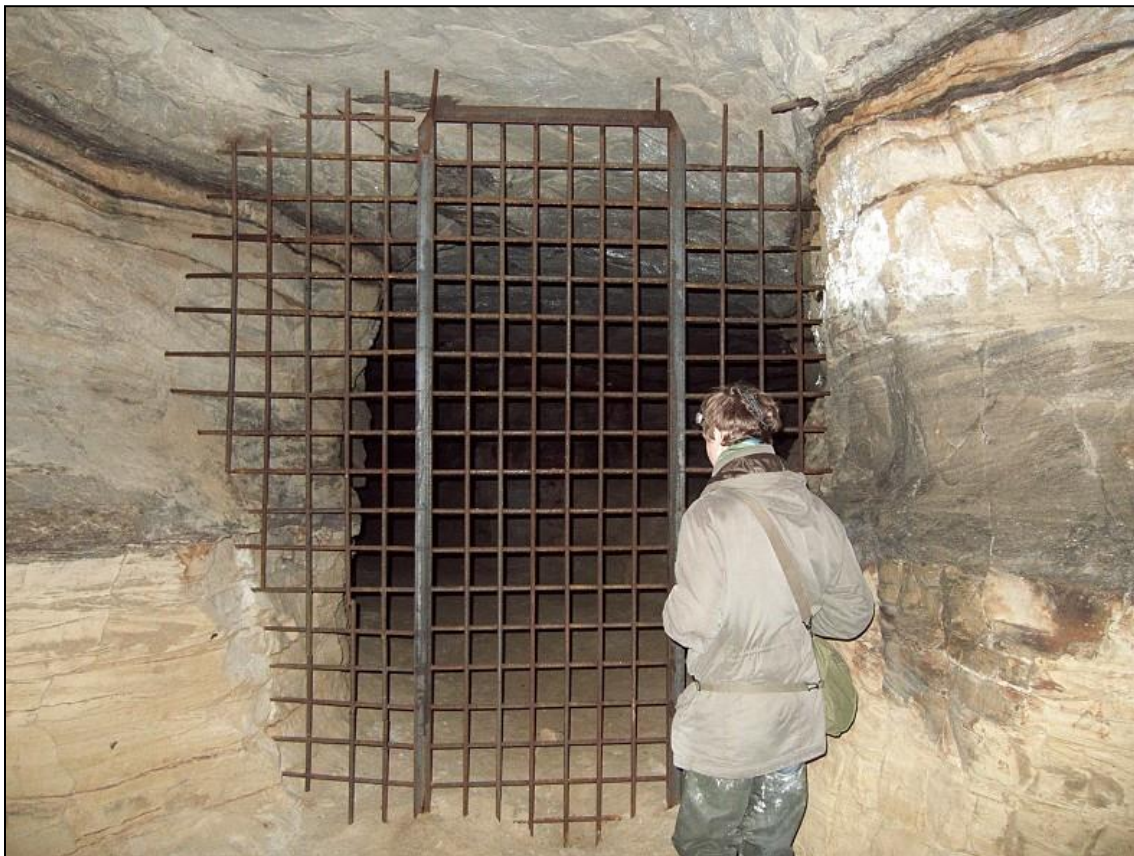
**Foto 1.** Tavapäraselt maanteetruubina kasutusel olev tugevdatud koormustaluvusega plastiktroube sobib hästi ka nahkhiirte talvituspaika. Foto: Lauri Klein.

Lisaks sellele ei ole meie teada vähemalt Eestis seni nahkhiirte praktilist kaitset kombineeritud otsese teadlikkuse tõstmise meetmetega, nagu nahkhiiretalgud kombinatsioonis nahkhiireretkedega. Maailmast on küll teada mitmeid näitusi, mis tutvustavad muu hulgas ka nahkhiirte erivõimeid, aga selliste rändnäitustena, nagu EstBatLIFE projektis ei ole neid meie teada seni korraldatud. Lisaks ei tea me juhtumeid, kus loodusgiidid oleks saanud eraldi koolitust nahkhiireretkede läbi viimiseks ultrahelidetektoritega.

## 2 Projektis välja töötatud uuenduslikud kaitsekorralduslikud lahendused

### 2.1 Kaitsekorralduslikud piirdeaiad koos elektrivõrgu rajamise ja elektroonilise valvega

Projekti alguses oli vaja selgitada välja millised on projektialade sissepääsude sulgemiseks parimad viisid. Kuna Ülgasel olid veel kohati alles kunagi sinna paigaldatud trellid (vt foto 2), siis valiti trellide testimiseks just see projektiala.



**Foto 2.** Ülgase koobastes projekti alguses veel alles olnud, aga projekti jooksul eemaldatud nahkhiirte liikumist takistavad trellid. *Foto: Lauri Klein.*

2017. aasta sügis-talvel viis projekti nahkhiireekspert Lauri Lutsar Ülgasel läbi testimise, mille käigus võrdles nahkhiirte käitumist seal olemaolevate trellide ja EUROBATS juhiste järgi soovitatud horisontaalset tüüpi trellide suhtes. Kuna eraldi kulusid ei olnud selliseks testimiseks eelarves ette nähtud, siis paigaldati EUROBATS juhiste järgset tüüpi trellid projektiala käikudesse mulaažidena (vt foto 3), st kasutades umbkaudselt samade mõõtmete ja paigaldusega, aga papist torusid (juhendis on soovituslikud trellid vaja rajada roostevabast terasest torudena, mis on lisaks kas täidetud betooniga või teise pöörleva sisetoruga, et vältida nende läbi löikamist). Mõlemat tüüpi trellide juures jälgiti nahkhiirte käitumist koobastesse paigaldatud spetsiaalse videokaamera ja seeläbi sai testitud ka nahkhiirte looduskaamera tehniline võimekus toimida koobaste pimedas ja niiskes keskkonnas.



**Foto 3.** Ülgase koobastes projekti alfaasis testitud EUROBATS juhiste järgi katsetamiseks tehtud papptorudest trellid. *Foto: Projekti looduskaamera.*

Selgus, et traditsiooniliste nn ruudustiku tüüpi trellide korral ei saa nahkhiired trellidest läbi lennata ja põrkuvad nende vastu ning kukuvad maha, ronivad siis trellidest läbi ja lendavad edasi või püüavad neile maanduda ja läbi avade ronida ja siis edasi lennata. Kuigi selliste trellide puhul on nende ülaossa jäetud üks horisontaalne ava selleks, et nahkhiired saaks sealt läbi lennata, siis seda püsivalt ei kasutata. Selle vaatluse tulemusena järeldati, et sellist traditsioonilist tüüpi trellid ei ole nahkhiirte talvituspaiga sulgemiseks sobivad. Teise tüüpi juures, st horisontaalsete nn torutrellide mulaažidega testides selgus, et ka nende vahelt ei taha nahkhiired samuti läbi lennata ja tiirutavad ühel või teisel pool neid trelle ning lendavad siis muud väljapääsu otsima. Nende testimiste tulemusena jõuti järeldusele, et trellid ei ole nahkhiirtele sobiv lahendus.

Edasine tegevus oli juba suunatud käigustike sissepääsudest väljaspool asuvate lahenduste leidmisele, milleks olid erinevat tüüpi piirdeaiaid. Hinnates piirdeaedade tüüpe ja mõõtmeid, jõuti järeldusele, et aiad ei tohi olla liiga kõrged, sest need hakkavad takistama nahkhiirte vaba välja- ja sisselendu ning parvlemist talvituspaikade sissepääsude juures. Lisaks peavad kõrged aiad olema ehitatud tugevamast materjalist ja stabiilsemal püsivundamendil, mis muudab nende ehitusmaksumuse väga kõrgeks, aga ei välista nende lõhkumist ja seetõttu hakkab tulevikus ka nende parandamine olema oluliselt kulukam kui tavapärase aedade korral. Jõuti järeldusele, et optimaalseim on piirdeaia selline lahendus, mis on piisavalt tugev, et seda ei saa lihtsate töövahenditega läbi lõigata, aga mis samas on kergesti paigaldatav ja parandatav, sobib loodusmaastikku, aga samas annab inimestele selge signaali, et siseneda siia ei tohi. Sellistele tingimustele vastavaks hinnati tugevamat tüüpi keevispaneelidest piirdeaed, mis ei ole kõrgem kui 2 meetrit. Sellise aia korral on ka hilisemad hooldus ja paranduskulud suhteliselt madalad ning paigaldades need sissepääsuavade piisavale kaugusele ei hakka nad takistama nahkhiirte sisse ja väljalendu talvituspaikadesse. Seda tüüpi aedade kohta küsiti võrdlevad hinnapakumised ja leiti et need mahuvad ka hästi eelarvesse. Kuna aga seda tüüpi aiad ei takista inimeste sisenemist talvituspaikadesse täielikult, tuli kombineerida nende aedade paigaldamine elektroonilise valvega. Testimaks, kuidas toimib valvesüsteem eraldi, kuidas piirdeaed eraldi ja võrrelda seda olukorraga, mis oli enne neid meetmeid, rajati valvesüsteemid ja aiad etapiviisiliselt, et erinevaid olukordi jälgida. See tingis olukorra, kus enne püsiva elektriühenduse rajamist kõikide projektialade sissepääsukohtade juurde võeti need alad videovalvesse nn võrguväliste kaamerate abil, milleks sõlmiti vastav turvateenuse leping turvafirmaga Forus (endine USS).

Kõikide testimiste eesmärgiks oli sissepääsude sulgemiseks leida selline lahendus, mille korral moodustuks kõige optimaalsem kombinatsioon järgmistest nõuetest: nahkhiirte sisse- ja väljalend oleks võimalikult vaba; maa-alustese käikudesse siseneks võimalikult vähe inimesi; rajatavad lahendused oleks tulevikus võimalikult väikeste püsikuludega; rajatavad lahendused mahuks projekti eelarvesse. Selliseks lahenduseks osutus keevispaneelidest piirdeaed, mis asub piisaval kaugusel sissepääsuavade, on vähemalt 1,5 m, maksimaalselt 2 m kõrge, on paigaldatud metallpostide külge, millel on minimaalne betoonvundament, piirdeaia ala sisse on toodud elektri kaabel, mis toidab nõrkvoolu valveseadmeid, mis saavad aia raputamise või sellest üle ronimise korral signaali nahkhiireuurijatele, kes saavad sellele kiirelt reageerida kas ise või tellides selleks eraldi turvafirma patrulli. Seega, iga projektiala iga sissepääsukoht tuli ümbritseda keevispaneelidest piirdeaia, iga sellise piiratud koha juurde oli vaja tuua elektri kaabel ja rajada valveseadmete jaoks jaotuskilp, paigaldada valvekeskus ja minimaalselt vajalikud andurid.

Hinnates sissepääse ja nende käidavust (vt tulemused ja järeldused iga projektiala juures eraldi allpool), jõuti järeldusele, et kõik sissepääsud tuleb küll ümbritseda piirdeaedadega, aga kõik ei vaja valvesüsteemi. Leiti, et kui piirdeaedu on vaja rajada kokku 27 kohas (Piusa 8; Ülgase 6, Väana-Posti 4, Humala 9, kokku ca 40 sissepääsu, mõnedes kohtades jäi aia sisse rohkem kui üks sissepääs), siis valve on vajalik kindlasti 20 kohas (Piusa 6, Ülgase 6, Väana-Posti 4 ja Humala 4).

Kokku rajati 4 projektialale 27 kohta ligi 2300 m keevispaneelidest 1,5 kuni 2 m kõrguseid piirdeaedu, milles on igasühes vähemalt üks lukustatav värav (kokku 29 väravat) ja mis varustati kõik vähemalt ühe teabesildiga (kokku 33 silti), kus on kirjas hoiatus valveteenuse kohta ja viide seadusesättele ning põhjusele, miks siseneda ei tohi. Ajutiselt, testimiseks paigaldati 4 projektialale kokku 27 kohta erinevatel aegadel töötama 23 kuni 40 akutoitel töötavat videovalveseadet ja sõlmiti iga projektiala kohta turvateenuse leping turvafirmaga Forus. Kolmele projektialale (Piusale, Ülgasele, Vääna-Postile) paigaldati püsivaks valveseadmete elektritoiteks kokku peaaegu 3 km elektrikaableid ja kokku 16 toitekilpi ning 16 püsitoitel töötavat valvekeskust koos anduritega.

## 2.2 Nahkhiirekaamera

Ühe EstBatLIFE projekti tegevusena oli kavas töötada välja ja rakendada töösse avalikkuse teadlikkuse tõstmiseks selline looduskamera, mis teeks online ülekandeid veebi talvituvatest tiigilendlastest ning siduda see veebifoorumiga, kus inimesed saaksid arutleda ning küsida ja nahkhiireuurijad vastata ja kommenteerida erinevaid nahkhiirtega seotud aspekte. Projekti alguses, 2017. aastal asuti sellist kaamerasüsteemi välja töötama. Tehnilised nõuded sellisele kaamerale olid päris muljetavaldavad, sest see pidi töötama pilkases pimeduses, peaaegu 100%se õhuniiskuse juures ja lisaks veel saama oma elektritoite võrguväliselt, sest koobastes ei olnud projekti algfaasis veel elektrikaableid ega jaotuskilpe ning ei olnud ka veel kindel kas need üldse tulevad, sest valveseadmete testimine oli alles ees. Kaamerasüsteem pidi veel ka registreerima nahkhiirte ultrahelisid ja olema seotud veebi online-ülekannet võimaldava saatjaga. Lisaks pidi see kaamerasüsteem parimal juhul koosnema kahest kaamerast, millest üks kannaks üle üldvaadet koobastest, näidates seda, kuidas nahkhiired ka talve keskel veidi ringi lendavad ja kohti vahetavad ning teine kaamera oli kavas suunata tiigilendlaste talitardumuses olevale kobarale, kus nahkhiired samuti aeg-ajalt liigutavad ja ümber paiknevad.

Sellise kaamerasüsteemi välja töötamiseks võeti kontakti Eestis pea kõik veebipõhised looduskamerad välja töötanud eksperdiga, Omar Neiland'iga ja projekti ekspert Lauri Lutsar asus temaga koos süsteemi välja töötama. Esialgu valiti välja nahkhiiri suures plaanis näitav kaamera, sellele vajalikud infrapuna prožektorid ja komplekteeriti kaamerale ühte kompaktsesse metallist, niiskuskindlasse korpusesse kogu vajalik lisatehnika (arvuti, saatjad, vastuvõtjad jne). Esialgu koosnes testitav süsteem kaamerast kolmjalal, kahest infrapunaprožektorist kolmjalal, ultrahelidetektorist, toiteakust, koopavälisest veekindlast saateantennist ja kaamerasüsteemi keskusest niiskuskindlas korpuses. Kõik need süsteemi osad olid ühendatud toite ja ülekandejuhtmetega. Kogu kaamerasüsteem (va mobiililevi kaudu signaali saatev antenn) paigaldati testimiseks 2017. aasta talvel Ülgase koobastesse ja testiti seal samal ajal testides nahkhiirte käitumist erinevat tüüpi trellide juures.

Pärast seda kui oli selge kuidas kaamerasüsteem töötab, paigaldati see 2018/2019. aasta talveks ümber Piusa koobastesse ja testiti seal. Sel talvel toimis ka juba looduskamera ülekanne veebi,

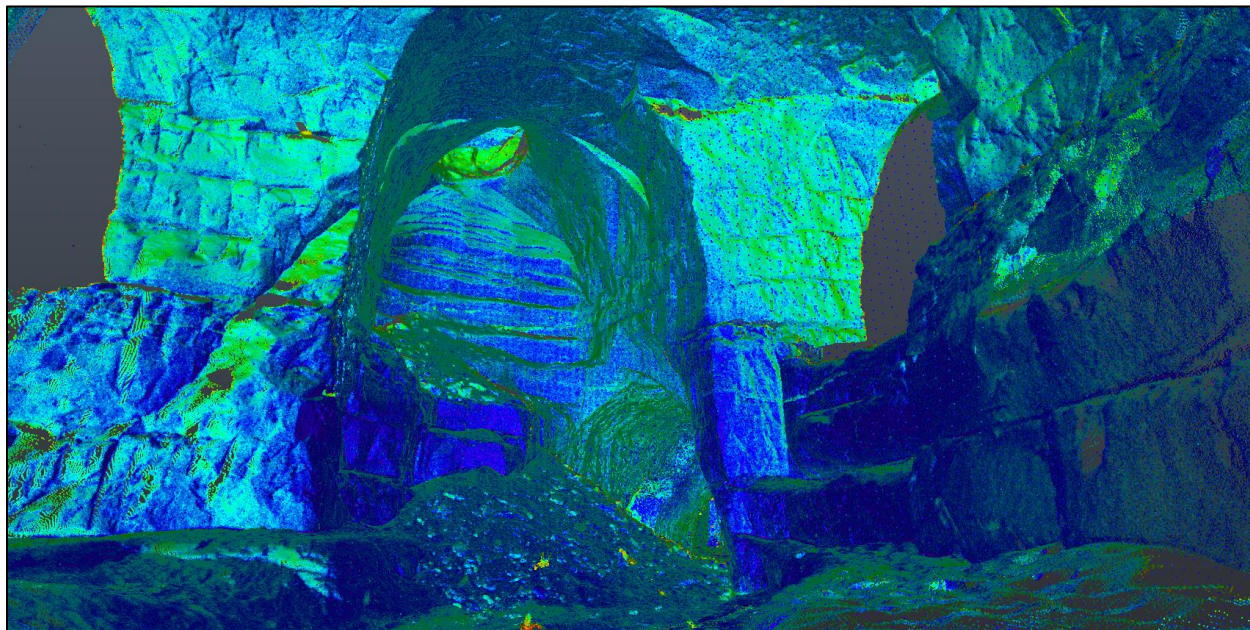
aga veel mitte veebifoorum. 2019/2020. aasta talvel töötas kaamerasüsteem samuti Piusa koobastes ja toimis ka ülekanne veebi ning veebifoorum. Selleks tehti koostööd portaaliga looduskalender.ee, kelle veebiressurssi kasutati.

### 2.3 Varinguvastane turvatruup

Piusa projektiala Suure talvituskoopa tagumises osas, kuhu viib ainult üks käik, tuli mõelda välja lahendus, kuidas hoida ära selle käigu sisse varisemine, et koobastiku pea kõige väärtuslikum talvituskäigustik, mis jääb selle ligipääsukäigu taha jääks nii nahkhiirtele kui nahkhiireuurijatele endiselet ligipääsetavaks. Selleks kaaluti 2017. ja 2018. aastal mitmeid võimalikke lahendusi, aga kõige optimaalsemaks nii ehitustehniliselt kui ka ehitusaja pikkuse ning ehituse keerukuse mõttes osutus valmis elementidest turvatruubi paigaldamine kõnealusesse käiku.

Meile teadaolevalt ei ole varem kunagi sellist truupi endisesse kaevanduskäiku looduskaitselistel eesmärkidel paigaldatud, seepärast peame seda uuenduslikuks lahenduseks ja toome siinkohal ära selle kirjelduse.

Enne truubi paigaldamist oli vaja kogu käigustiku osa, mis oli seotud turvatruubi maa alla viimisega ära mõõdistada ja see töö telliti ettevõttelt OÜ J. Viru Markšeideribüroo. Mõõdistati lasermõõdistustehnikas, mis andis kogu mõõdistatud käigustiku osast ka 3D mudeli ja võimaldas tuua välja kõik riskid ning väiksemad võimalikud varingukohad ka tulevikuks (vt foto 4).



**Foto 4.** Fragment 3D mõõdistatud mudelist – varingukoht Piusa koobastikus, kuhu oli vaja paigaldada turvatruup. *Foto: OÜ Markšeideribüroo.*



Pärast mõõdistust sai otsustada millistes mõõtmetes turvatruupi saab paigaldada ja selleks osutus ca 2 m siseläbimõõduga ning 6 m pikkadest elementidest koosnev tugevdatud plastikust ning topelt seintega truibitoru, mida tavaolukorras kasutatakse suurte pinnasemassiivide alla paigaldamiseks vedelike juhtimise taristu osana. Siit veel üks uuenduslikkus – teadaolevalt ei ole sellist truupi kunagi varem kasutatud nahkhiirtele lennukoridori säilitamiseks.

Paigaldati neli elementi mis ühendati üksteisega truubi otstes juba valmis ühendussüsteemi abil, kokku kujunes sedasi 24 m pikkune truibitoru (vt foto 5).



**Foto 5.** Piusa koobastikku paigaldatava turvatruubi elemendi ette valmistamine transpordiks maalustesse käikudesse. *Foto: Lauri Klein.*

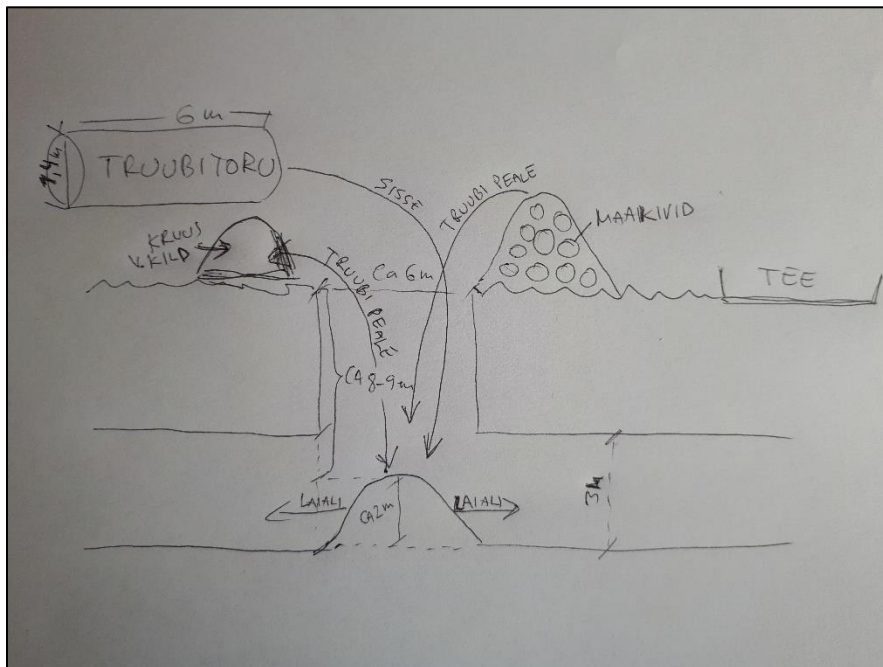
Truubi paigaldaja valiti juulis 2020. Selleks osutus OÜ Betoonkivi. Ehitusleping sõlmiti selle ettevõttega augustis ja turvatruubi elemendid paigaldati 2020. aasta septembris. Tööd võeti vastu oktoobris.

Juba sama aasta sügisel, pärast truubitorude paigaldust võtsid nahkhiired need omaks ja hakkasid neist läbi lendama. Seda kinnitasid truupide juurde paigaldatud looduskaamera ülesvõtted ja hiljem ka loenduste käigus registreeritud talvituvate nahkhiirte arv Suure koopa tagumises osas.

## 2.4 Püstšahti sulgemine koos turvatruubist läbipääsuga

Vääna (Humala) projektialal oli projekti eelselt üheks oluliseks probleemiks see, et põhikäigu keskmise, st peamise püstšahti puhastamise (prügist tühjaks tõstmise) tulemusena langes maa-aluses horisontaalses käigus temperatuur talvel alla nulli ja käiku tekkis tuuletõmbus, mille tulemusel hakkasid käigus talvituvad nahkhiired surnuks külmuma. Selle probleemi lahendamiseks oli projektis ettenähtud see püstšaht taas-sulgeda. See olekski olnud lihtne, kasutades püstšahti juurde kuhjatud maakividest ja pinnasest materjali, aga sel juhul oleks katkenud täielikult maa-aluses horisontaalses käigus püstšahti alune läbipääs. Kuna seda läbipääsu aga olid juba harjunud kasutama nii loodusgiidid kui ka lähikonnas militaarlaagreid ja koolitusi korraldavad Kaitseliit ning Riigikaitse Rügement, siis oli vaja mõelda välja lahendus, mis võimaldaks läbipääsu säilitada, aga samas sulgeks püstšahti nii, et maa-alusesse horisontaalkäiku ei tekiks tuuletõmbust ega ka miinuskraade.

See osutus parajaks pähkliks ja tõeliselt innovaatiliseks mõttetööks. Kaaluti nii püstšahti betoonpaneelidega pealt sulgemist kui ka sahti trepilaadse ehitise rajamist, aga lõpuks jõuti järgneva lahenduseni. Püstšahti põhjas olevat materjalikihti tasandatakse ja sinna paigaldatakse horisontaalselt 1,4m läbimõõduga ca 4,5m pikk turvatruup, sarnane sellele, mis sai paigaldatud Piusa koobastesse (st mõneti oli see juba projekti sisene replikatsioon). Selle truubi suudmed suleti



tuulekindlate ustega ja truubi suudmete otsad geotekstiiliga ning truubi pealne osa kaeti püstšahtis servast-servani liivaga vähemalt 2m paksuse kihina. Selle lahenduse kohta visandati ka eskiisjoonis (vt foto 6).

**Foto 6.** Truubi paigaldamise Vääna (Humala) püstšahti ja selle sulgemise eskiis. Foto: Lauri Klein.

Truubi paigaldamine ja truubiotste suletud ukсед on toodud fotodel 7 ja 8.



**Fotod 7 ja 8.** Truubi paigaldamine Vääna (Humala) püstšahti (vasakpoolne foto) ja truubi tuulekindla uksega suletud suue maa all (parempoolne foto). *Fotod: Lauri Klein.*

## 2.5 Nahkhiirte täpsete asukohtade kaardistamine

Nahkhiirte seire talvituspaikades on Eestis varem toimunud selliselt, et loendatakse üle vaid nahkhiirte isendid ja määratakse nende liik ning vahel ka sugu ja vanus. Seni ei ole nahkhiirte täpset asukohta koobastikus kaardistatud, sest selle teostamine maa-alustes tingimustes on ilma kulukate abivahenditeta peaaegu võimatu. Vaja on ju mõõta iga isendi kaugus mingist lähimast fikseeritud orientiirist, kuna GPS nt maa-alustes tingimustes ei tööta. Nüüd aga võeti see kaardistamine projekti käigus ette ja kasutati seejuures laser-kaugusmõõtjat, millega oli igas käigus võimalik kergesti määrata kaugus käigu suudmest. Sedasi oli võimalik kaardistada ära kõikide nahkhiireisendite asukohad ja see informatsioon võimaldab juba analüüsida ka erinevate liikide ja eri vanuse ning sooga nahkhiirte käitumist talvituspaikades. Kindlasti saab sellist loendusmetoodikat pidada innovatiivseks ja see on ka kergesti replitseeritav, sest laser-kaugusmõõtjad on kättesaadavad igast ehituspoest ning olulisel määral see loenduse aega pikemaks ei muuda.

## 2.6 Interaktiivne näitus nahkhiirtest

Projekti raames toimunud interaktiivset näitust “Hirmus armas nahkhiir” Eesti Loodusmuuseumis saab ka kindlasti pidada innovatiivseks mitmes mõttes (vt foto 9). Selle näituse kavandamisel lähtuti just erinevate esitlusviiside sellisest kombinatsioonist, mis annaks erineva vanusega külastajatele igaühele just kõige huvitavamal viisil teavet nahkhiirtest. Nii oligi näitusel esindatud nii otseselt käed-külge stende, kus oli võimalik võrrelda nt nahkhiirte südamelöökide sagedust lennus ja magades või kus sai võrrelda pruun-suurkõrva kõrva proportsiooni kui see peaks olema inimesel. Saalist leidis kohti, kus oli otseselt toodud välja millises kohas nahkhiired majades varjuvad. Eraldi oli olemas aga ka nahkhiirte talvituskoobas, kus lapsed said katsetada kuidas on pea alaspidi rippuda. Olemas olid ka päris nahkhiirte elusuuruses mullažid ja videovõtted nahkhiirtest lendamas nende tavapärasel keskkonnas. Loomulikult ei puudunud ka kajalokatsioonist lihtsas ja selges vormis kõnelev osa. Kõige innovatiivsem oli aga ehk virtuaalse reaalsuse kasutamise võimalus, mille kasutamisel sai iga külastaja kehastuda talvituspaigast välja lendavaks tiigilendlaseks. Selline tunnetus lähendas iga külastajat nahkhiirte elule eriti.



**Foto 9.** Interaktiivse näituse “Hirmus armas nahkhiir” saalivaade Eesti Loodusmuuseumis. *Foto: Lauri Klein.*

Kõik näitusel kasutusel olnud tehnoloogilised lahendused ja võimalused on kergesti taaskasutatavad ja kogu näitus sellisena ka kergesti rändnäituseks või ehk isegi lendnäituseks tehtav.

## 2.7 Erilahenduslik lendnäitus posteritel välioludes rändamiseks

Teine, ka suhteliselt innovatiivne lahendus oli eelmise, st suure interaktiivse näituse “Hirmus armas nahkhiir” turunduskampaaniast välja kasvanud posternäitus “Supervõimekas nahkhiir”, mis

oli algselt mõeldud vaid nõ reklaamiks Tallinnas, Tammsaare pargis, aga millest sai kohandatud eraldi rändnäitus, mida on koos kokkupandavate posteriraamidega kerge paigast paika transportida ja avalikku ruumi taas üles seada.

## 2.8 Loodusgiidide koolitamine nahkhiireretkede läbiviimiseks

Teadaolevalt pole kunagi varem loodusgiidide eraldi nahkhiirte eluviisi osas koolitatud ja eriti veel selliselt, kus on kombineeritud teooriatund ja praktiline väljaõpe retkedeks nii koobastes kui ka ultrahelidetektoritega suvises pargis. Seega võib sellist koolitust pidada omamoodi innovatiivseks.

## 2.9 Nahkhiiretalgud kombineerituna nahkhiireretkedega

ELF ei ole kunagi varem eraldi nahkhiirte kaitse korraldamise abistamiseks talguid pidanud ja teadaolevalt ei ole selliseid talguid Eestis varem üldse tehtud (vt foto 10). Veelgi enam, talguid, mille lõpus ootab auhinnana korraldatav nahkhiireretk ei ole sellise nõ boonuskombinatsioonina tehtud Eestis varem ka kellegi teise poolt ja arvata võiks et selliseid boonusingitusega talguid ei ole korraldatud ka muude vajalike tegevuste raames.



**Foto 10.** Talgujärgne nahkhiireretk Väana-Postil. *Foto: Kirke Raidmets.*

### 3 Kokkuvõte ja ettepanekud

Innovatsiooni ja replikatsiooni võimalusi leiab projekti pea kõigis tegevustes. Eriti innovaatiliseks saab aga pidada väga efektiivset kombinatsiooni suhteliselt soodsast ja kergesti parandatavast keevispaneelaiast ja tavalisest mobiililevi põhiseest elektroonilisest valvest selle juures. Selline lahendus on ka kergesti taaskasutatav, sest keevispaneelaia paigaldamisega saab peaaegu igaüks hakkama ja sms-idel põhinev valvesüsteem on samuti laialt levinud. Teine oluline innovatsioon ja ka juba projektisisene replikatsioon on tugevdatud seintega truubitoru kasutamine nahkhiirte talvituskoobastes. Mõlemad need turvameetmed on kergesti üle kantavad ka teistesse nahkhiirte talvituspaikadesse, aga selle juures on vaid ainsaks alustingimuseks püsiva elektritoite olemasolu koobaste läheduses.

Teadlikkuse tõstmise vahenditest on kõige uuenduslikum kindlasti nahkhiirekaamera, mis baseerudes küll juba teistel olemasolevatel looduskaameratel peab aga töötama olulisemalt raskemates tingimustes – pilkases pimeduses ja pea 100%-ses õhuniiskuses. Lisaks sellele ei saa seda kaamerat panna nõ võrguvälisele toitele nt päikesepaneelide abil, sest koobastes ja nende lähikonnas tavaliselt päikeseenergiat pole. Omamoodi innovaatiliseks saab pidada ka giidide koolitamist nahkhiireretkede osas ja talgulistele auhinnaks nahkhiireretkede korraldamist. Suur ja efektiivne teadlikkuse tõstmise vahend oli projektis aga kindlasti uuenduslikke lahendusi täis laetud interaktiivne nahkhiirenäitus “Hirmus armas nahkhiir”.

### 4 Summary

*Almost all activities in the project were either innovative or easily replicable. Very effective security measure – low-cost fences made from standard welded panels in combination with electronic security systems and metal plate signs on the fences has by our knowledge never used before. Its strength is low running cost and high effectiveness in reducing uncontrolled visitor load. Such system is also well replicable, but only weakness it has is need for permanent electricity supply point nearby. Still, if such system might be replicated for example for protected plant species location in sunny habitat, then also solar panels could well be used, as security system we did work out do need very little power. Innovative solutions from exhibitions made in project can also be well replicated also either for other nature conservation purposes or in other countries for awareness raising on bats. Combining voluntary camps with Bat Nights can also easily replicated wherever needed. Bat camera system elaborated in project is somewhat with narrower usage range, but for replication in any other cave in any other country it is well usable.*

**© 2017-2021 Estonian Fund for Nature, project „Improving the Pond Bat (*Myotis dasycneme*) habitats in Estonia“. All rights reserved. Project is funded by the EU LIFE Programme. The information on this material may not reflect the official view of the European Commission.**