

#### Lisa 4.



EESTIMAA LOODUSE FOND



## Mõrdepere oja taastamisvõimalused WaterLANDS-i projektialal

**Koostaja: J. Karvak, Eestimaa Looduse Fond**

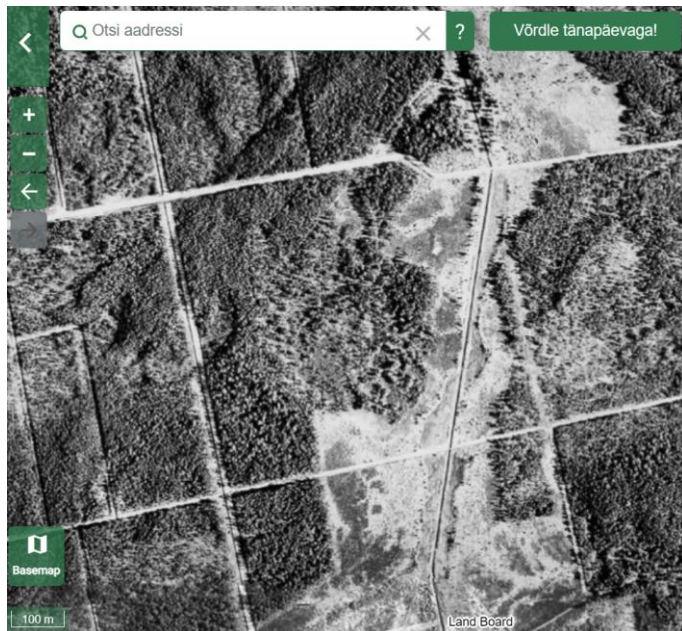
Mõrdepere oja (ka Pääsmaa oja) on 12,9 km pikk, valgala pindalaga 52,2 km<sup>2</sup> ja suubub Halliste jõkke. Halliste jõgi suubub Navesti jõkke, mis suubub Pärnu jõkke. Seega on Mõrdepere oja osa suurest Pärnu jõgikonnast, omades Sindi jt paisude avamise järel takistusteta ühendust Pärnu jõega, selle lisajõgede ja lisaojadega ning koguni merega.

Mõrdepere oja on lähtmest suudmeni riiklik eesvool ning on kogu ulatuses kaevatud sirgeks. 1950. aasta aerofotomosaiigi pildilt on näha, et Waterlandsi projektialal on oja veel looklev, kuid allavoolu on oja juba sirgeks kaevatud. 1968. aasta aerofotomosaiigi pildilt on näha, et projektialal on oja sirgeks kaevatud ning kallastel puudub puittaimestik. 2022. aasta ortofotolt näeb tänapäevast seisust (Joonised 1, 2 ja 3). Valdav osa oja valglast on kaetud kuivenduskraavide võrgustikuga. 2017. aasta jõgede hüdrobioloogilise seire aruandes on mainitud, et oja on looduslikult tumedaveeline. Seda on aga keeruline öelda, kas ka enne suurema inim mõjuga (õgvendamine + valgla kraavitamine) oli vesi sarnaste parameetritega. On leitud, et kuivendamine võib tekitada veekogu pruunistumist.

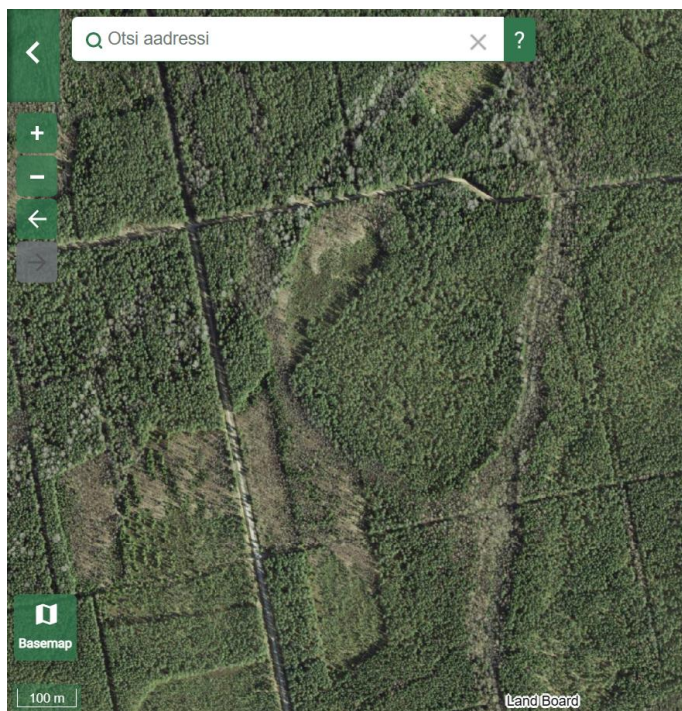


Joonis 1. Aerofotomosaiik 1950. aastast, Eesti Geoloogiakeskus / Aerial photo mosaic from 1950, Geological Survey of Estonia

Eelhinnang on koostatud projekti WaterLANDS (nr 101036484) raames, mida rahastab Euroopa Liidu Horizon 2020 uuringute ja innovatsiooni programm. Esitatud teave kajastab autori vaateid ja Euroopa Komisjon selle eest ei vastuta.



Joonis 2. Aerofotomosaik 1968. aastast, Maa-amet / Aerial photo mosaic from 1968, Estonian Land Board.



Joonis 3. Ortofoto 2022. aastast, Maa-amet / Orthophoto from 2022, Estonian Land Board

## Kaitsealused liigid alal

Mõrdepere oja lähedal on mitmeid kaitsealuseid looma- ja taimeliike, kuid otseselt veega seotud kaitsealuseid liike ei ole õnnestunud leida. Vee-elustiku liigid on Keskkonnaagentuuri Eesti looduse infosüsteemis (EELIS) ning eElurikkuse andmebaasis kogu Eestis tugevalt alaesindatud ja seepärast on nende kohta keeruline infot leida.

Jõgede hüdrobioloogilise seire raames on tehtud 2017. aastal ojas ühe korra katsepüügid ja proovide kogumised<sup>1</sup>. Need tehti u 2 km suudmest, mis asub allavoolu Waterlandsi projektialast. Veekogu koondseisundiks hinnati hea, kuid ränivetikate seisund hinnati kesiseks. Ränivetikate kesise hinnangu põhjuseks võivad olla looduslikud tegurid. Põhjaloostiku seisund arvestati väga heaks ning seda peeti eriti heaks tulemuseks, arvestades ojasängi õgvendatust. Kalasid püüti neli liiki, kuid püügid tehti enne Sindi ja teiste Pärnu jõe paisude avamist.

Vähem kui 10 km kaugusel Tõõtsi oja juures on registreeritud musta-toonekure (*Ciconia nigra*, I kat. + direktiiv) elupaik. Must-toonekurg jahib saaki enamasti vooluveekogudes, püüdes peamiselt kala.

Pärnu jõgikonnas on levinud ka paksukojaline jõekarp (*Unio crassus*, II kat. + direktiiv), kes saab ülesvoolu liikuda vastsena meie tavapäraste kalaliikide (nt lepamaim) abil ja sobivate elutingimuste korral elupaika püsima jääda.

Välitöödel 2023. aastal märkasime Mõrdepere ojas laialdaselt kihulaste (*Simuliidae*) vastseid (Joonis 4), keda peetakse hea veekvaliteedi indikaatorrühmaks ning oluliseks toiduvõrgustikus. Kihulaste vastsed



filtrerivad veest toitained ning on omakorda toiduks vee-selgrootutele, kaladele ning veest väljudes lindudele ja nahkhiirtele. See annab lootust, et mitmekesisema lookleva ojalõigu taastamisel taastub seal kiiresti ka mitmekesine elustik.

Joonis 4. Kihulaste (*Simuliidae*) ja kevikuliste (*Plecoptera*) vastsed Mõrdepere ojas. Foto: Jürgen Karvak / Black fly (*Simuliidae*) and stonefly (*Plecoptera*) larvae in Mõrdepere stream. Photo: Jürgen Karvak

<sup>1</sup> JÕGEDE HÜDROBIOLOOGILINE SEIRE JA UURINGUD 2017. AASTA ARUANNE. Eesti Maaülikool. Ligipääs Keskkonnaseire infosüsteemi (KESE) kaudu: <https://kese.envir.ee/>



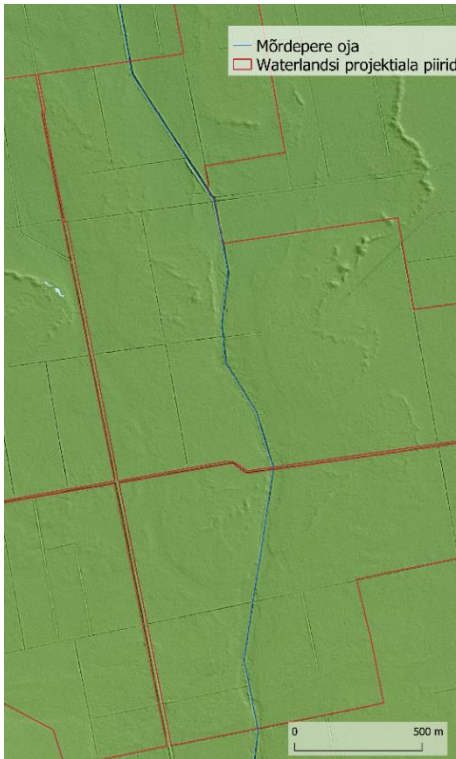
## Looduslikud protsessid

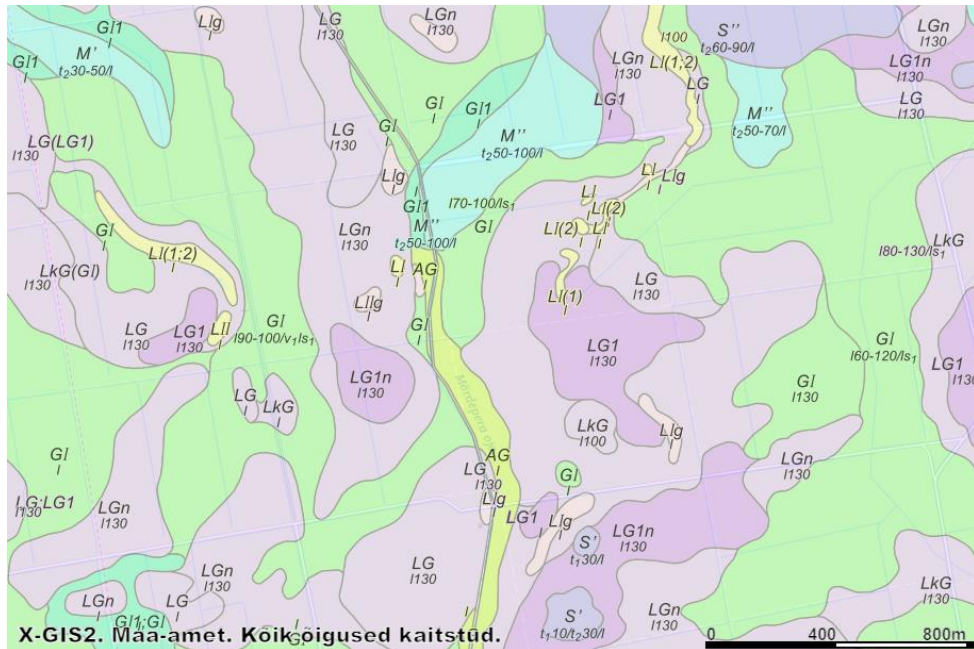
Mõrdepere oja lõigus on Waterlandsi projektiala looduskaitsealal hooldatavas sihtkaitsevööndis.

Projektialal on reljeefivarjutusega kaardil maastikus näha ka looduslikku ojasängi (Joonis 5).

Mullakaardilt on näha lammimuldade levikut, mis indikeerib varasemat lammiala (Joonis 6).

*Joonis 5. Mõrdepere oja projektialal. Näha ka varasem looduslik säng / Mõrdepere stream on Waterlands project area. Old natural stream channel is visible on the relief map*





Joonis 6. Projektiala ümberkaudse maastiku mullakaart / Soil map of the project area

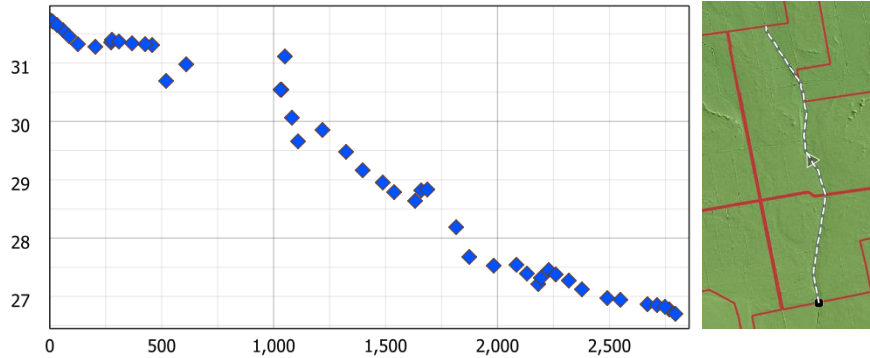
Võib eeldada, et tänapäeval on ojasängi ja maastiku muutmise tõttu piiratud mitmete Mõrdepere oja looduslike protsesside toimimine, mis omakorda võib piirata vee-elustiku arvukust ja liigilist mitmekesisust.

Looduslikest protsessidest on ilmselt piiratud perioodilised üleujutused ning sirgeks kaevamise ja vettelangenud puutüvede eesvoolust eemaldamise tõttu katkenud oja dünaamiline mitmekesine voolusängi kujunemine. Samuti on tõenäoliselt muutunud veerežiim ning vee keemilised omadused ja peenete setete hulk vees.

Oja juhtimine ajaloolisesse looduslikku sängi taastab lateraalse sidususe ümbritseva lammimetsaga, mis omakorda taastab potentsiaalselt mitmete vooluveekogudele omaste looduslike protsesside toimimise. Nendeks on nt perioodilised üleujutused lammimetsas ja toiduvõrgustiku mitmekesistumine. Lookleva ja vettelangenud puutüvedega ojas tekitab veevool ise settimise ja kulutamise paikasad, mis tekitab eri sügavusega ja põhjasubstraadiga alad. Samuti pakuvad puutüved ja kivid vees pelgupaikasad vee-elustikule ning munemise pinda veeputukatele. Ligi kolmveerand veeputukatest vajavad munemiseks mõnda objekti, nt puutüve või kivi.

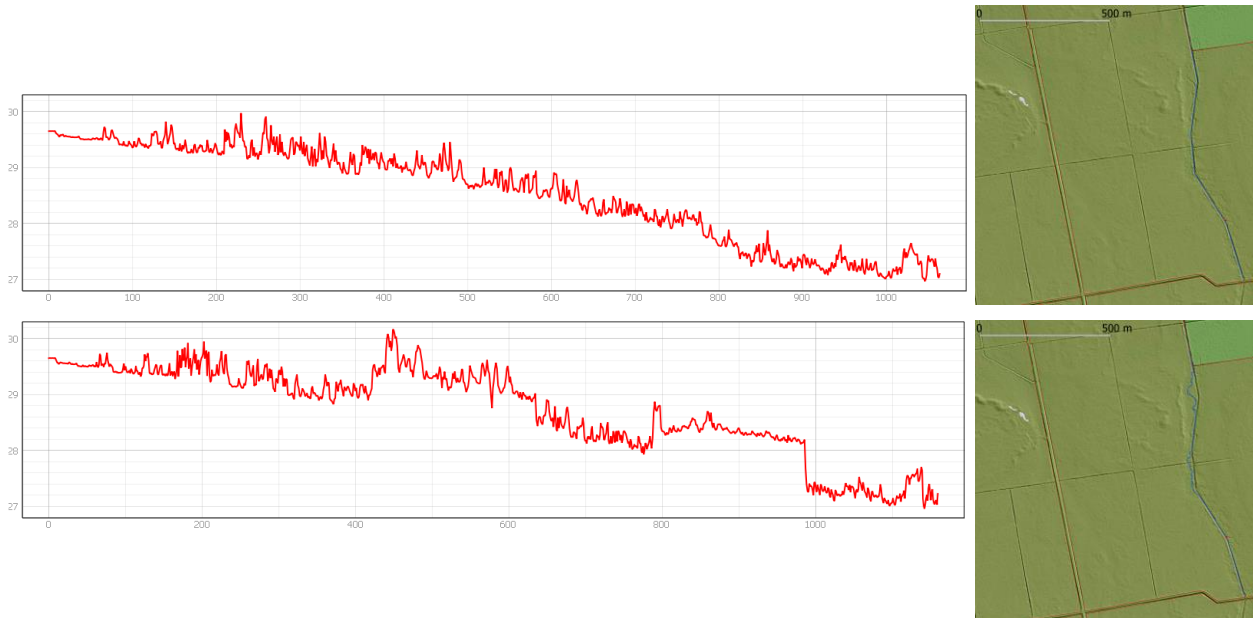
## Mõrdepere oja lang projektialal

Mõrdepere oja asub projektiala ülesvoolu otsas (lõunas) 31,7 m kõrgusel ning allavoolu otsas (põhjas) 26,7 m kõrgusel. Oja pikkus projektialas on 2781 m. Lang on projektialas 5 m ning keskmine lang ühe kilomeetri kohta 1,8 m (Joonis 7).



Joonis 7. Mõrdepere oja umbkaudne pikiprofiil projektialal / Approximate longitudinal profile of Mõrdepere stream on project area.

Võimalik taastamisala asub ligi ühe kilomeetri pikkusel ojalõigul projektiala poolitavast teest põhja suunas, sest seal on ajalooline ojasäng paremini looduses hoomatav. Samuti saab niimoodi paremini vältida mõjusid vee liikumisele ülesvoolu projektialast välja (Joonis 8).



Joonis 8. Taastamisala praegune lang (üleväl) ning umbkaudne lang kõrgusmudeli järgi, kui kahes lõigus oja vanasse süngi juhtida (all). Veetaseme tõus ei ulatu ülesvoolu jääva truubini / Current slope of the Mõrdepere stream at restoration area (up) and approximate slope according to digital elevation model, if the stream is restored in two segments (down). Increase in water level upstream does not impact culvert that is upstream from the restoration area.

## Taastamistööd

Siinse alaga sarnased tööd tehti Inglismaal Lymington'i jõel 2009. aastal, mille kohta on ka täpsed juhised ning seiretulemused. 2003. aastal alustati 4-aastase projektiga eesmärgiga taastada kaitseala ojasid ja teisi märgalasid. Taastamistegevused olid ojade looklevuse taastamine, suure puidu lisamine voolusängi, lammialade ja ajalooliste loogete taasühendamine ning maastikule omaste märgalade ja kaldametsa taastamine. Projekti käigus taastati kokku 10 km sirgeks kaevatud ja muul moel degradeeritud vooluveekogusid. Taastamistööde järel vähenes taastamisalast allavoolu vooluhulga maksimum 21% ning 33% suurenes vooluhulga tipu jõudmine taastamisalast allavoolu alla  $1\text{m}^3\text{s}^{-1}$  vooluhulkade puhul. Ehk taastamisalast allavoolu vähenes üleujutuse maksimum ning vesi viibis kauem taastatud alal. Projekti raames taastati ka 261 ha kaldametsa, 18 ha rabametsa, 184 ha oru märgalasid ning 141 ha teisi märgalasid.

Aruanne juhistega: [https://www.therrc.co.uk/MOT/Final\\_Versions\\_%28Secure%29/1.11\\_Highland\\_Water.pdf](https://www.therrc.co.uk/MOT/Final_Versions_%28Secure%29/1.11_Highland_Water.pdf)

Kokkuvõtte ja seire: [https://safag.org/wp-content/uploads/2020/07/1\\_NewForest.pdf](https://safag.org/wp-content/uploads/2020/07/1_NewForest.pdf)

Projektialale on plaanitud kahe taastamisloigu tegemise võimalused, mille raames juhitakse oja osaliselt sirgest inimtekkelisest süngist ajaloolisesse looduslikku süngi (Joonis 10, 11 ja 12). Allavoolu jääv taastamisloik on esimene prioriteet (u 210 m) ja ülesvoolu jääv teine prioriteet (u 230 m). Mõlema puhul on arvestatud, et taastamisjärgne veetaseme tõus ei mõjutaks teetruupi ega ka kaitsealast välja jäävat maastikku. I prioriteedi taastamisloigu veetase tõuseb hinnanguliselt kuni 150 m ülesvoolu ja II prioriteedi taastamisloigu puhul kuni 340 m ülesvoolu.

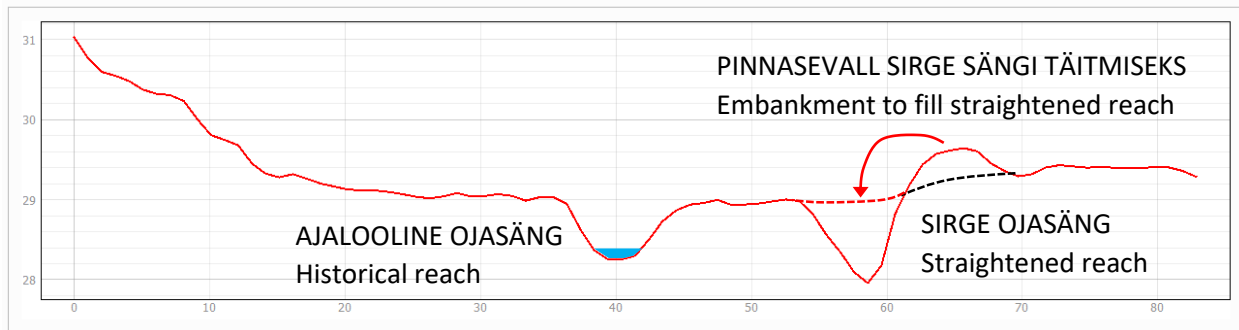
Taastamistööd on samuti häiring kujunenud ökosüsteemile. Seepärast tuleb kallastel liikudes ja taastamistöid tehes pinnast võimalikult vähe häirida ja puid raiuda. Raiutud puud (jämedamad kui u 15 cm läbimõõduga), suletavas sirges süngis paiknevad suuremad kivid ja võimaluse korral ka osa suletava ojapõhja kruusast tuleb koguda kokku ning lisada hiljem taastatud ajaloolisesse süngi, et kiirendada taastumist ning kasutada ära kohalikku materjali. Veest kogutud materjal (kivid, kruus, suurem puitmaterjal) hoida kaevetööde ajal ojavees, et tagada vee-elustiku ellujäämine (biofilm, selgrootud, veesamblad jt). Lamapuit ojasüngis ja kaldal on oluline tagamaks elupaiga füüsilise mitmekesisuse, mis pakub elu- ja munemispaike vee-elustikule.

Samuti tekib esialgu taastamisalast allavoolu praegusest suurem setete koormus, kuna ajaloolisesse ojasüngi on kogunenud orgaanikat ja muud pinnast, mis liigub allavoolu. Seepärast tuleb taastamisalast allavoolu luua rahulikuma vooluga settetiik (täpsemad parameetrid selgitatakse tehnilise projekteerimise käigus). Nii taastamistöde ajal kui ka peale taastamistöid tuleb jälgida settetiigi täitumist. Kogunenud setted eelistatult paigutada ümbritsevale maastikule, nt kui sirge süngi täitmisel jääb tühimikke või on vaja täitematerjali kraavide sulgemisel.

Ka settetiigi kaevamine põhjustab setete kandumist allavoolu. Vajadusel tasub kaaluda settetiigi kaevamise ajaks allavoolu settekraani (*turbidity curtain*) paigutamist, et püüda kinni osa peenemat setet, mis kaevamisel ojapõhjast lahti pääseb.

Vee juhtimiseks ajaloolisesse looduslikku ojasüngi tuleks sirge inimtekkeline süng täita pinnasega, mis on võetud kõrgemast kaldavallist. Kui ajaloolise süngi ja sirge süngi ristumiskohta on kogunenud settevall, siis aidata kopaga kaasa selle avamisele, et vesi saaks lihtsamini ajaloolisesse süngi voolata. Sirge süngi

pinnasega täitmist tuleks alustada kohe allavoolu kohast, kus on ristumine loodusliku ajaloolise sängiga (Joonis 9). Sirge sängi ääres olev pinnasevall kaevata sirge sängi sisse vähemalt nii, et täidetud sirge sängi maapinna kõrgus oleks natuke kõrgem ajaloolise ojasängi kallaste kõrgusest. Pinnasega täidetud sirge säng sõtkuda kinni masinaga selle peal sõites. Sirge sängi pinnasega täitmise tööde suund võiks olla allavoolu suunas, nii et ei tekiks lompe, kuhu kalad löksu jääksid. Väheliikumam või paikne põhjaelustik mattub paraku pinnase alla, kuid osa on võimalik viia taastatud ajaloolisesse ojasängi, kaevates selleks välja suuremad kivid ning võimalusel osa kruusast (vt eelpool).



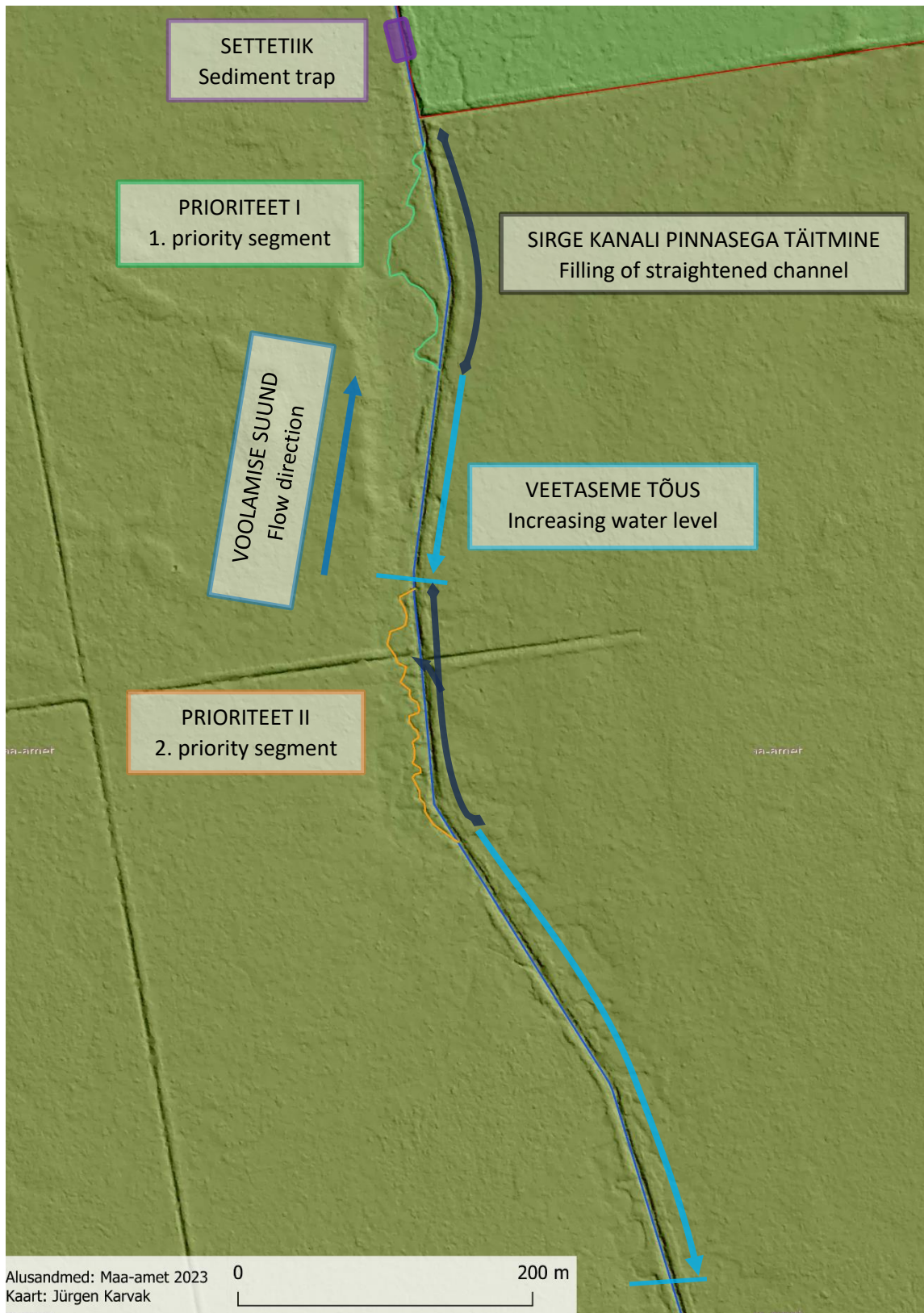
Joonis 9. Mõrdepere oja ja ümbritseva maastiku läbilõige 1. prioriteediga taastamisloigul / Cross-section of Mõrdepere stream and riparian landscape at 1. priority stream segment.

Hilisematöona, eelkõige kahe taastamisloigu vahel, sirgetesse ojalõikudesse, on plaanitud talgutöödena luua puidust voolusuunajad, mille puhul oja tõstab ise suurveega osa peenetest setetest sängist välja kaldaalale. Kahe taastamisloigu vahele jäävale sirgele ojalõigule on see põhjendatud, kuna peale taastamistõid tõuseb seal veetase ja aeglustub voolukiirus ning oja põhjale võib rohkem ummistuda. Voolusuunajad aitaksid sel juhul mitmekesistada sirget lõiku ning tekitada varieeruva põhjasubstraadiga alasid, mis parendab elupaika vee-elustikule. Voolusuunajate tegemine talgute raames oleks ka loodusarhitektuuriliselt kasulik, aidates inimestele tutvustada vooluveekogude ökoloogiat ning taastamisvõimalusi.

#### Soovituslik tööde järjekord lühidalt on:

- 1) seire alustamine enne taastamistõid (pildid, hägusus, settepuudur);
- 2) kaevata settetiiki allavoolu taastamisalast ja jälgida selle täitumist tööde ajal;
- 3) 1. prioriteedi taastamisloik: avada ajaloolise sängi ja sirge sängi vahele tekkinud settevall, täita sirget ojasängi ülesvoolu otsast allavoolu suunas liikudes, jälgida ajaloolise sängi veega täitumist ning veetaseme tõusu ülesvoolu;
- 4) 2. prioriteedi taastamisloik: avada ajaloolise sängi ja sirge sängi vahele tekkinud settevall, täita sirget ojasängi ülesvoolu otsast allavoolu suunas liikudes, jälgida ajaloolise sängi veega täitumist ning veetaseme tõusu ülesvoolu;
- 5) kogutud puutüvede ja sirge sängi kivide paigutamine ajaloolisesse taastatud ojasängi;
- 6) võimaluse korral voolusuunajate tegemise talgud kahe taastamisloigu vahele ja
- 7) seire jätkamine ning settetiigi täitumise jälgimine.





Joonis 10. Mõrdepere oja taastamisala ja -tööde joonis / Mõrdepere stream restoration area and works figure





*Joonis 11. Mõrdepere oja sirges inimtekkelises sängis I taastamisloigu lähedal. Foto: Anna Brigitta Erikson  
Straight anthropogenic segment of Mõrdepere stream at 1. priority restoration segment. Photo: Anna Brigitta Erikson*



*Joonis 12. Mõrdepere oja ajalooline looduslik säng II taastamisalast ülesvoolu. Foto: Jürgen Karvak /  
Historical natural channel of Mõrdepere stream upstream from 2. Priority restoration segment. Photo: Jürgen Karvak*

## Seirevõimalused

Enne ja pärast fotod sama koha pealt, droonifotod: ojasäangi muutumine ajas, üluujutuse ulatus ja kestus lammimetsas.

Ojasäangi kirjeldamine eksperdi poolt: põhjasubstraadi, veesügavuste ja veevoolu varieerumine ojalõigus

Vee-selgrootute katsepüügid taastatud lõigus ja võrrelda taastamata lõiguga. Võib ka määrata rühmade kaupa, mitte päris liigini.

Kalade katsepüügid taastatud ja taastamata lõigus: arvukus, liigiline mitmekesisus, vanuseline jaotus.

Veetaseme loger: veetaseme muutumise kiirus üles- ja allavoolu taastamislõigust.

Hägusus üles- (veetaseme tõusu poolt mõjutamata ala) ja allavoolu taastamisalast.

Settepüüdur üles- ja allavoolu taastamisalast.

Jälgida kahe taastamislõigu vahele jäävat sirget lõiku: hinnanguline veesügavuse, voolukiiruse ja põhjasubstraadi muutumine taastamise järel. Vajadusel ehitada talgutega voolusuunajad, et veesügavus ja oja põhjale varieeruks ning vees oleks elustikule suurt puitmaterjali.

## Summary in English

The length of Mõrdepere stream is 12,9 km and catchment area 52,2 km<sup>2</sup>. It is part of the larger Pärnu river catchment area riverine system, which longitudinal connectivity has been recently improved.

The stream was partly straightened before 1950, but in the project area it was done between 1950 and 1968. Then the stream was straightened, deepened and riparian vegetation was removed.

There are several protected species in the catchment area, but it was not possible to find data for aquatic species, since data about them is usually underrepresented in Estonia. There has been one time monitoring at downstream reach, then the ecological state of the stream was evaluated as moderate. At Tõõtsi stream, less than 10 km from Mõrdepere stream, habitat of black stork (*Ciconia nigra*) has been registered. They feed mostly in rivers and streams. In Pärnu river catchment area thick-shelled river mussel (*Unio crassus*) has been registered, they are able to move when attached to the host fish as glochidia. During field works in 2023 we saw many black fly (*Simuliidae*) larvae. They are considered as indicator group for good water quality. Black flies filter nutrients from water and are important part of the food web: for invertebrates, fish, birds and bats.

Straightening of the stream has probably caused decrease in ecosystem functions, for example reduced lateral connectivity, lack of large woody debris and decreased food web complexity.

Stream length in project area is 2,8 km and slope 5 m. Slope for 1 km is on average 1,8 m. Since the conditions are that stream restoration can't impact road culvert and landscape outside of protected area, then it would be possible to restore 440 m of stream to flow in historical natural channel. Restoration is divided into two segments: 1. and 2. priority. For first segment water level increase is evaluated to be until 150 m upstream. For the second segment water level could increase until 340 m upstream.

Restoration work itself is also a disturbance to the ecosystem. Therefore moving with large machinery should be done cautiously and felled trees and stones and some gravel from the straightened river should be collected and used later to improve the habitat of restored historical stream channel. During restoration works and after directing flow back to the historical channel the sediment transport will increase strongly. Downstream from the restoration area sediment trap should be done before channel restoration work. Also digging the sediment trap causes increased sediment transport and if possible turbidity curtain should be used.

To direct water into historical natural channel, the straightened channel should be filled using higher embankment. The filled straight channel should be pressed down riding machinery on it. Height of the filled channel surface area should be slightly higher than height of the riparian embankment of historical channel.

After restoration works water level should rise between two restoration segments and flow speed should decrease. One possibility is to build flow deflectors between two restoration segments to enhance habitat heterogeneity and use high water levels to direct some fine sediments out of the channel.

### Recommended order of the restoration works:

- 1) start monitoring (before photos, turbidity, sediment transport);



- 2) dig sediment trap downstream from restoration area and observe its filling;
- 3) 1. priority restoration segment: open sediment embankment between historical and straightened channel, fill straightened channel downstream from the crossing area of historical and straightened reach, observe water flow into historical channel and water level rise upstream;
- 4) 2. priority restoration segment: open sediment embankment between historical and straightened channel, fill straightened channel downstream from the crossing area of historical and straightened reach, observe water flow into historical channel and water level rise upstream;
- 5) add previously collected large wood, stones and gravel to the restored historical channel;
- 6) build flow deflectors between two restored segments and
- 7) monitoring restoration and observing the filling of the sediment trap.

**Monitoring possibilities:**

- before-after and drone photos
- geomorphological expert evaluations
- aquatic invertebrate sampling and comparing between restored and unrestored reaches
- fish sampling and comparing between restored and unrestored reaches
- water level logger up- and downstream from restored area
- sediment and turbidity measurements up- and downstream from restored area