



Piirsalu kaitsetööstuspargi pinnavee uuring

aprill 2026

Töö nimetus: Piirsalu kaitsetööstuspargi pinnavee uuring

Töö number: 26002

Tellija: Riigi Kaitseinvesteeringute Keskus

Vastutav täitja: Kadri Normak-Käosaar

Koostajad: Kadri Normak-Käosaar, Karl Kupits

Kontrollija: Karl Kupits

Maves OÜ

Marja 4D Tallinn, registrikood 10097377

www.maves.ee e-post: maves@maves.ee

Ettevõtte on sertifitseeritud kvaliteedijuhtimissüsteemi standardi ISO 9001:2015 alusel.



SISUKORD

1	SISSEJUHATUS.....	2
2	KAVANDATAVA TEGEVUSE KIRJELDUS, MIS VÕIB MÕJUTADA PIIRKONNA PINNAVEEKOGUMITE SEISUNDIT.....	3
3	ÜMBRITSEVA KESKKONNA KIRJELDUS.....	5
4	PIIRSALU JÕE JA LEPASTE OJA SEISUND.....	11
4.1	VARASEMAD UURINGUD.....	11
4.1.1	<i>Seisund 2024–2025. aasta andmete alusel.....</i>	13
4.1.2	<i>Piirsalu jõe seisund 2019. aasta seire alusel.....</i>	16
4.2	SEISUND 2026. AASTAL VÕETUD VEEANALÜÜSIDE ALUSEL.....	17
4.3	PIIRSALU JÕGI KALADE ELUPAIGANA.....	20
5	KAITSETÖÖSTUSPARGI ALA KUIVENDUSE VAJADUS JA VÕIMALIKKUS.....	22
6	KAITSETÖÖSTUSPARGI RAJAMISEGA KAASNEVAD VÕIMALIKUD MÕJUD.....	27
6.1	KOOSMÕJUD.....	27
6.2	MÕJU PIIRSALU JÕE PINNAVEE SEISUNDILE.....	27
6.3	HINNANG PIIRSALU JÕE HÜDROLOOGILISELE REŽIIMILE.....	29
6.4	HINNANG PIIRSALU JÕE LÕHELISTE ELUPAIGA MÕJULE.....	31
6.5	MÕJU NATURA 2000 MUSTJÄRVE RABA LOODUSALALE.....	32
6.6	MÕJU MUSTJÄRVE RABA METSISE MÄNGUALALE.....	32
6.7	MÕJU VALGEJÄRVE LOODUSALALE (RAH0000444).....	32
6.8	MÕJU SUURSOO-LEIDISSOO LOODUSALALE (RAH0000578).....	32
7	SOOVITUSED VÕIMALIKE NEGATIIVSETE MÕJUDE VÄHENDAMISEKS.....	33
8	SOOVITUSED EDASISE VEESEIRE LÄBIVIIMISEKS.....	36
9	RESERVATSIOONID JA METOODILISED PIIRANGUD.....	37
LISA 1	VEE PROOVIVÕTUPROTOKOLLID JA ANALÜÜSIAKTID	

1 SISSEJUHATUS

Käesoleva töö eesmärgiks on hinnata Lääne maakonnas Lääne-Nigula vallas Piirsalu külas asuva Piirsalu taktikaala asukohta rajatava kaitsetööstuspargi tegevusega kaasnevat võimalikku mõju piirkonna pinnaveekogumite ja märgalade seisundile. Peamisteks pinnaveele mõju avaldavateks tegevusteks on heitvee juhtimine suublasse ning kuivenduskraavide rajamine ja/või ümberehitamine.

Kaitsetööstuspark, sh lõhkeainetehas koosneb erinevatest hoonetest, mis ohutuse tagamiseks paiknevad üksteisest eraldatult. Tööstuste reovesi puhastatakse reoveepuhastis.

Kaitsetööstuspargi ala on piiratud piirdeaiaga, sh võivad erinevad tehased/ettevõtted olla täiendavalt ümbritsetud pargisisese piirdeaiaga (vähemalt nende tehaste ohtlikud hooned). Välisperimeetri piirdeaiaga paralleelselt rajatakse tee (valdavalt kruusatee).

Käesoleva uuringu koostamise ajaks ei ole veel lõplikult paigas tööstuspargi alale rajatavate hoonete või rajatiste paigutus ja seetõttu ala skeemi ei esitata.

2 KAVANDATAVA TEGEVUSE KIRJELDUS, MIS VÕIB MÕJUTADA PIIRKONNA PINNAVEEKOGUMITE SEISUNDIT

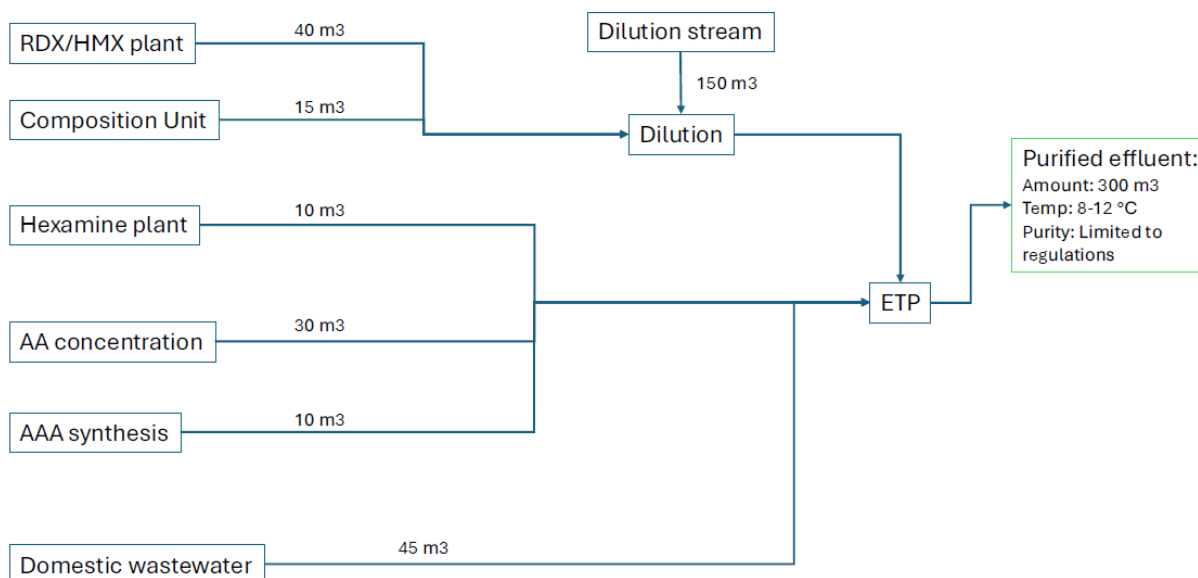
Pinnaveekogumi seisundit võib mõjutada heitvee, sademevee ja kuivendusvee juhtimine veekogusse.

Puhastatav reovesi ja heitvesi

Tööstustes kasutatakse põhjavett, mis erinevaid tootmisetappe läbides puutub kokku saasteainetega. Reoveepuhasti tüübiks on teadaolevalt biopuhasti, mis põhineb aeroobsel ja anaeroobsel lagundamisel.

Teadaolevalt ei sisalda tööstustes tekkiv reovesi ohtlikke aineid. Peamiselt on tegemist orgaaniliste saasteainetega, mis lagunevad bioloogiliste protsesside käigus.

Reovee moodustumise skeem on toodud alljärgneval joonisel (Joonis 1) ning heitvee kvaliteedi näitajad on toodud järgnevas tabelis (Tabel 1). Reoveepuhastist väljuva heitvee kvaliteet peab vastama Keskkonnaministri 08.11.2019 määruse nr 61 „Nõuded reovee puhastamise ning heit-, sademe-, kaevandus-, karjääri- ja jahutusvee suublasse juhtimise kohta, nõuetele vastavuse hindamise meetmed ning saasteainesisalduse piirväärtused“ lisa 1 toodud saasteainete piirväärtustele.



Joonis 1. Reovee moodustumise skeem. Reovee kogused ööpäevas.

Tabel 1. Puhastist väljuva heitvee näitajad.

Näitaja	Väärtus	Ühik	Kommentaar
Temperatuur, dünaamika (vahemik)	<30	°C	10–12 °C, talvel 8
Biokeemiline hapnikutarve (BHT7)	<15	mgO ₂ /l	
Orgaanilise süsiniku üldsisaldus (TOC)	<33	mgC/l	
Keemiline hapnikutarve (KHT)	<125	mg/l	
Hõljuvained	<5	mg/l	2
Üldlämmastik (Nüld)	<45	mg/l	Puhastusefektiivsus ≥70%
Ammoonium (NH ₄ -N)	<5	mgN/l	
Üldfosfor (Püld)	<1	mg/l	
pH	6,5 – 8,5		Korrigeeritakse vajadusel
Vask (Cu)	<50	µg/l	Ei sisaldu
Tsink (Zn)	<100	µg/l	Ei sisaldu

Sademevesi ja kuivendusvesi

Ärajuhitava sademevee koostis sõltub sellest, millega see kokku puutub. Tavaliselt hoonete katustelt maha voolav vesi ei vaja eraldi puhastamist.

Kuivendusvesi üldiselt ei vaja enne suublasse juhtimist puhastamist. Suurem koormus suublale võib esineda pinnase erosiooni tõttu vahetult pärast kuivendusvõrgu ehitamist, kui kuivendusvõrgust voolab suublasse rohkem heljumit ja setteid. Kasutamise käigus olukord stabiliseerub.

Puhastamist võib vajada põletamisalalt (*burning area*) ärajuhitiv sademevesi.

Parklate sademevesi sisaldab sõidukitelt pärinevaid reostusaineid. Nendeks võivad olla: õli, kütus, piduri- ja rehvikulumise osakesed, metalli- ja kummiosakesed. Väiksema liikluskoormusega parklates on peamine sademevee reostumise põhjus kütus ja õli, millega kaasneb naftasaaduste sattumine ärajuhitavasse vette. Üldjuhul ei ole vaja parklate sademevett puhastisse juhtida, piisab õlipüüdurist.

3 ÜMBRITSEVA KESKKONNA KIRJELDUS

Kavandatav Piirsalu kaitsetööstuspark jääb Lääne-Eesti madalikule. Territooriumi maapinna absoluutkõrgus on 34–35 m. Alast lääne suunas on 2,5–3 m sügavune Piirsalu jõe org. Kerge maapinna lang on valdavalt lääne ja põhja suunas.

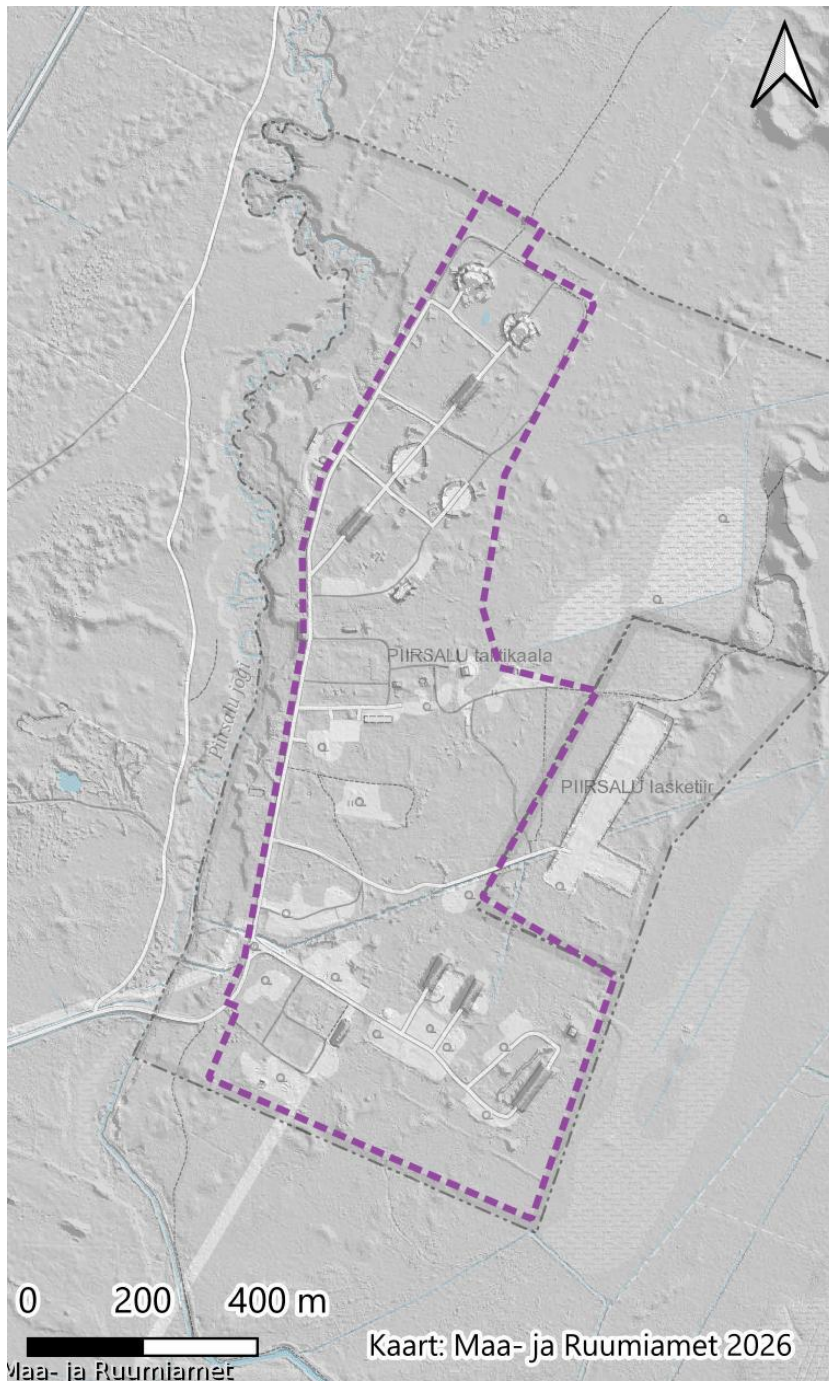
Alal asub praegu Piirsalu taktikaala¹ ja lasketiir². Tegemist on endise nõukogudeaegse raketibaasiga, mille rajamist alustati 1950ndate aastate lõpus. Seega on ala inimtegevusest oluliselt mõjutatud olnud ligi 70 aastat. Alal on hetkel teed (valdavalt kruusateed, aga ka betoonplaatidest teed ja platsid) ning hoonete ja rajatiste varemed (Joonis 2). Valdavalt on ala kaetud metsaga ja on liigniiske.

Raketibaas on jääkreostusobjekt registrikoodiga JRA0000201³. Ohtlikkuse seisukohast on ala liigitatud kategooriasse 5 – jääkreostusobjektid, millel on reostusallikad likvideeritud ning pinnas tunnistatud varasemate uuringute või hinnangu alusel mittereostunuks või reostuse tase on alla vastavaid elumaa või tööstusmaa piirarve. Samas on konkreetse objekti kohta jäetud reservatsioon - võimalik on vähene pinnasereostus.

¹ [Harjutusväljad – Kaitsevägi. Piirsalu taktikaala](#)

² [Harjutusväljad – Kaitsevägi. KL Piirsalu lasketiir](#)

³ [Keskkonnaportaali - Jääkreostusobjektid - Piirsalu raketibaas](#)



--- kaitsetööstuspargi piir



Joonis 2. Kavandatava tegevuse ala.

Piirsalu kaitsetööstuspargi piirist 3 km kaugusel ida suunas asub Risti-Muru I liivakarjäär, millel on ehitusliiva kaevandamiseks keskkonnakaitseluba nr [L.MK/321097](#). Kaevandamine toimub osaliselt ka allpool põhjavee taset, kuid vett ära ei juhita.

Käesoleval ajal toimub Risti-Muru II liivakarjääri keskkonnamõju hindamine⁴. Taotletav mäeeraldis jääb olemasolevast kaevandusest lõuna suunas. Nii taotletav mäeeraldis kui ka mäeeraldise teenindusmaa koosnevad kahest eraldiseisvast lahustükist, mille vahel kulgeb Muru tee (tee nr. 6800061). Ka taotletaval mäeeraldisel plaanitakse kaevandada nii, et vett ära ei juhita.

Piirkonnas esinevad kaitseväärtused

Mustjärve raba hoiuala ([KLO2000152](#)) (Joonis 3) kaitse-eesmärk on nõukogu direktiivi 92/43/EMÜ I lisas nimetatud elupaigatüüpide - huumustoiteliste järvede ja järvikute (3160), rabade (7110*), oosidel ja moreenikuhjatistel kasvavate okasmetsade (sürjametsade) (9060), soostuvate ja soo-lehtmetsade (9080), siirdesoo- ja rabametsade (91D0*) kaitse.

Mustjärve raba loodusala ([RAH0000479](#)) (Joonis 3) I lisas nimetatud kaitstavad elupaigatüübid on huumustoitelised järved ja järvikud (3160), rabad (*7110), nokkheinakooslused (7150), vanad loodumetsad (*9010), rohunditerikkad kuusikud (9050), okasmetsad oosidel ja moreenikuhjatistel (sürjametsad – 9060), soostuvad ja soo-lehtmetsad (*9080) ning siirdesoo- ja rabametsad (*91D0).

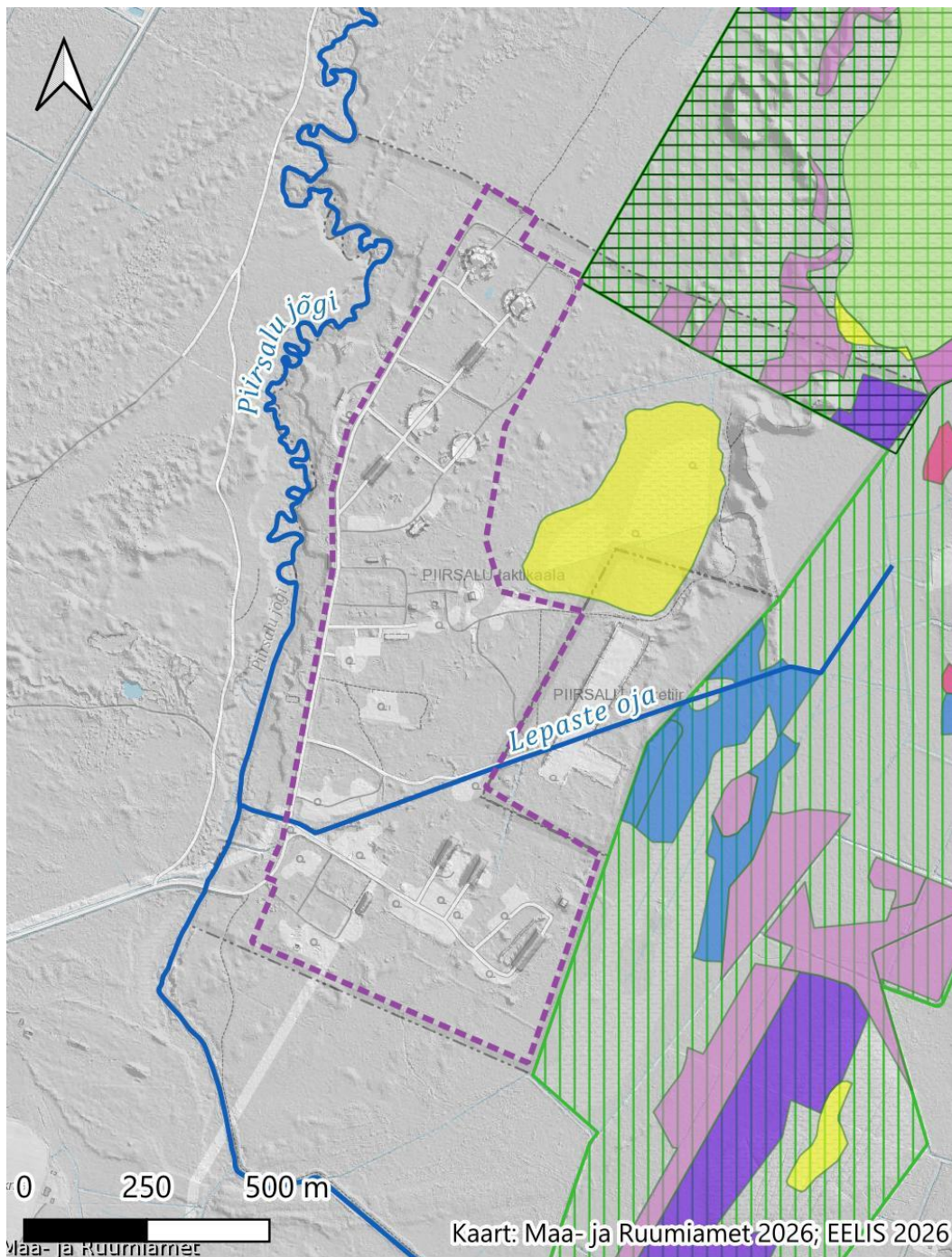
Piirsalu jõgi (VEE1102100) (Joonis 3) kogu ulatuses kuulub lõhe, jõeforelli, meriforelli ja harjuse kudemis- ja elupaikade nimistusse⁵. Piirsalu jõgi kuulub veekogumisse Piirsalu - Kõrtsioja (1102100_1). Veekogumi tüüp on V1B – heledaveelised ja vähese orgaanilise aine sisaldusega (KHT_{Mn} 90%-ne väärtus alla 25 mgO/l) jõed valgala suurusega 10–100 km², kus püsiva kalakoosluse kujunemine on võimalik. Piirsalu-Kõrtsioja veekogumi seisund on püsinud läbi aegade (2010-2024) hea⁶.

Lepaste oja (VEE1102200) ei ole veekogumina arvele võetud.

⁴ [KOTKAS - Keskkonnamõjude hindamine nr KMH00224](#)

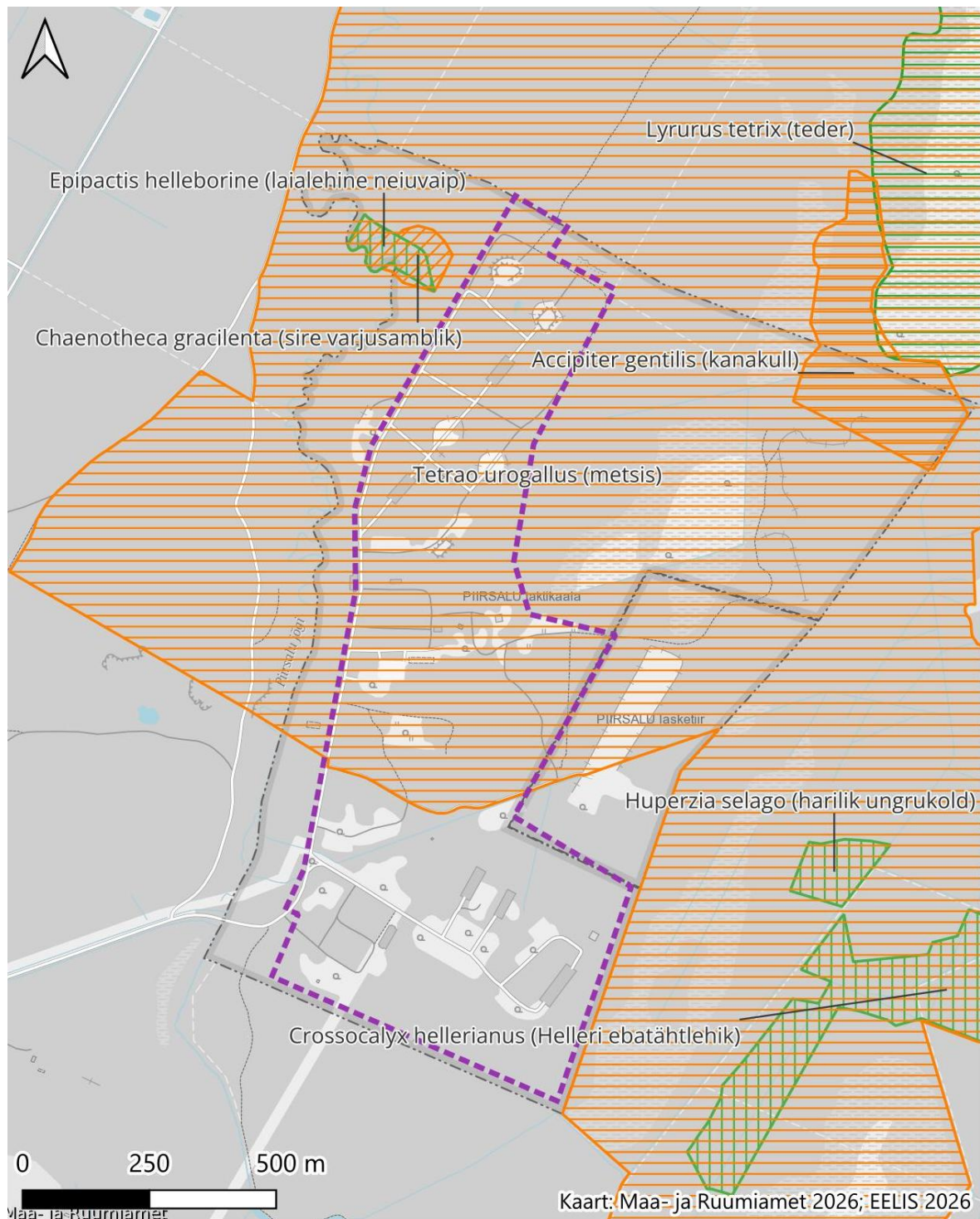
⁵ [Keskkonnaministri 15.06.2004 määrus nr 73 „Lõhe, jõeforelli, meriforelli ja harjuse kudemis- ja elupaikade nimistu“](#)

⁶ [Pinnaveekogumite seisundiinfo | Keskkonnaportaal](#)



Joonis 3. Kaitstavad alad ja Natura elupaigatüübid Piirsalu kaitsetööstuspargi ala piirkonnas.

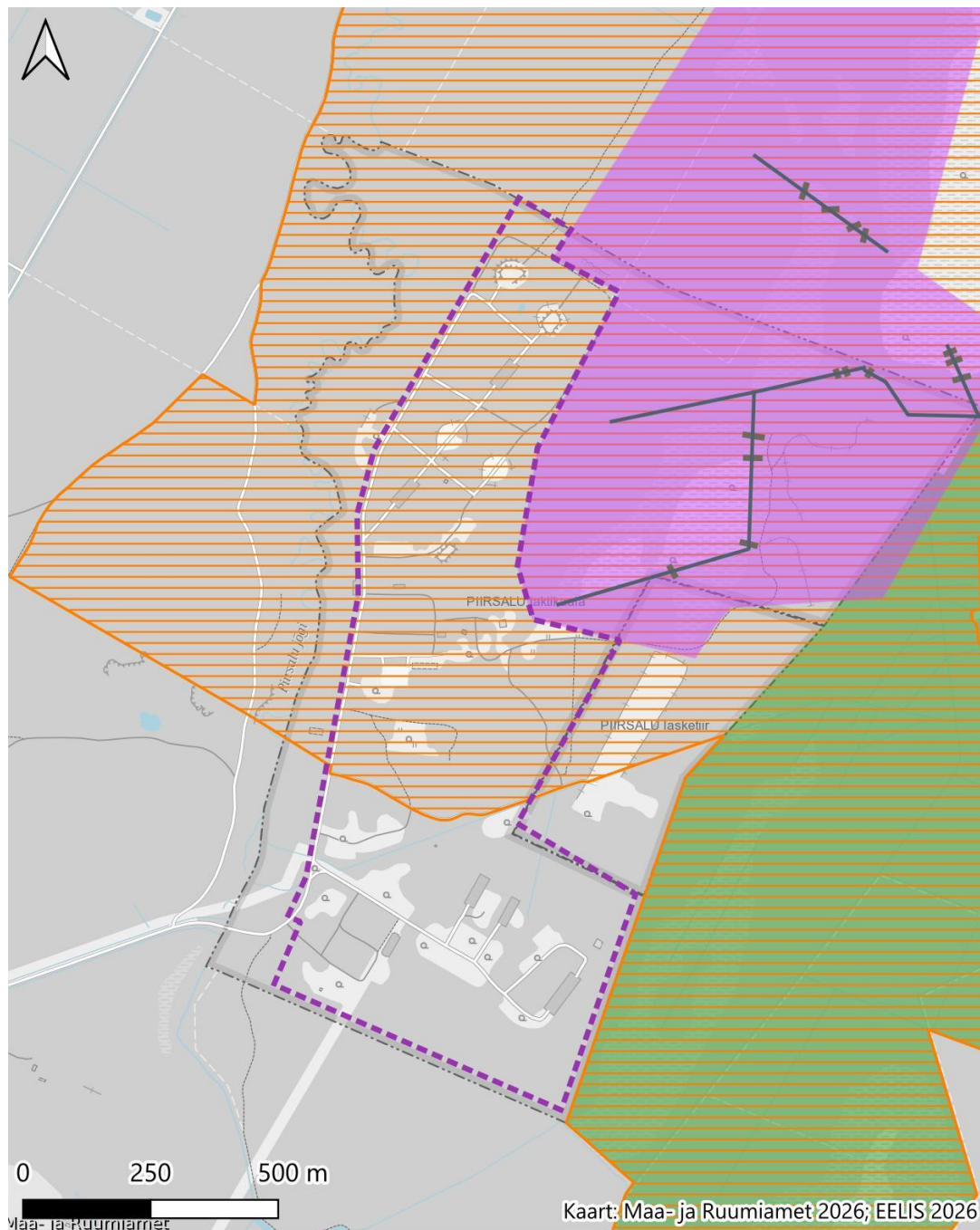
Kavandatava tegevuse alal ja selle lähiümbruses leidub ka kaitstavate liikide elupaiku (Joonis 4).



-  maves
-  kaitsetööstuspark
 -  II kategooria kaitsealune seen või samblik
 - Liigid**
 -  II kategooria kaitsealune loom
 -  III kategooria kaitsealune loom
 -  III kategooria kaitsealune taim

Joonis 4. Kaitstavate liikide elupaigad kaitsetööstuspargi piirkonnas.

Risti-Muru II liivakarjääri mõjude kompenseerimiseks on ette nähtud metsise mängualal, kaitsetööstuspargi vahetus läheduses asuval soosalal kraavide sulgemine (Joonis 5).



- kaitsetööstuspark
- metsise mänguala
- metsise elupaik
- Annamõisa metsise püsielupaik
- Risti-Muru kompensatsioonimeetmed
- suletavad kraavid
- paisukohad suletavatel kraavidel

Joonis 5. Metsise elupaik, püsielupaik, mänguala ning Risti-Muru II karjääri kompensatsioonimeetmed.

4 PIIRSalu JÕE JA LEPASTE OJA SEISUND

4.1 Varasemad uuringud

Lepaste oja varasemate uuringute kohta andmed puuduvad.

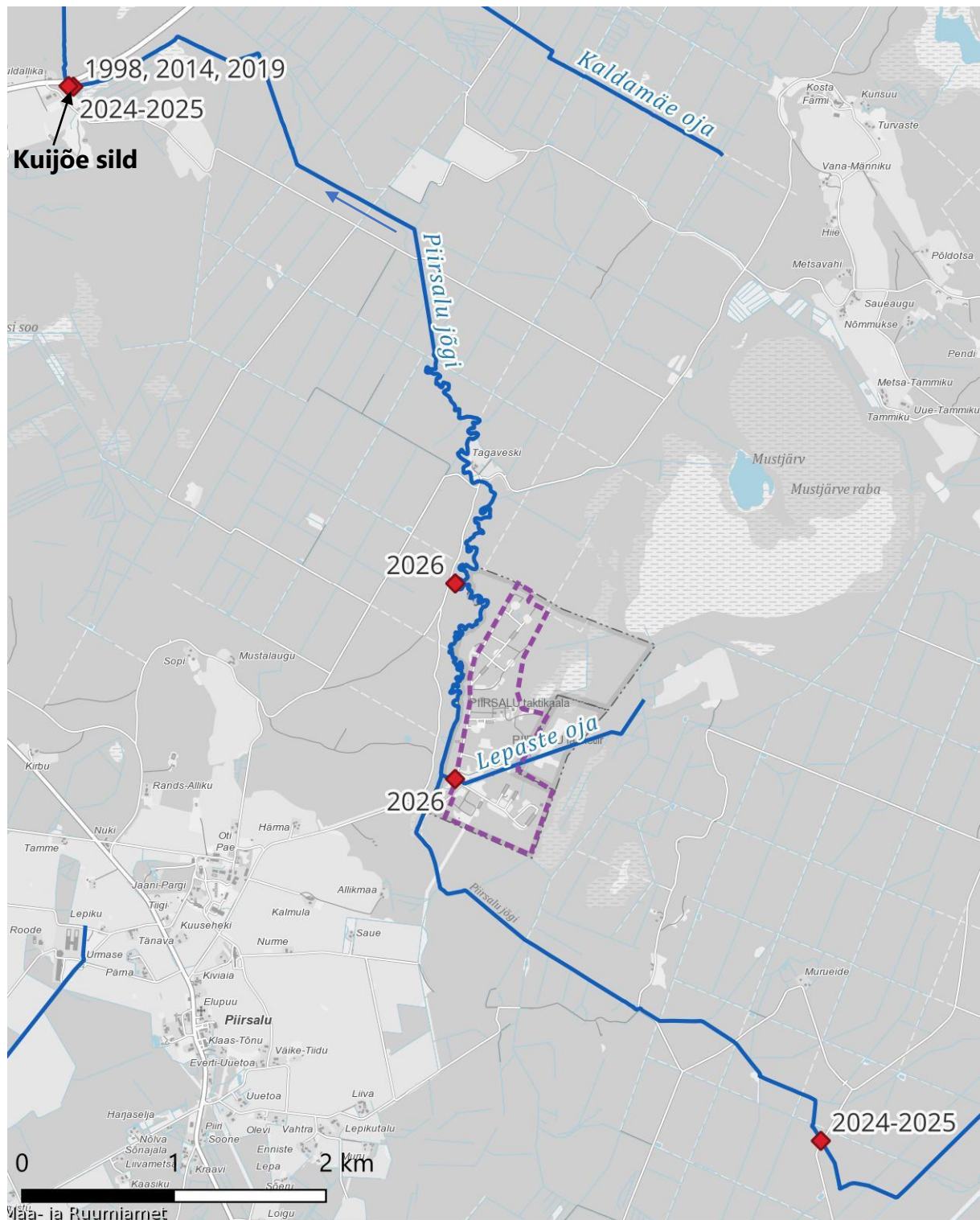
Teadaolevalt on Piirsalu jõge varasemalt uuritud järgmiste tööde raames:

- Jõgede hüdrobioloogiline seire 1998. a.
- Piirsalu jõe ja tema lisaojade sõõrsuude ja kalastiku uuring 2006. a.
- Eesti vooluvete bioloogilise kvaliteedi hindamine. Loode-Eesti jõestikud 2006. a.
- Jõgede hüdrobioloogiline seire ja uuringud 2014. a.
- Jõgede hüdrokeemiline seire 2014. a.
- Pinnavee ökoloogilise seisundi hindamismetoodika arendamine ja ajakohastamine 2014. a.
- Jõgede hüdrokeemiline ülevaateseire 2019. a.

Piirsalu-Kõrtsioja veekogumi seisund on püsinud läbi aegade (2010–2024) hea.

Käesoleval ajal on käimas projekt [LIFE-SIP AdaptEST](#), mille käigus uuritakse ka Piirsalu jõe veekvaliteeti. Selle andmeid kasutatakse käesolevas uuringus lisainfona.

Alljärgneval joonisel (Joonis 6) on toodud nii käesoleva töö kui ka varasemate uuringute seirekohad koos uuringuaastatega Piirsalu kaitsetööstuspargi piirkonnas.



- ◆ seirekoht
- - - kaitsetööstuspargi piir
- vooluveekogu

Joonis 6. Piirsalu jõe ja Lepaste oja seirekohad.

4.1.1 Seisund 2024–2025. aasta andmete alusel

LIFE-SIP AdaptEST projekti raames on võetud Piirsalu jõest veeproove kahest seirepunktist, millest üks jääb Piirsalu kaitsetööstuspargist ligikaudu 3,5 km ülesvoolu ja teine 5,5 km allavoolu (Joonis 6 seirekohad tähistatud aastaarvudega „2004-2005“). Seega võib eeldada, et nende seirepunktide keskmised tulemused iseloomustavad Piirsalu kaitsetööstuspargi piirkonna jõelõiku.

Veeproove on võetud kokku 6 korral – 3 korral 2024. ja 3 korral 2025. aastal. Käesolevas töös on toodud kohapeal mõõdetud ja Eesti Keskkonnauuringute Keskuse laboris analüüsitud näitajad. Uuringu käigus määrati veel näitajaid, aga kuna need olid analüüsitud akrediteerimata laboris, siis usaldusväärse huvides neid siin töös ei kasutata.

Kui võrrelda keskmisi tulemusi (Tabel 3) veekogumi ökoloogiliste seisundiklasside piiridega (Tabel 2), saab järeldada järgmist:

- Ammooniumlämmastiku sisaldus on kõigis veeanalüüsides jäänud alla 0,1 mgN/l, mis jääb väga heasse seisundiklassi.
- Lahustunud hapniku küllastusaste on jäänud vaid ühel korral jõe lähteosa seirepunktis kesisesse seisundiklassi, ülejäänud kordadel heasse või väga heasse seisundiklassi. Samuti on üldfosfori sisaldus vaid ühel korral jäänud kesisesse seisundiklassi, ülejäänud kordadel heasse või väga heasse seisundiklassi.

Kokkuvõttes jääks eeltoodud näitajate alusel veekogu seisund heasse või väga heasse seisundiklassi, kuid kuna üldlämmastiku ega bioloogilise hapnikutarbe (BHT5) kohta tulemused puuduvad, siis ei saa füüsikalise-keemiliste näitajate alusel hinnangut anda.

Mõõtmistulemuste põhjal (Tabel 3) on Piirsalu jõe kahes mõõtepunktis (Kuijõe sild ja jõe lähteosa) veekvaliteedi näitajad üldjoontes sarnased ning jäävad valdavalt heasse või väga heasse seisundiklassi. Toitainete (ammooniumlämmastik ja üldfosfor) sisaldus on mõlemas punktis madal, kuid jõe lähteosas esineb suuremat ajutist varieeruvust, sh üksikuid kõrgema fosfori ja madalama hapnikuküllastusega mõõtmisi. Kuijõe silla seirepunktis on näitajad ajas ühtlasemad ning ammooniumlämmastiku sisaldus pigem madalam. Ammooniumlämmastiku kõrgemaid sisaldusi peetakse üldiselt inimtekkelise saaste indikaatoriks. Madalad näitajad (nagu antud juhul) näitavad selliste mõjude puudumist. Kahe mõõtepunkti vahel täheldatud erinevused on pigem selgitatavad looduslike teguritega, nagu väiksem vooluhulk ja nõrgem lahjenemine jõe ülemjooksul ning hooajalised hüdroloogilised tingimused. Mingit mõju ilmselt avaldab suubuv Lepaste oja, mis on ühenduses metsakuivendussüsteemiga.

Tabel 2. Keskkonnaministri 16.04.2020 määruse nr 19 lisa 2 Vooluveekogumite ökoloogiliste seisundiklasside piirid füüsikaliskemiliste kvaliteedinäitajate järgi - veekogutüübid V1B, V1B-KaVo, V2B ja V3B.

Kvaliteedinäitaja	Vastavushinnang	Ühik	ÖKS 1 vastav väärtus	Väga hea	Hea	Kesine	Halb	Väga halb
Üldämmastik (Nüld)	Aritmeetiline keskmine	mg N/l	1,2	≤1,5	1,6–3,0	3,1–6,0	6,1–8,0	≥8,1
Üldfosfor (Püld)	Aritmeetiline keskmine	mg P/l	0,04	≤0,050	0,051–0,080	0,081–0,100	0,101–0,120	≥0,121
Ammooniumlämmastik (NH₄-N)	90% tagatusega väärtus	mg N/l	0,08	≤0,10	0,11–0,30	0,31–0,45	>0,45–0,60	≥0,60
pH	10% tagatusega väärtus			6–9				>6 või >9
Lahustunud hapniku küllastusaste	10% tagatusega väärtus	% küllastusastmest	–	≥70	69–60	59–50	49–40	≤39
Biokeemiline hapnikutarve (BHT5)	Aritmeetiline keskmine	mg O ₂ /l	16	≤1,8	1,8–3,0	>3,0–4,0	>4,0–5,0	≥5,1

Tabel 3. LIFE-SIP AdaptEST projekti raames Piirsalu jõest võetud veeproovide analüüsitulemused. NH₄-N on arvatud NH₄-st*. Tulemuste lahtrid on värvitud vastavalt sellele, missugusele seisundiklassile tabelis Tabel 2 tulemus vastab: **sinine** – väga hea, **roheline** – hea, **kollane** – kesine, **oranž** – halb, **punane** – väga halb.

Proovi- võtu koht	Proovi- võtu kuupäev	pH	Elektri- juhtivus, μS/cm	Tempera- tuur, °C	Lahustunud hapniku küllastus- aste, %	Lahustunud hapniku sisaldus, mg/l	Ammoo- nium (NH ₄), mg/l	Ammoo- nium- lämmastik (NH ₄ -N), mgN/l*	Üldfosfor (Püld), mg/l	Keemiline hapnikutarve (KHTMn), mg/l
Kuijõe sild 501344,5 6551349	10.05.2024	8,02	258	7,9	95,2	11,32	0,012	0,010	0,021	25
	16.09.2024	8,01	322,9	16,07	75,53	7,49	0,014	0,011	0,033	21
	10.12.2024	7,87	226,76	3,45	88,08	11,84	< 0,010	< 0,008	0,021	35
	03.04.2025	7,99	288,14	3,6	91,58	7,79	0,030	0,023	0,031	24
	17.09.2025	7,8	260	13,9	84	8,6	< 0,01	< 0,008	0,055	33
	26.11.2025	7,7	186	1,4	91,7	12,8	< 0,01	< 0,008	0,012	29
Lähteosa 506292,9; 506292,9	10.05.2024	8,4	255	6,6	96,5	11,82	< 0,01	< 0,008	0,012	17
	16.09.2024	7,82	325,49	13,53	57,84	6,04	0,026	0,020	0,032	14
	10.12.2024	7,8	251	4,13	88,2	11,6	< 0,01	< 0,008	0,02	19
	03.04.2025	8,33	329,1	5,2	96,45	8,03	0,013	0,010	0,021	16
	17.09.2025	7,79	302	14,12	86,6	8,72	0,027	0,021	0,097	27
	26.11.2025	8	209	1	94,5	13,3	0,015	0,012	0,012	18

4.1.2 Piirsalu jõe seisund 2019. aasta seire alusel

Lepaste oja kohta puuduvad seireandmed ja seetõttu ei saa selle varasemat seisundit kirjeldada.

Piirsalu jõge on viimati veekogumite seire raames uuritud 2019. aastal (Tabel 4) Kuijõe silla seirepunktis. 2019. aasta seire tulemuste alusel määrati Piirsalu jõe koondseisundiks füüsikalise-keemiliste kvaliteedinäitajate alusel väga hea.

Tabel 4. Piirsalu jõe seireandmed 2019. aastal. Tulemuste lahtrid on värvitud vastavalt sellele, missugusele seisundiklassile tabelis Tabel 2 tulemus vastab: **sinine** – väga hea, **roheline** – hea, **kollane** – kesine, **oranž** – halb, **punane** – väga halb.

Näitaja nimetus	13.05.2019	19.06.2019	11.09.2019	04.11.2019	Ühik
Ammooniumlämmastik (NH ₄ -N)	0,024	0,08	0,025	0,018	mgN/l
Biokeemiline hapnikutarve (BHT5)	1,1	1,2	0,9	1,1	mgO ₂ /l
Elektrijuhtivus (proovivõtul)	362	391	390	329	µS/cm
Fosfaatfosfor (PO ₄ P)	0,016	0,019	0,012	0,005	mgP/l
Hapniku küllastusaste (proovivõtul)	88	62	56	91	%
Heljum	5,5	7,9	3,8	8,4	mg/l
Hüdrokarbonaat	214	242	235	174	mg/l
Keemiline hapnikutarve (KHTMn)	20	16	14	28	mgO/l
Kloriid	2,9	2,9	3,4	4,1	mg/l
Lahustunud hapnik (proovivõtul)	10,3	6,1	5,7	11,4	mg/l
Nitraatlämmastik (NO ₃ -N)	0,58	0,22	0,02	1,9	mgN/l
pH (proovivõtul)	8,1	7,8	7,8	7,8	
Sulfaat (SO ₄)	15	11	10	17	mg/l
Vee temperatuur	8,5	16,6	14,6	5,1	°C
Värvus	97	79	57	165	mg/l Pt
Üldfosfor	0,037	0,039	0,034	0,022	mg/l
Üldlämmastik	1,2	0,85	0,66	2,6	mg/l

4.2 Seisund 2026. aastal võetud veeanalüüside alusel

Käesoleva töö raames võeti Lepaste ojast ja Piirsalu jõest veeproovid. Proovivõtukohtad on tähistatud eeltoodud joonisel (Joonis 6) aastaarvuga 2026.

Proovivõtmise ajal (05.02.2025) olid mõlemad veekogud jääkaane all ning veeproovide võtmiseks puuriti jää sisse augud. Õhutemperatuur oli -18°C . Ulatusliku jääkatte tõttu ei saanud mõõta vooluhulka. Vooluhulga suurusjärg Lepaste ojas võis olla kuni 1 liiter sekundis, vooluhulk Piirsalu jões võis olla mõnikümmend liitrit sekundis. Tegemist oli talvise madalveeperioodiga. Kohapeal mõõdetud näitajate (lahustunud hapniku sisaldus ja küllastusaste, elektrijuhtivus, pH, temperatuur) määramiseks kasutati multimeetrit YSI ProQuatro. Veeproovid võttis Gert Sooväli (atresteerimistunnistuse number 2619/25).

Üldnäitajad ja kohapeal mõõdetud näitajad on toodud allolevas tabelis (Tabel 5).

Mõlema veekogu seisundi hinnang 05.02.2026 määratud füüsikalise-keemiliste näitajate alusel on *väga halb*. See on tingitud väga kõrgest fosfori sisaldusest vees ja Lepaste oja puhul ka madalast hapnikusisaldusest.

Üldfosfori kõrge sisaldus vooluveekogude vees võib olla põhjustatud mitme asjaolu kokkulangevusest:

- talvel taimed ei kasuta toitaineid ära, kuid orgaanilise aine lagunemine toimub edasi;
- väikese vooluhulga tõttu on lahjenemine väike.

Madal hapnikusisaldus tuleneb veekogu pinna jäätumisest.

Ühekordse veeanalüüsi alusel ei saa anda seisundile adekvaatset hinnangut. Üldiselt määratakse veekogumi seisund vähemalt 4 mõõtmistulemuse alusel, mis on võetud aasta lõikes erinevatel aastaegadel või tingimustes (sh kõrg- ja madalvee ajal). Seetõttu on lisaks kasutatud varasemate uuringute andmeid, et saada seisundist usaldusväärsem ülevaade.

Veeanalüüside proovivõtuprotokollid ja analüüsiaktid on toodud aruande lisa 1.

Tabel 5. Piirsalu jõe ja Lepaste oja 05.02.2026 veeanalüüside tulemused (üldnäitajad) ja kohapeal mõõdetud näitajad. Tulemuste lahtrid on värvitud vastavalt sellele, missugusele seisundiklassile tabelis Tabel 2 tulemus vastab: **sinine** – väga hea, **roheline** – hea, **kollane** – kesine, **oranž** – halb, **punane** – väga halb.

Näitaja	Rühm	Piirsalu jõgi taktikaalast allavoolu	Lepaste oja suue	Ühik
Ammoonium (NH ₄ -N)	üldnäitajad	0,081	0,24	mgN/l
Biokeemiline hapnikutarve (BHT5)	üldnäitajad	< 1	3,6	mgO ₂ /l
Üldfosfor (Püld)	üldnäitajad	0,13	0,13	mg/l
Üldlämmastik (Nüld)	üldnäitajad	2,7	2,9	mg/l
Keemiline hapnikutarve (KHTCr)	üldnäitajad	26	300	mg/l
Leelisus	üldnäitajad	4,5	5,1	mg-ekv/l
Üldkaredus	üldnäitajad	5,1	5,1	mg-ekv/l
Fluoriid (F)	üldnäitajad	0,14	0,16	mg/l
Lahustunud hapniku sisaldus	kohapeal mõõdetud	8,8	4,31	mgO ₂ /l
Lahustunud hapniku küllastusaste	kohapeal mõõdetud	58	30	%
Temperatuur	kohapeal mõõdetud	0,6	0,7	°C
Elektrijuhtivus	kohapeal mõõdetud	236	263	µS/cm

Ohtlikud ained

Käesoleva uuringu lähteülesande kohaselt tuli Piirsalu jõe ja Lepaste oja veest määrata Cu, Ni, Cr, Zn, Ba, As, Hg, Pb, Ni, Cd, naftasaadused (C10-C40 süsivesinikud), 1-aluselised ja 2-aluselised fenoolid, benseen ja naftaleen. Kuna benseeni määratakse aromaatsete süsivesinike (BTEX) analüüsikomplektina ning naftaleeni polüaromaatsete süsivesinike (PAH) komplektina, siis saadi analüüsitulemustena ka teiste vastavatesse analüüsikomplektidesse kuuluvate ainete tulemused. Analüüsitulemused on toodud järgnevas tabelis (Tabel 6).

Tulemusi võrreldi Keskkonnaministri 24.07.2019 määruses nr 28 „Prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete nimekiri, prioriteetsete ainete, prioriteetsete ohtlike ainete ja teatavate muude saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused ning nende kohaldamise meetodid, vesikonnaspetsiifiliste saasteainete keskkonna kvaliteedi

piirväärtused, ainete jälgimisnimekirjaga seotud tegevused" toodud keskkonna kvaliteedi piirväärtustega pinnavees.

Nii Piirsalu jões kui ka Lepaste ojas jäid alla määramispiiri kõikide analüüsitud fenoolide, BTEX ning naftasaaduste sisaldused. Mõlemas veekogus ületasid määramispiiri As, Ba, Cr, Ni, Pb, Zn ning Cu. Piirsalu jões ei ületanud määramispiiri ühegi PAHi sisaldus, kuid Lepaste ojas ületas PAHidest määramispiiri atsenafteeni ja naftaleeni sisaldus vees. Keskkonna kvaliteedi piirarvused ei ületanud ükski analüüsitud näitaja.

Tabel 6. Metallide ja ohtlike ainete analüüside tulemused ja keskkonna kvaliteedi piirarvud (*aasta keskmine; suurim lubatud).

Näitaja	Piirsalu jõgi taktikaalast allavoolu	Lepaste oja suue	Ühik	Keskkonna kvaliteedi piirarv*
PAHid:				
Antratseen	< 0,002	< 0,002	µg/l	0,1; 0,1*
Atsenafteen	< 0,002	0,0032	µg/l	
Atsenaftüleen	< 0,002	< 0,002	µg/l	
Benso(a)antratseen	< 0,002	< 0,002	µg/l	
Benso(a)püreen	< 0,002	< 0,002	µg/l	0,00017; 0,27
Benso(b)fluoranteen	< 0,002	< 0,002	µg/l	-; 0,017
Benso(g,h,i)perüleen	< 0,002	< 0,002	µg/l	0,0082
Benso(k)fluoranteen	< 0,002	< 0,002	µg/l	-; 0,017
Dibenso(a,h)antratseen	< 0,002	< 0,002	µg/l	
Fenantreen	< 0,002	< 0,002	µg/l	
Fluoranteen	< 0,002	< 0,002	µg/l	0,0063; 0,12
Fluoreen	< 0,002	< 0,002	µg/l	
Indeno(1,2,3-cd)püreen	< 0,002	< 0,002	µg/l	
Krüseen	< 0,002	< 0,002	µg/l	
Naftaleen	< 0,002	0,021	µg/l	2; 130
Püreen	< 0,002	< 0,002	µg/l	
Polütsükliliste aromaatsete süsivesinike summa (EPA 16 PAH-i)	-	0,024	µg/l	
Naftasaadused (süsivesinikud C10 - C40)	< 20	< 20	µg/l	100; -
Arseen (As) filtreeritud	0,69	0,72	µg/l	10; -
Baarium (Ba) filtreeritud	22	26	µg/l	115; -
Elavhõbe (Hg) filtreeritud	< 0,005	< 0,005	µg/l	0,07; -
Kaadmium (Cd) filtreeritud	< 0,01	< 0,01	µg/l	0,08; -
Kroom (Cr) filtreeritud	0,26	0,37	µg/l	4,7; -
Nikkel (Ni) filtreeritud	0,64	0,38	µg/l	4; 34*

Näitaja	Piirsalu jõgi taktikaalast allavoolu	Lepaste oja suue	Ühik	Keskkonna kvaliteedi piirarv*
Plii (Pb) filtreeritud	0,1	0,12	µg/l	1,2; 14
Tsink (Zn) filtreeritud	8,5	5,7	µg/l	10,9; -
Vask (Cu) filtreeritud	1,5	0,53	µg/l	7,8; -
1-aluselised fenoolid:				
2,3-Dimetüülfenool	<0,3	<0,3	µg/l	
2,6-Dimetüülfenool	<0,3	<0,3	µg/l	
3,5-Dimetüülfenool	<0,3	<0,3	µg/l	
Fenool	<0,3	<0,3	µg/l	
o-kresool (2-metüülfenool)	<0,3	<0,3	µg/l	
p,m-kresool (4 ja 3-metüülfenool)	<0,3	<0,3	µg/l	
1-aluselised fenoolid	-	-	µg/l	
2-aluselised fenoolid:				
2,5-Dimetüülresortsiin	<1	<1	µg/l	
3,4-Dimetüülfenool	<0,3	<0,3	µg/l	
5-Metüülresortsiin	<1	<1	µg/l	
Resortsiin	<1	<1	µg/l	
2-aluselised fenoolid	-	-	µg/l	
BTEX:				
Benseen	< 0,06	< 0,06	µg/l	50
Etüülbenseen	< 0,1	< 0,1	µg/l	
m/p-Ksüleen	< 0,1	< 0,1	µg/l	
o-Ksüleen	< 0,1	< 0,1	µg/l	
Tolueen	< 0,1	< 0,1	µg/l	

4.3 Piirsalu jõgi kalade elupaigana

Piirsalu jões on kalastikku uuritud aastatel 2006–2007, 2012 ja 2014 järgnevate uuringute raames:

- Järvekülg, R. & Luringson, G. (2012). Siirdekalade rändeteed ja sigimisalad ning noorjärkude elupaigad Vihterpalu jõestiku jõgedes, rännete ajaline ja ruumiline muster. Tartu.
- Pall, P., Järvekülg, R., Käiro, K., Pihu, R., Timm, H. & Vilbaste, S. (2015). Eesti riikliku keskkonnaseire allprogrammi jõgede hüdrobioloogiline seire ja uuringud 2014. a. Eesti Maaülikooli PKI Limnoloogiakeskus, Tartu.
- Lahi, A. & Luringson, G. (2007). Piirsalu jõe ja tema lisaojade sõõrsuude ja kalastiku uuring. MTÜ Trulling.

Piirsalu jõgi on Vihterpalu jõestiku liigirikkaim vooluveekogu, kus elab 10 kalaliiki ja 2 sõõrsuuliiki. Domineerib lepamaim, kuid jões on leidunud arvukalt ka jõe- ja meriforelli noorjärke, välja arvatud jõe lähteosas. Lisaks esinevad haug, trulling, ahven, viidikas, särg ja luts. Jõe väärtus seisneb eelkõige selles, et kruusase põhjaga ja kiirevoolulised lõigud (koelmualad) tagavad vääriliikidele head paljunemis- ja elupaigatingimused ning veekvaliteet on hea.

Jõe parimad elupaigad on koondunud kruusa- ja kivipõhjalistele kärestikele ning loodusliku sängiga keskjooksule, kus on säilinud mitmekesine struktuur ja head varjekohad. Halvemad elupaigad on mudasettelised, aeglase vooluga ja kopratammidest mõjutatud lõigud, kus vesi soojeneb ja hapnikutase langeb.

Arvestades kavandatava tegevuse võimalikke mõjusid, on olulisimad tegurid jõe kui hea kalade elupaiga säilitamiseks: veerohkuse säilitamine (veevõtt pole lubatud), hea veekvaliteedi ja temperatuurirežiimi säilitamine; setetereostuse vältimine; jõe hüdro-morfoloogia säilitamine.

5 KAITSETÖÖSTUSPARGI ALA KUIVENDUSE VAJADUS JA VÕIMALIKKUS

Kavandatava kaitsetööstuspargi ala on osaliselt liigniiske. Kuna alal ei ole seni geoloogilisi uuringuid tehtud, puuduvad andmed põhjavee taseme kohta. Käesoleva uuringu koostamise ajal (jaanuar–veebruar 2026) püsis lumikate ja külmalaine. Seetõttu ei olnud võimalik pinnase niiskustingimusi visuaalselt hinnata. Kuivenduse vajaduse ja võimalikkuse hindamisel tuginetakse ala mullastiku, geoloogia, reljeefi ja elupaikade infole. Uuringu tegemise ajaks ei ole paigas alale rajatavate hoonete, rajatiste, platside vms objektide asukohad. Esitatakse põhimõttelise lahenduse kirjeldused ja tingimused, millest tuleb lähtuda lahenduse projekteerimisel.

Praegune kuivendus

Praegu puudub alal terviklik kuivendusvõrk. Kogu ala läbib kaks kuivenduskraavi, mis on mõlemad alguse saanud alast väljastpoolt. Olemasolevad rajatised on rajatud täidetud maapinnale. Samuti on peamine teedevõrk liigniisketes kohtades rajatud ümbritsevast maapinnast kõrgemale. Kuna olulist kuivendamist praegu ei toimu, siis puudub ka oluline kuivendav mõju ümberkaudsetele aladele.

Kuivendusvõrk on rajatud alast läänes ja idas. Mõlema maaparandussüsteemiga kuivendatakse metsa. Kuivendusvõrkudes on kraavide samm valdavalt vahemikus 260 – 290 m. Läänepoolne kuivendusvesi juhitakse Piirsalu jõkke. Maa-ameti ortofotode ja põhikaardi andmeil on kuivendusvõrguga seotud ka Lepaste oja.

Mullastik

Mullastik indikeerib ala niiskusrežiimi (Joonis 7).

Taktikaalal levivad valdavalt leetjad gleimullad, mis on niisked ja toitainevaesed mullad, mis tekkivad tavaliselt pikaajaliselt vettinud, hapnikuvaestes tingimustes. Seda leidub sageli madalikaladel, soostuvates metsades ning lammi- ja rannikalade lähedal.

Niiskusrežiimi järgi jaotuvad kaitsetööstuspargi alal levivad mullad:

- Väga märjad (püsiv liigniiskus): M, S, GI, LG1;
- Periooditi märjad (vahelduv liigniiskus): LkG, L(k)Ilg, AG;
- Enamasti kuivad (liigniiskus harva): LII.

Pinnakatte all lamab Ordoviitsiumi Pirgu lademe lubjakivi.⁹

Reljeef

Territooriumi maapinna absoluutkõrgus on 34–35 m. Alast lääne suunas on 2,5–3 m sügavune Piirsalu jõe org. Kerge maapinna lang on valdavalt lääne suunas. Seega on alal on soodsad tingimused kraavivõrgu rajamiseks ja kuivendusvee juhtimiseks Piirsalu jõkke.

Põhimõttelised soovitused kuivenduse rajamiseks

Ala tuleb kuivendada selliselt, et oleks tagatud sihtotstarbeline kasutus. Samas tuleb vältida negatiivseid mõjusid alaga külgnevatele kaitseväärtustele.

Maaparandussüsteemide rajamise ja rekonstrueerimise praktika kohaselt ei ulatu uue kraavi rajamise kuivendav mõju üldjuhul kaugemale kui 150 m¹⁰. Mõju sõltub paljudest asjaoludest nagu mullastiku vett juhtivad omadused, maapinna kalle ja eelkõige sademete hulk. Mõju võib ulatuda oluliselt kaugemale, kui kraavid rajatakse siirdesoo- või rabamuldadesse. Antud juhul ei rajata kuivendust siirdesoomuldadesse (neid leidub vaid Natura elupaiga piires). Vajaliku kuivenduse alal on valdavalt leetjad gleimullad, mis on halvasti vett läbilaskvad ja seal on kuivenduse mõju ulatus oluliselt väiksem kui turbamuldades (Joonis 7). Olemasolevate andmete alusel ei ole mõju ulatust võimalik täpsemalt määrata ja 150 m puhvrit võib pidada mõju vältimise suhtes turvaliseks.

Soovitud niiskusrežiimi saavutamiseks kõrval olevat loodusala ja selle kaitseväärtusi mõjutamata on kaks võimalust.

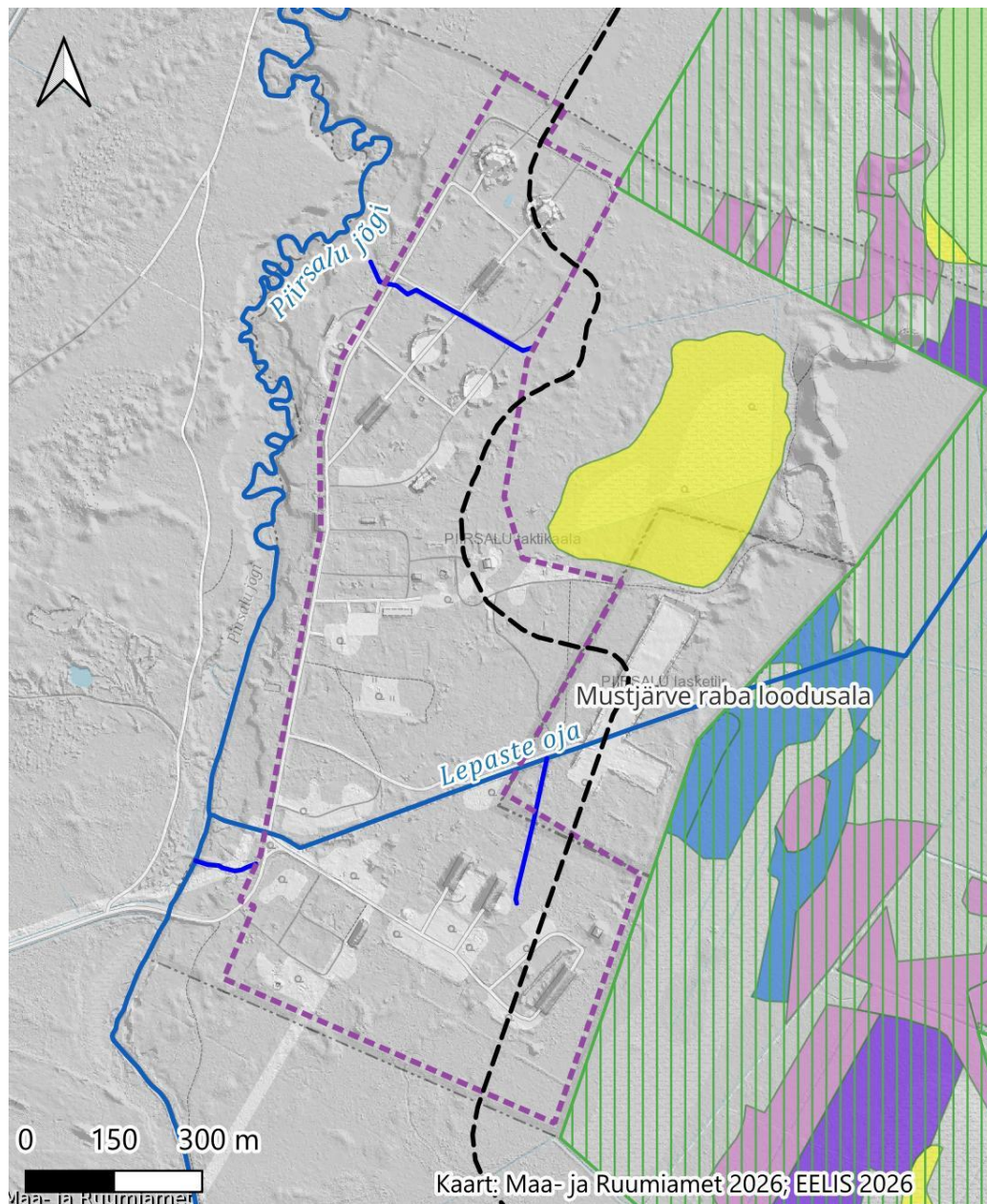
1. Jätta kuivendamata loodusala poolne osa kavandatavast alast. Loodusalale lähemal kui 150 m (vaata Joonis 8 puhver) uusi kraave ega дренаaži mitte rajada ning olemasolevaid kraave mitte rekonstrueerida. Selles võõndis tuleb vajadusel maapinda tõsta, et saavutada ehitiste ja rajatiste jaoks sobivad tingimused. 150 m puhvri ja jõe vahelisele alale võib rajada uusi kraave või дренаaži. Eeldatavasti tuleb soodsa niiskusrežiimi saavutamiseks rajada kraavid maksimaalselt 200 m sammuga. Täpne lahendus selgub projekti koostamise käigus.




⁹ [Maa- ja Ruumiameti kaardirakendused: 1:400 000 geoloogilised kaardid - Aluspõhja avamused](#)

¹⁰ Võib ulatuda kaugemale juhul, kui tegemist on eriti hästi vett juhtiva pinnasega või turbaga, kus toimub vajumine.

2. Kui soovitakse kogu tööstuspargi alale rajada kraavkuivendus ja/või drenaaž, siis loodusala niiskusrežiimi muutuste vältimiseks tuleb tööstuspargi loodusala poolsele piirile rajada pinnastamm, mille eesmärk on takistada pinnavee äravoolu rajatavase kuivendussüsteemiga kaitsealalt. Pinnastamm peab olema vett halvasti juhtivast materjalist. Seda saab kasutada ka perimeetrile tee rajamiseks. Täpne lahendus ja pinnastammi parameetrid selguvad projekti koostamise käigus.

Lähtudes parimatest olemasolevatest teadmistest, on eeltoodud lahendused piisavad vältimaks negatiivset mõju loodusalale ja selle kaitseväärtustele ning Natura elupaigale 7120, kus kavatakse sulgeda kraavid metsise elupaigana kvaliteedi parandamise eesmärgil.



- | | | |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> --- 150 m puhver kaitseväärtustest - - - kaitsetööstuspargi piir — olemasolevad kraavid alal — vooluveekogu | <ul style="list-style-type: none">  Natura loodusala Natura elupaigatüübid  7110*  7120 | <ul style="list-style-type: none">  maves  9010*  9080*  91D0* |
|--|--|--|

Joonis 8. Kaitseväärtused ja võimaliku kuivenduse ohutu kaugus (puhver).

6 KAITSETÖÖSTUSPARGI RAJAMISEGA KAASNEVAD VÕIMALIKUD MÕJUD

6.1 Koosmõjud

Pole teada, et piirkonda kavandataks teisi tegevusi, mis võiks põhjustada koosmõjusid Piirsalu jõele või teistele piirkonna kaitseväärtustele.

Risti-Muru liivakarjäärid

Risti-Muru karjääridel puudub kaitsetööstuspargi rajamisega pinnaveele koosmõju, sest karjääridest ei juhita ega plaanita juhtida vett ära ja seega puudub neil mõju veekogudele.

Risti-Muru II liivakarjääriga kaasnevate mõjude kompenseerimiseks metsisele on ette nähtud Piirsalu taktikaala vahetus läheduses asuva soola kraavide sulgemise (vt Joonis 5) eesmärgiga parandada sealse metsise elupaiga kvaliteeti. Teadaolevalt on kraavid juba suuresti kinni kasvanud. Antud töös kuivenduse lahenduse välja pakkumisel on arvestatud sellega, et kuivenduse mõjusid soolale tuleb vältida.

6.2 Mõju Piirsalu jõe pinnavee seisundile

Kaitsetööstuspargi mõju pinnavee seisundile tuleneb heitvee-, kuivendus- ja sademevee mõjust. Mõju sõltub veekvaliteedist ja vee kogustest.

Piirsalu jõe vooluhulkade arvutuse tegi Keskkonnaagentuur.

Piirsalu jõgi – Koht koordinaatidega X: 6548612.93, Y: 504127.67 – lävend Piirsalu kaitsetööstuspargist piiril allavoolu.

Valgala suurus $F=35,4 \text{ km}^2$

- $Q_{95\%}(\text{ökol}) = 0,002 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_{\text{kesk}} = 0,29 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_{1\%} = 5,15 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_{2\%} = 4,55 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_{3\%} = 4,22 \text{ m}^3/\text{s}$

Andmed on saadud arvutuslikul teel kasutades Vihterpalu jõe – Vihterpalu hüdromeetriaama (vaatlusperiood 1929–2024) vaatlusandmeid.

Valgala suuruste määramisel on kasutatud "Eesti jõgede valglate kataloog", 1986. Arvutuste teostamisel ei ole arvestatud majanduslikku tegevust selles piirkonnas ja arvesse on võetud tegelikud mõõtmisandmed.

Mõju pinnavee kvaliteedile keskmise vooluhulga korral

Et hinnata, kuivõrd võivad muutuda veekvaliteedi näitajad heitvee mõjul, on vaja teada veekogu veekvaliteedi parameetreid ja vooluhulka ning heitvee omadusi ja vooluhulka.

Jõevee omadustest ülevaate saamiseks kasutati antud juhul mitme uuringu andmeid: käesoleva uuringu raames võetud veeanalüüside tulemusi, 2024–2025 uuringu andmeid ning 2019. aasta seire andmeid. Arvutati üldlämmastiku, ammooniumlämmastiku, BHT5 ja üldfosfori keskmised mõõdetud kontsentratsioonid.

Arvutusi ei tehta küllastunud hapnikutaseme ega pH-ga, sest neid saab hõlpsasti mõjutada.

Hinnangu andmisel arvesse võetud andmed on toodud tabelis (Tabel 7).

Tabel 7. Füüsikalise-keemiliste veekvaliteedi näitajate andmed, mida kasutati hinnangu andmisel.

Seireaasta	Ammoonium-lämmastik (NH ₄ -N), mgN/l*	Üldfosfor (Püld), mg/l	Bioloogiline hapnikutarve (BHT5), mgO ₂ /l	Üldlämmastik (Nüld), mg/l
2019. aasta seire andmed	0,024	0,037	1,1	1,2
	0,08	0,039	1,2	0,85
	0,025	0,034	0,9	0,66
	0,018	0,022	1,1	2,6
2024-2025. aasta uuringu andmed	0,010	0,021		
	0,011	0,033		
	0,008	0,021		
	0,023	0,031		
	0,008	0,055		
	0,008	0,012		
	0,008	0,012		
	0,020	0,032		
	0,008	0,020		
	0,010	0,021		
	0,021	0,097		
0,012	0,012			

Seireaasta	Ammoonium-lämmastik (NH ₄ -N), mgN/l*	Üldfosfor (Püld), mg/l	Bioloogiline hapnikutarve (BHT5), mgO ₂ /l	Üldlämmastik (Nüld), mg/l
2026. aasta andmed	0,081	0,130	1	2,7
Keskmine:	0,022	0,037	1,06	1,60

Veekogusse suunatava heitvee näitajate osas tugineti tellija esitatud andmetele (Tabel 1). Aluseks võeti maksimaalsed väärtused (hetkeline vooluhulk, BHT7, Nüld, NH₄-N, Püld), et hinnata võimalikku negatiivseimat olukorda. Jõgede kvaliteedimõõdikuna kasutatakse BHT5, reo- ja heitvee iseloomustamiseks BHT7. Need näitajad ei ole mingi algoritmi alusel teisendatavad üheks ja teiseks. Arvutuste võimaldamiseks käsitleti heitvee BHT7 väärtust kui BHT5 väärtust. See muudab arvutuslikult heitvee saastunumaks kui tegelikkuses, aga võimaldab saada mingigi ülevaate heitvee mõjust jõele.

Keskmise jõe vooluhulga puhul oleks heitvee ja jõevee segunemisel üldnäitajad järgmised (Tabel 8):

Tabel 8. Üldnäitajate kujunemine heitvee ja jõevee segunemisel keskmise vooluhulga korral. **Sinine** – väga hea, **roheline** – hea seisundiklass (vastavalt Tabel 2).

Näitaja	Ühik	Heitvee näitajad	Jõe näitajad	Kokku
Vooluhulk	l/s	3,472	290	293,5
Biokeemiline hapnikutarve (BHT5)	mgO ₂ /l	15	1,06	1,22
Üldlämmastik (Nüld)	mg/l	45	1,60	2,12
Ammoonium (NH ₄ -N)	mgN/l	5	0,022	0,08
Üldfosfor (Püld)	mg/l	1	0,037	0,05

Kõik arvutustulemusena saadud näitajad jäävad heasse või väga heasse seisundiklassi (Tabel 8 veerg Kokku). Oluline negatiivne mõju nende näitajate alusel puudub.

6.3 Hinnang Piirsalu jõe hüdroloogilisele režiimile

Heitvee vooluhulk moodustab jõe keskmise vooluhulga korral sellest 1,2%, kuid ökoloogilise miinimumi korral on heitvee vooluhulk jõe vooluhulgast ligikaudu 2,5 korda suurem. Hüdroloogilisest aspektist on vee lisamine jõkke elustikule alati

positiivsema mõjuga, kui vee ära võtmine (kui lisatava vee kvaliteet on lähedane jõevee kvaliteedile).

Arvutuslikult on hinnatud, kuidas muutub äravool arendataval alal maakasutuse muutuse tõttu. Lääne-Nigula piirkonna keskmine aastane sademete hulk on 688 mm (periood 1991–2020)¹¹. Kui eeldada, et looduslikul metsaalal voolab sademetest ära ligikaudu 50%, on aastane äravool olnud umbes 344 mm. Kõvakattega alal suureneb äravool ligikaudu 95%-ni sademetest, mis vastab 653,6 mm-le aastas. Seega suureneb arendatavalt alalt lähtuv aastane äravool ligikaudu 90%. Pinnaveekogude seisundi seisukohalt ei ole määrav niivõrd aastane koguhulk, vaid eelkõige suurenevad hetkelised vooluhulgad ja vooluhulkade kiired muutused, mis võivad mõjutada veekogude hüdroloogilist režiimi.

Kaitsetööstuspargi alale kavandatakse kõvakattega alasid (teid ja hooneid, st katuseid) kuni 85 000 m². Väga lihtsustatud arvutuskäik, mis ei ole insenertehniliselt korrektne arvutusviis, kuid sobib iseloomustama suurusjärgusid: kui 85 000 m²-le sajab tunni ajaga 30 mm¹², siis sademevee hulk on 2 550 m³. See teeb keskmiseks äravooluks 0,708 m³/s ehk 780 l/s, mis on enam kui kaks korda suurem keskmisest jõe vooluhulgast ja maksimumvooluhulgast Q3% = 4,22 m³/sek moodustab see 18%. Kogu vooluhulk läheneb sellisel juhul Q1%-le (üks kord 100 aasta jooksul esinev vooluhulk), mis võib põhjustada olulisi üleujutusi sildade ja truupide juures, mis ei ole dimensioneeritud vastavat vooluhulka läbi laskma (üldjuhul kasutatakse dimensioneerimiseks Q2% ehk üks kord 50 aasta jooksul esinevat vooluhulka).

Veekogu seisundile ei mõju tehnilikelt pindadelt kokkuvoolavast sademeveest põhjustatud hüppeline vooluhulga tõus hästi, sest reeglina võtab intensiivne vool endaga kaasa tahkeid osakesi (sete) ja sellega koos ka saasteained. Suvisel ajal võib tööstusalalt otse jõkke voolav sademevesi tõsta märkimisväärselt veetemperatuuri, kui päikese käes soojenenud pindadelt sademevesi ära voolab. See võib põhjustada vee-elustikule stressi.

Intensiivsetest sadudest põhjustatud järsku vooluhulga kasvu tuleb vältida kasutades looduslähedasi sademeveelahendusi.

¹¹ [Sademed | Keskkonnaagentuur | ILM](#)

¹² [The intensification of short-duration rainfall extremes due to climate change – Need for a frequent update of intensity–duration–frequency curves](#) uuringu andmeil on sellist sademete hulka mõõtmisperioodi jooksul Lääne-Nigula jaamas ette tulnud 1x.

6.4 Hinnang Piirsalu jõe lõheliste elupaiga mõjule

Varasematest seirepüükidest ja uuringutest nähtub, et veerohketel aastatel on Piirsalu jõgi forellidele ja ka teistele kalaliikidele sobilikuks elupaigaks.

Kudevatele kaladele on oluline, et vees oleks piisavalt hapnikku ning vees ei oleks palju heljumit, mis kataks marja või kudemiskohtasid settega.

Keskliste vooluhulkade juures jääb veekvaliteet heaks (vaata Tabel 8).

Lõheliste jaoks on loodusliku veetemperatuuri säilimine kudemisajal oluline, sest lõheliste kogu sigimistsükkel – ränne, kudemine, marja areng, vastsete koorumine – sõltub otseselt sellest, et vesi oleks jahe, hapnikurikas ja stabiilsete omadustega.

Kui temperatuur tõuseb, võivad tagajärgedeks olla:

- kudemise katkemine;
- liiga varajase marja koorumise;
- marja ja vastsete hukkumine;
- populatsioonide kiire vähenemine;
- kudealade kadumine;
- rändekäitumise häired.

Seega ei tohi heitvee temperatuur oluliselt mõjutada jõevee looduslikku temperatuuri. Mida soojemaks muutub jõevesi, seda ebasoodsam on see elustikule. Eriti oluline on vältida talvise vee temperatuuri tõusu. Lõhelaste mari on kudepesades oktoobrist aprillini, kokku 5–6 kuud. Vastsete väljumine kudepesadest toimub kevadel pärast suurvee minekut, kui vee temperatuur hakkab kiirelt tõusma. Kui jõe vee temperatuur on talvel 2 kraadi tavapärasest kõrgem, kooruvad forellivastsed liiga vara. See võib juhtuda juba veebruaris, enne suurvett ja jääminekut. Sel ajal pole vastsetel piisavalt süüa, lisaks viivad jää ja suurvesi vastsed endaga kaasa.

Suvel heitvee põhjustatud temperatuuri tõusu mõju sõltub eelkõige jõe looduslikust temperatuurist. Jõevee temperatuuri tõus üle 20°C on elustikule ebasoodne. Temperatuuri muutumised ei tohi olla hüplevad.

Forelli kudealad Piirsalu jões jäävad 3,8 km Lepaste oja suudmest allavoolu.

Juhul, kui jõe vee ja sinna juhitava heitvee temperatuuride vahe on 30 kraadi, tõuseb jõe keskmise vooluhulga korral segunenud vee temperatuur 0,36 kraadi. See kehtib eeldusel, et jões on keskmine vooluhulk ja kõrgematemperatuurilist vett lisandub 4 l/s. Jõe väiksema vooluhulga korral on heitvee temperatuuri mõju suurem. Näiteks vooluhulga on 100 l/s korral oleks samade näitajatega heitvee mõju 1 kraad. Võib asuda seisukohale, et tavaolukorras on mõju lõhilaste elupaigale mitte oluline. Mõju

minimeerimiseks tuleb suunata heitvesi Lepaste oja, kus see saab enne Piirsalu jõkke jõudmist jahtuda. Lepaste oja pole püsivooluline ning seega puudub sellel oluline elupaigaline väärtus, mida heitvee temperatuur mõjutada saaks.

Kui suudetakse tagada heitvee ette antud kvaliteet (Tabel 1) ning vältida jõe vee temperatuuri tõusust üle 2 kraadi, pole olulist negatiivset mõju jõe elupaigale ette näha.

6.5 Mõju Natura 2000 Mustjärve raba loodusalale

Mõju Mustjärve raba loodusalale (Joonis 3) võib avalduda läbi niiskusrežiimi muutuste, mis kaasnevad kaitsetööstuspargi kuivendamisega.

Peatükis 5 Kaitsetööstuspargi ala kuivenduse vajadus ja võimalikkus on toodud tingimused vältimaks mõju Mustjärve raba loodusalale.

6.6 Mõju Mustjärve raba metsise mängualale

Metsise mänguala (Joonis 5) külgneb vahetult kaitsetööstusalaga. Mõju võib avalduda läbi niiskusrežiimi muutuste, mis kaasnevad kaitsetööstuspargi kuivendamisega.

Peatükis 5 Kaitsetööstuspargi ala kuivenduse vajadus ja võimalikkus on toodud tingimused vältimaks mõju Mustjärve raba loodusalale.

6.7 Mõju Valgejärve loodusalale (RAH0000444)

Valgjärve raba loodusala jääb Piirsalu kaitsetööstuspargi alast 4 km kaugusele kirde suunas. Tegevus Piirsalu kaitsetööstuspargis ei saa mitte kuidagi mõjutada veerežiimi ega veekvaliteedi kaudu Valgjärve loodusala, sest Valgjärve raba loodusala ei jää Piirsalu jõe valgalasse. Mõju puudub.

6.8 Mõju Suursoo-Leidisoo loodusalale (RAH0000578)

Suursoo-Leidisoo loodusala jääb Piirsalu kaitsetööstuspargi alast 4,6 km loode suunas, Piirsalu jõgi voolab loodusalale ning ühineb seal Vihterpalu jõega. Selleks hetkeks, kui Piirsalu jõgi jõuab Suursoo-Leidisoo loodusalale, on selle valgla pindala suurenenud ligi 2 korda võrreldes kaitsetööstuspargi lävendiga. Seega on toimunud ka lahjenemine juhul, kui kaitsetööstuspargi tegevusega kaasneb mingi mõju jõe. Kuna tegevusel olulist mõju jõe pole, siis pole mõju ka Suursoo-Leidisoo loodusalale.

7 SOOVITUSED VÕIMALIKE NEGATIIVSETE MÕJUDE VÄHENDAMISEKS

Heitvesi

- Heitvesi ei tohi tõsta jõevee temperatuuri üle kahe kraadi võrra.
- Äkkheide ei ole lubatud; heitvee hea kvaliteedi tagamine on oluline.
- Reoveepuhasti käivitamine võib toimuda keskmise või suurema jõe vooluhulga korral, et võimalikud käivitusperioodi veekvaliteedikõikumised lahjeneksid paremini. Juhul, kui seda ei saa vältida, tuleb rakendada lisameetmeid löökoormuse vältimiseks. Meetmeks võib olla puhver- või ühtlustusmahuti vms tehno lahendus, mis on piisava mahutavusega, et vähendada veekvaliteedi kõikumistest tulenevat negatiivset mõju. Vajadusel tuleb kogutud vesi uuesti puhastisse juhtida.
- Veekogusse juhitava heitvee saastenäitajad ei tohi ületada piirväärtusi, mis kehtivad reoveekogumisala kohta, mille koormus on 2000–9999 ie.¹³

Sademevesi

- ≥ 30 sõiduki parklad: rajada kõvakattega ning sealt kogunev sademevesi enne veekogusse juhtimist suunata läbi õlipüüduri; õlipüüduritele tuleb tagada regulaarne hooldus¹⁴.
- Alla 30 sõidukile mõeldud parklad võivad olla kõvakatteta. Parklast ära valguv vesi ei tohi voolata otse veekogusse, vaid peab läbima sobiva looduslähedase sademeveesüsteemi.
- Looduslähedased sademeveelahendused: vältida otsejuhtimist jõkke; kasutada kraave, nõvasid, tiike, imbväljakuid, et toimuks looduslik puhastumine, imbumine ja vooluhulga ühtlustumine. Kui pinnas ei sobi immutuseks, rajada ühtlustusbassein (mahu arvutab hüdrotehnikainsener).

Kuivendus

Kavandatava tööstuspargi toimimiseks tuleb tagada vajalik niiskusrežiim viisil, mis ei põhjusta kõrvalasuva loodusala ega selle kaitseväärtuste niiskustingimuste muutumist.

¹³ [Nõuded reovee puhastamise ning heit-, sademe-, kaevandus-, karjääri- ja jahutusvee suublasse juhtimise kohta, nõuetele vastavuse hindamise meetmed ning saasteainesisalduse piirväärtused–Riigi Teataja](#) lisa 1

¹⁴ [Eksperthinnang õlipüüduri paigaldamiseks parklatesse. EMÜ 2023](#)

Alternatiiv A – osaline kuivendus puhervööndiga: loodusala poolsele piirile tuleb jätta vähemalt 150 m laiune ala, kus ei ole lubatud:

- uute kraavide rajamine;
- dreanažisüsteemide rajamine;
- olemasolevate kraavide rekonstrueerimine.

Puhervööndis on lubatud ehitiste ja rajatiste rajamine, tingimusel et:

- vajadusel tõstetakse maapinda;
- lahendus ei põhjusta ega soodusta pinnavee äravoolu loodusalt.

Kuivendus väljaspool puhervööndit

- Alal, mis jääb väljapoole 150 m puhervööndit, on lubatud kraavide ja/või dreanaži rajamine.
- Orienteeruva hinnanguna tuleb arvestada, et soodsa niiskusrežiimi saavutamiseks võib kraavide vahekaugus olla ligikaudu kuni 200 m.
- Kraavide tegelik samm ja lahendus määratakse projekteerimise käigus, lähtudes täpsematest uuringutest.

Alternatiiv B – täielik kuivendus koos kaitserajatisega: kogu tööstuspargi alale on lubatud rajada kraavkuivendus ja/või dreanaž, kui rakendatakse loodusala niiskusrežiimi kaitsev meede vastavalt alljärgnevale.

Pinnastamm loodusala piiril

- Tööstuspargi loodusala poolsele piirile tuleb rajada pinnastamm, mille eesmärk on takistada pinnavee äravoolu loodusala poolt tööstuspargi kuivendussüsteemi.
- Pinnastamm peab olema rajatud vett halvasti juhtivast materjalist.

Pinnastammi parameetrid ja kasutus

- Pinnastammi täpsed parameetrid (sh kõrgus, laius ja konstruktsioon) määratakse projekteerimise etapis.
- Pinnastammi võib kasutada perimeetritee rajamiseks, tingimusel et see ei vähenda tammi veepidavust ega kaitsefunktsiooni.

Lõheliste elupaiga hoidmine (jõe ökoloogia)

- Veerohkuse säilitamine (veevõtt ei ole lubatud), hea veekvaliteedi ja temperatuurirežiimi säilitamine, settereostuse vältimine ning jõe hüdro-morfoloogia säilitamine on võtmetegurid forelli ja teiste väärisliikide elupaiga hoidmiseks.
- Jõgi on kudemis- ja elupaigana väärtuslik: kiire vooluga kruusa- ja kivi-põhjalised lõigud (koelmud) tuleb hoida heljumist vabana;

- Tagada heitvee piisav jahtumine enne jõkke suunamist, et vältida olulist temperatuuri tõusu jões.

8 SOOVITUSED EDASISE VEESEIRE LÄBIVIIMISEKS

Veekvaliteedi seire

Seire tuleb algselt läbi viia 1 kord kuus kahe aasta vältel. Pärast seda, kui reoveepuhasti töökindlus on tõendatud ja heitvee kvaliteet stabiilne, võib seiresagedust vähendada 1 korrani kvartalis. See hõlmab nii toruotsa seiret kui ka suublaseiret (jõesst nii üles- kui allavoolu toruotsast).

- Ülesvoolu seirepunkt: vähemalt 20 meetrit enne heitvee suubumist.
- Allavoolu seirepunkt: tööstuspargi põhjapiiril.

Kohapeal määratavad näitajad:

- voolukiirus ja vooluhulk, lahustunud hapniku sisaldus, pH, elektrijuhtivus, temperatuur.

Laboris määratavad näitajad (vähemalt):

- vähemalt BHT5, KHTMn, heljum, Püld, Nüld, ammonium (NH_4^+), nitraat (NO_3^-).

Seire sagedus

- Esimesed kaks aastat: seiret tuleb teha 1 kord kuus.
- Kui selle perioodi tulemused näitavad, et jõe veekvaliteet ei ole muutunud ning heitvee koostis on stabiilselt hea, võib seiresagedust vähendada 1 korrani kvartalis.
- Kui reoveepuhasti koormust suurendatakse, tuleb seiresagedus tõsta vähemalt pooleks aastaks tagasi sagedusele 1 kord kuus, et hinnata võimalikke muutusi veekvaliteedis.

Ökoloogilise seisundi uuring ja kordusseire

Enne tööstuspargi rajamist tuleb Piirsalu jões läbi viia uuringud jõe ökoloogilise seisundi hindamiseks, sealhulgas kalastiku seire.

Kordusuuring tuleb teostada kaks aastat pärast reoveepuhasti tööle hakkamist. Selle eesmärk on:

- kontrollida, et tööstuspargi tegevus ei ole jõe seisundile negatiivselt mõjunud, ning
- vajadusel rakendada täiendavaid leevendusmeetmeid, kui muutused siiski tuvastatakse.

9 RESERVATSIOONID JA METOODILISED PIIRANGUD

Käesoleva pinnavee uuringu järeldused põhinevad töö koostamise hetkel kättesaadaval informatsioonil ning olemasolevatel mõõtmis- ja seireandmetel. Uuringu tulemuste tõlgendamisel tuleb arvestada alljärgnevate reservatsioonide ja meetoodiliste piirangutega.

- Uuringu koostamise ajal ei olnud kaitsetööstuspargi alal läbi viidud geoloogilisi ega hüdrogeoloogilisi uuringuid, mistõttu puuduvad andmed põhjavee taseme, selle sesoonse kõikumise ning võimalikest seostest pinnaveekogudega. Kuivenduse vajaduse ja võimalikkuse hindamisel tugineti seetõttu kaudsetele andmetele, sh mullastiku, reljeefi, pinnakatte ja olemasolevate maaparandussüsteemide infole.
- Pinnaveekogude seisundi hinnang põhineb piiratud arvul veeanalüüsidel ning varasemate seirete koondandmetel. 2026. aasta veeanalüüsid tehti ühekordselt talvise madalvee tingimustes jääkaane all, mistõttu on nende tulemuste alusel antud hinnang veekogumite aastaringsele ökoloogilisele seisundile kõrge määramatusega. Veekogumite ametlik seisundimäärang eeldab mitme mõõtmise olemasolu erinevatel aastaegadel ja hüdroloogilistes tingimustes.
- Heitvee ja jõevee segunemisel saadud veekvaliteedi hinnangud põhinevad arvutuslikul lähenemisel ning keskmise vooluhulga tingimustel. Arvutused ei käsitle äärmuslikke olukordi, nagu ökoloogilise miinimumi lähedased vooluhulgad, ega võimalikud ajutised häired reoveepuhasti töös. Seetõttu on järeldused kehtivad eelkõige tavapärase ja keskmiste voolutingimuste korral.
- Hüdroloogilise režiimi muutuste hindamisel lähtuti maakasutuse muutusest tuleneva äravoolu suurenemise üldistest hinnangutest. Arvutustes ei ole kasutatud hüdrodünaamilisi mudeleid ega detailseid sademe-äravoolu simulatsioone, mistõttu käsitletakse tulemusi indikatiivsetena. Pinnaveekogude seisundi seisukohalt võivad määravamaks osutada lühiajalised vooluhulga muutused ja nende sagedus, mitte üksnes aastane äravoolu koguhulk.
- Uuringu koostamise ajal ei olnud teada ja uuringu lähteülesanne ei näinud ette kaitsetööstuspargi hoonete, rajatiste, platside ja kuivenduselementide täpseid asukohtasid ega tehnilisi lahendusi. Seetõttu on kuivenduse ja sademevee ärajuhtimise lahendused esitatud põhimõtteliste soovitusena, mis vajavad täpsustamist projekteerimise käigus.
- Käesolevas töös hinnati võimalikke koosmõjusid piirkonnas teadaolevate tegevustega olemasoleva info alusel. Kui piirkonda kavandatakse edaspidi uusi veerežiimi mõjutavaid tegevusi või kui olemasolevate tegevuste iseloom muutub, võib see mõjutada ka pinnaveekogude seisundit ning vajadusel tuleb hinnangut täpsustada.