

TELLIJA / CLIENT:

AS NARVA ELEKTRIJAAMAD

OBJEKT:

**EESTI ELEKTRIJAAMA TUHAVÄLJA
SETTETIIGI SEADMETE JA RAJATISTE
REKONSTRUEERIMINE**

TÖÖ NIMETUS / NAME OF WORK:

**KESKKONNAMÕJU HINDAMISE
LÕPPARUANNE**LEPINGU JA TÖÖ NUMBER / NUMBER OF AGREEMENT & WORK : **343****TALLINN 2001**

**MERIN AS. KONSULTEERIVAD INSENERID
MERIN LTD. CONSULTING ENGINEERS**

ÄRIREGISTRI KOOD 10399440

KONTOR / OFFICE: RÄVALA PST.8 B-409, 10143 TALLINN, EESTI / ESTONIA
TELEFON / TELEPHONE: (+372) 6 466 625 TELEFAKS / FAX: (+372) 6 466 624 E-mail: merin@online.ee

SISUKORD

1. Aruande sisu kokkuvõte	3
2. Sissejuhatus	5
3. Kavandatava tegevuse eesmärk ja vajadus	5
4. Mõjutatava keskkonna kirjeldus	7
4.1 Aukoha looduslikud tingimused	7
4.2 Geoloogilised ja hüdrogeoloogilised tingimused	7
4.2.1 Ülevaade põhjavee seisest	9
4.3 Pinnavesi	10
4.4 Kokkuvõte	12
5. Kavandatavad tegevused	12
6. Kavandatava tegevuse keskkonnamõjud ja mõjude leevendamine	13
7. Kavandatava tegevuse alternatiivvariandid	14
8. Keskkonnaseisundi jälgimine ja soovitatav seireprogramm	15
8.1 Põhjavee seisundi jälgimine	15
8.2 Pinnavee seisundi jälgimine	16
9. Ülevaade üldisuse arvamusest ja puuduvast informatsioonist	16
10. Hindamistulemuste lühikokkuvõte	16

Lisad

- 1) keskkonnamemorandum
- 2) keskkonnamõju hindamise programm
- 3) keskkonnamõju hindamise aruande avaliku arutelu protokoll
- 4) keskkonnamõju hindamise aruande avaliku arutelu osalejate nimekiri

Joonised

1. Aukoha plaan
2. Tuhavälja skeem
3. Tuhavälja plaan (Site plan Drw. No. 2.1.1, väljavõte SC Siltumelektroprojekts eelprojektist)
4. Settiigi plaan (Variant 1 Drw. No. 3.2.1, väljavõte SC Siltumelektroprojekts eelprojektist)
5. Settiigi plaan (Variant 2 Drw. No. 3.2.2, väljavõte SC Siltumelektroprojekts eelprojektist)

Fotod 1 kuni 6

1. Aruande sisu kokkuvõte

Töös hinnatakse Eesti Elektriamaa tuhavälja settetiigi seadmete ja rajatiste rekonstrueerimisega seotud võimalikku keskkonnamõju. Rekonstrueerimise eelprojekti on koostanud Läti firma SC Siltumelektroprojekts. Keskkonnamõju hindamise tellijaks ja arendajaks on AS Narva Elektriamaad. Otsustajaks on Ida-Virumaa Keskkonnateenistus. Keskkonnamõju hindamine viidi läbi AS Merin ja AS Maves ekspertide poolt.

Tuhaväljale pumbatava tuhapulbi järelselitus toimub settetiigis, veepinnaga 310 ha. Settetiigi praegust maksimaalset veetaset 29.5 m on vaja tõsta ca 1 m võrra, selleks et akumuloida settetiiki talvine reguleeriv veemaht 3 milj. m³. Veebilansist lähtudes on 10 aasta jooksul settetiigi maksimaalseks veetasemeks hinnatud 32.0 m. Veetaseme tõstmiseks piiratakse seni vaba veepiiriga tiik tammidega, et vältida ümbritseva ala üleujutamist.

Eesti Elektriamaa tuhavälja settetiigi seadmete ja rajatiste rekonstrueerimise peamisteks eesmärkideks on:

- tagada süsteemi töökindlus;
- keskkonna saasteriski vähendamine;
- tagastamiskanalisse suunatava selitusvee karbonaatide koguse vähendamine;
- veevahetuse välistamine settetiigi ja ümbritsevate alade vahel.

Settetiiki piirab põhja kaarest Kõrgesoo, mille servas on 30.00 m samakõrgusjoon ja keskosa kõrgus on 30.5 m ning mis on ümbritseva ala suurim kõrgus. Ida- kagu s.o. Narva veehoidla poolses küljes asub piirdetamm kõrgusega 30.0 m. Narva veehoidla reguleeritav normaalveetase on 25.0 m

Hinnatakse põlevkivituha pulbivee mõju kekkonnale praeguses olukorras, settetiigi rekonstrueerimisel ja selle järgselt.

Praeguseks on tõestatud hüdrotranspordi või tuhaväljakute vee mõju põhjaveele. Mõju pinnaveele ei saa välistada. On esinenud leeliselise vee piiratud avariilisi ülevoole soolale settetiigi kirdenurgas, mis on toonud kaasa lokaalse leelisuse ja sulfaatide sisalduse tõusu vahetult väljaspool tammi tuhaveega kokkupuutunud alal.

Mõningane kogus reostunud vett filtreerub tuhaväljakult ja settetiigist läbi setete põhjaveekihtidesse ja pinnaveekogudesse. Kohati on maapinnalähedased põhjaveekihtid reostunud. Reostus piirdub tuhaväljade ja Eesti elektriamaa lähiümbrusega, kusjuures esineb nii puhtaid kohti kui reostustunnustega põhjavett. Ordoviitsiumi-kambriumi veekiht on teadaolevalt puhas.

Tuhabasseinide ja tuhaarastuse transpordivee mõju pinnaveekogudele on süsteemi korrasoleku korral väike.

Lähima suvilaühistu "Koiduvalgus" liikmete ja juhataja sõnul märgatavat negatiivset mõju suvila ümbruse veekeskkonnale tuhaväljakutelt teada ei ole (pole teada kalade suremisi ega muud sellist).

Keskkonnamõjude koondhinnang:

- olulisi negatiivseid keskkonnamõjusid pole KMH läbiviimiseks esitatud eelprojekti, olemasolevate uurimismaterjalide ja piirkonna ülevaatuse alusel ette näha;
- kavandatava tegevus vähendab keskkonnariske piirkonnas;
- veekogude ja põhjavee seisundi halvenemist projekti realiseerimisel pole ette näha;
- projekterija poolt soovitatud 2 alternatiiv on eelistatav keskkonnakaitse ja teostatavuse seisukohalt.

Keskkonnamõjude leevendamiseks peaks:

- tegelema orgaaniliste toksiliste ühendite leviku põhjuste selgitamisega tuhavälja ja settetiigi ümbruse vees. Tõenäolised allikad on põlevkiviõli tootmine ja kütusemajandus ning vedeljäätmete käitlemine. Orgaaniliste ohtlike ainete sattumine tuhatranspordi ringlusvette tuleb tehniliste vahenditega minimeerida;
- tammide ehituse ajaks peaks rakendama järelevalve meetmeid, et tuhavesi ei satuks piirdekraavidesse;
- kaaluda võiks piirdekraavidele settetiikide-lodude rajamist enne suubumist eesvoolu, juhul kui pinnaveeseire näitab reostust.

2. Sissejuhatus

Käesolevas töös hinnatakse Eesti Elektriijaama tuhavälja settetiigi seadmete ja rajatiste rekonstrueerimisega seotud võimalikku keskkonnamõju, lähtudes AS Narva Elektriijaamad tellimisel Läti firma SC Siltumelektroprojekts poolt koostatud samanimelisest eelprojektist (Plants and Structures Ensuring Reliable and Safe Operation of the Ash Disposal Settling Pool of the Estonian Power Plant. Riga 2001). Keskkonnamõju hindamise tellijaks ja arendajaks on AS Narva Elektriijaamad, otsustajaks on Ida-Virumaa Keskkonnateenistus. Keskkonnamõju hindamine koostati AS-is Merin mille töögruppi kaasati järgmised eksperdid:

Rein Kitsing, (AS Merin) - hüdrotehnilised rajatised, tehnoloogia, pinnavesi ja ümbritsevad alad, ekspertgrupi juht, tegevuslitsents KMH0020.

Indrek Tamm ja Madis Metsur KMH0014 (AS Maves) – põhjavesi, pinnavesi ja ümbritsevad alad.

Keskkonnamõju hindamine viiakse läbi vastavalt «Keskkonnamõju hindamise ja keskkonna-auditeerimise seadusele» (RT I 2000, 54,348) ja Eesti Vabariigi Keskkonnaministri 31. jaanuari 2001. a. määrusele nr 4 "Keskkonnamõju hindamise aruandele esitatavad täpsustatud nõuded" (RTL 2001, 20, 274).

Arendaja koostas Eesti Elektriijaama tuhavälja settetiigi seadmete ja rajatiste rekonstrueerimise keskkonnamemorandumi (Ida-Virumaa Keskkonnateenistus, registreerimisnumber 5, 08.08.2001. a.). Keskkonnamõju hindamise algatamisest teatati ajalehe "Äripäev" Ametlikes Teadaannetes 23.08.2001. a. Keskkonnamõju hindamise programmi avalik arutelu toimus Eesti Elektriijaama saalis 28.08.2001. a. ja kinnitati Ida-Virumaa Keskkonnateenistuse poolt 10.09.2001. a.

Peale keskkonnamõju hindamise aruande üleandmist otsustajale, teatati ajalehes "Äripäev" (Ametlikud Teadaanded nr 44, 8.11.2001. a.) aruande avaliku arutelu toimumisest Eesti Elektriijaamas 13. novembril 2001. a. Avaliku arutelu protokoll ja osavõtjate nimekiri on esitatud käesoleva köite lisas. Lõpparuannet täiendati avalikul arutelul tõstatatud küsimuste osas.

3. Kavandatava tegevuse eesmärk ja vajadus

Eesti Elektriijaama energiablokkides põlevkivi põletamisel tekkiv šlakk ja tuhk eemaldatakse peamiselt hüdrotranspordiga, milles rakendatakse kinnist veekasutussüsteemi. Tuhapulp pumbatakse tuhaväljale, kus tuhk settib. Seejärel suunatakse selitatud pulbivesi järelselituseks settetiiki. Selitatud vesi, mis on kaltsiumühendite küllastunud lahus, suunatakse tagastamiskanali kaudu uuesti energiablokkide tuhaeraldussõlme.

Settetiigi looduslik põhjakõrgus on 27.5...27.7 m, projekteeritud normaalveetase 29.05 ja maksimaalne veetase 29.5 m, veepind 310 ha ja maht 1,86 milj. m³. Tagastamiskanali lubatud miinimum- ja maksimumveetase on vastavalt 26.10 m ja 26.60 m. 30 aasta jooksul

on settetiigi põhja ladestunud karbonaatne plastne peeneteraline tuhasete keskmiselt kihtidena 4 cm aastas, hinnangulise paksusega 0,8...1,2 m. Settetigi vähenenud sügavuse ja mahu tõttu on kiirenenud veetsirkulatsioon ning selle tulemusena kandub karbonaatne ja sulfaatne sete põhjalaskude kaudu tagasivoolu kanalitesse ja hüdrotorustikku ning armatuuri. Karbonaatide väljasettimine intensiivistub eriti vihmaperioodil ja välistemperatuuri järsul langemisel, seega kevad-sügis perioodil.

Settetiiki piirab põhja poolt Kõrgesoo, mille servas jookseb 30.00 m samakõrgusjoon ning keskosa kõrgus on 30.5 m, mis on ümbritseva ala suurim kõrgus. Idas s.o. Narva veehoidla poolses küljes asub piirdetamm harjakõrgusega 30.0 m.

Kui settetiiki tammiga ei ümbritseta, siis veepinna tõustes valguks leelisene vesi põhja poole piirnevale soolale, kahjustades otseselt metsa. Suureneks ka filtratsioon läbi jämeprürust idatammi nii kirdenurgas asuvasse piirdekraavi nr 1 kui ka tagastuskanalisse nr 2 s.o. Narva veehoidla suunas. Võimalik on suvilate ümbruses Narva veehoidla lahesoppide rikkumine hõljumirikka ja leelisveega avariiliste ülevoolude tagajärjel piirdekraavi.

Settetigi praegust maksimaalset veetaset 29.5 m on vaja tõsta ca 1 m võrra, selleks et akumulierida talvine reguleeriv veemaht 3 milj. m³. Lähtudes 50% veerikkusega aasta veebilansist, tuleks mahutada settetiiki 0,22 m sademeid (693000 m³). Arvestades 10 aastase perioodiga ja sealhulgas 0,5 m sademetega ühel väga veerikkal aastal, on settetiigi maksimaalseks veetasemeks saadud 32.0 m. Veetaseme tõstmiseks piiratakse tiik tammidega, harjakõrgusega vähemalt 32.5 m, et vältida ümbritseva ala üleujutamist.

Eesti Elektriamaa tuhavälja settetiigi seadmete ja rajatiste rekonstrueerimise peamisteks eesmärkideks on:

- tagada süsteemi töökindlus;
- keskkonna saasteriski vähendamine;
- tagastamiskanalis suunatava selitusvee karbonaatide koguse vähendamine;
- veevahetuse välistamine settetiigi ja ümbritsevate alade vahel.

4. Mõjuala kirjeldus, hinnang keskkonnaseisundile

4.1 Asukoha looduslikud tingimused

Eesti Elektriijaama vahetus ümbruses püsielanikkond puudub. Eesti Elektriijaama vahetus läheduses asuvad Eesti Piirivalvekordon, Narva karjäär, Narva veehoidla ning Narva veehoidla ääres paiknevad 82 suvilakrunti.

Elektriijaama ümbruses on 10 km raadiuses sootasandikud ja metsad. Piirkonna absoluutkõrgused on vahemikus 25...30 m, reljeef langeb Mustjõe ja Narva jõe suunas.

Tuhaväljak ja settetiik üldpinnaga 863 ha asub segametsaga ümbritsetud soostunud alal, millest põhja jääb Kõrgesoo, läände Narva tee, itta Narva veehoidla ja lõunasse Mustajõgi ning Narva jõgi.

4.2 Geoloogilised ja hüdrogeoloogilised tingimused

Pinnakatte paksus on 5...15 m, millest ülemise osa moodustavad 1...12.4 m paksused tehnogeensed pinnased. Looduslikeks pinnasteks on jääjärvelised liivad ja savid, turvas ning erineva koostisega moreenid. Loodusliku pinnakatte peal olevates tehnogeensetes setetes (kui tehnogeensete setete paksus on suur) levivat pinnasevett saab käsitleda ajutise ülaveena.

Ülalt esimene põhjaveehorisont levib alal eelkõige turbas, liivpinnastes ja moreenis, moodustades kohati ühise põhjaveekihi narva lademe ülaosaga.

Pinnakatte setete all levivad aluspõhja kivimiteks on keskdevoni narva lademe dolomiidid, domeriidid, merglid ja savid. Narva lademes vahelduvad vettpidavad kihid vettjuhtivate kihtidega. Narva lademe paksus on kuni 5-14 meetrit. Veejuhtivuse järgi loetakse narva ladet reeglina suhteliseks veepidemeks. Arvestada tuleb aga, et puurimiste järgi on Eesti Elektriijaama territooriumil põhjavesi narva lademes valdavalt siiski olemas (vaid üksikutesse aukudesse ei tule narva lademest vett), kuid on ilmselt piiratud levikuga ja vee olemasolu on tõenäolisem eelkõige lademe ülaosa kihtides.

Veetase pinnakattes ja narva lademes jälgib reljeefi ja veepeegel on üldjoontes kaldu kagu ja ida suunas. Põhjavesi on valdavalt vabapinnaline, surveiline põhjavesi võib esineda vaid suurema paksusega savipinnaste all liivpinnases või lokaalmoreenis.

Narva lademe all levivad keskordoviitsiumi uhaku lademe savikad lubjakivid mergli ja kukersiidi vahekihtidega. Uhaku lademe paksus on 5-12 meetrit. Veejuhtivuse järgi hinnatakse uhaku ladet suhteliseks veepidemeks, mis tähendab, et kohati võib veepide puududa.

Seega on pinnakatte alused aluspõhjakiivid oma ülemises ca 20 m paksuses osas vett suhteliselt halvasti juhtivad ning takistavad võimaliku reostuse levikut nii sügavuti kui

pindalaliselt. See pole siiski piisav pikema ajaperioodi juures tõkestamaks reostuse levikut lasnamäe kunda põhjaveelademesse. Reostuse levikut sellesse põhjaveelademesse on märgata mõningates vaatluspunktidest.

Uhaku lademe all levivad lasnamäe, aseri ja kunda lademete dolomitiseerunud lubjakivid ja dolomiidid moodustavad lasnamäe kunda põhjaveelademe. Lasnamäe kunda põhjaveelademe moodustavate karbonaatkivimite paksus on 20-30 meetrit, vesi on survealine.

Lasnamäe kunda põhjaveelademe ja ordoviitsiumi-kambriumi veekihtide vahelise suhtelise veepideme moodustavad latorpi ja pakorordi lademete glaukoniitliivakivi, dolomiit, savi ja argiliit. See suhteline veepide on üldreeglina rohkem vettpidavam kui eelpoolloetletud suhtelised veepidemed.

Ordoviitsiumi-kambriumi liivakivid kogupaksusega 15-20 m moodustavad samanimelise põhjaveehorisondi. Ordoviitsiumi-kambriumi põhjaveehorisont jääb vaadeldaval alal 50-60 meetri sügavusele. Maakonnas kasutatakse veekihti hajaasustuse ja linnade veevarustuses. Veekiht on reostuse eest keskmiselt kaitstud.

Ordoviitsiumi-kambriumi liivakivide all lasub kambriumi sinisavi kogupaksusega 50-70 m. Kambriumi sinisavi on hea veepide millede all lasuvat kambriumi-vendi veekompleks võib lugeda ülalttuleva reostuse eest kaitstuks. Kambriumi-vendi veekompleks lasub sinisavide all 130 - 140 m sügavusel maapinnast. Veekompleks on Ida-Viru maakonna tähtsaimaks põhjaveeallikaks ja on reostuse eest hästi kaitstud.

Seega on alal neli põhjaveehorisonti, neist on reostuse eest hästi kaitstud vaid sügavaim kambriumi-vendi veekompleks.

Pindmine, kvaternaarisetetes ja narva lademe kivimitega seotud põhjaveehorisont on reostuse nõrgalt kaitstud (kohati kaitsmata), selle all lasuv lasnamäe kunda põhjaveehorisont on ülalttuleva reostuse eest nõrgalt kaitstud (kohati hästi kaitstud).

Piirkonna ametlikud veetarbijad kasutavad reostuse eest hästi kaitstud kambriumi vendi põhjavett. Pindmise reostustunnustega põhjaveekihi vett kasutab lähim suvilakooperatiiv Koiduvalgus Narva jõe ääres. Olemasolevad põhjaveeanalüüsid Elektriijaamaga seostatava reostuse olemasolu suvilakooperatiivides ei näita. Vestlusel suvilakooperatiivide esindajatega kaebusi vee kvaliteedi osas ei esitatud. Kooperatiivis Koiduvalgus kasutatakse ühte madalat (kuni 10m) puurkaevu, mille vesi on kooperatiivi juhataja sõnul rahuldav (kunagiste analüüside alusel olevat mõnevõrra kõrgeenenud leelisus). Reostuse levikut horisontaalsuunas takistavad vähe vettjuhtivate kivimite ja pinnaste esinemine 20-30 m sügavuseni.

Eestist väljapoole Venemaal Slantsõ linna veetarbimisele võib Eesti Elektriijaama põhjaveereostusel olla vaid teoreetiline mõju (tingitud eelkõige Slantsõ tekitatud põhjaveedepressioonist).

4.2.1 Ülevaade põhjaveesirest

Aastatel 1989-1992 tegi põhjaveesiret Eesti Elektriama territooriumil Viru Geoloogia (Eesti Elektriama territooriumi põhjaveesire 1989-1992. AS Viru Geoloogia, 1993. a). Viru Geoloogia aruandes täheldati Eesti Elektriama territooriumil aeglast põhjavee reostumist, mis väljendus reoainete sisalduste suurenemises johtuvalt elektriama tegevusest. Määratud ühendite osas Keskkonnaministri 16. juuni 1999. a määruse nr 58 "Ohtlike ainete piirnormid pinnases ja põhjavees" piirarvude järgi põhjavett reostunuks lugeda ei saa, vaatlusperioodil sisaldused praktiliselt ei suurenenud. Kõikides kolmes vaatlusaluses veehorisondis täheldati reoainete kõrgeenenud kontsentratsioone. Makrokomponentide järgi tehtud järeldused kahe ülemise veehorisondi mõjutatusest on siiani pädevad, mikrokomponentide järgi tehtud järeldus reoainete jõudmisest ordoviitsiumi-kambriumi veehorisonti pole leidnud hilisemates töodes kinnitust.

Eesti Elektriama tootmisterritooriumil teeb põhjavee siret ka Atomenergoprojekt-Invest, kelle 2000. aasta aruandes öeldakse: keskdevoni narva lademe läbi Mustajõkke väljavoolav põhjavesi pole praktiliselt reostunud, kuid võimalik on tehnogeensetest setetest väljavoolava ülavee reostatus. Atomenergoprojekt-Invest põhjavee sire all mõõdeti põhiliselt temperatuure ja veetasemeid elektriama tööstusterritooriumil, põhjavee reostust käsitleti üldanalüüsi tasemel. Olulisemaid määruses 58 toodud reoaineid ei määratud, kuid kuna tuhaväljakute basseini vee ja hüdrotranspordi vee põhjustatud reostuse põhjavette jõudmise indikaatorina saab kasutada kaaliumi, on Atomenergoprojekt-Invest järeldused arvatavasti õiged.

2001. aastal hakkas põhjaveesiret Eesti Elektriama territooriumil tegema Eesti Geoloogiakeskus. Eesti Geoloogiakeskuse 2001 aasta esimese poolaasta seiretulemuste järgi on näha, et ülemises kahes põhjaveehorisondis on Na, K, Cl, Fe, pH, PHT ja fenoolide ning naftaproduktide kõrgendatud sisaldused, kuid määruses "Ohtlike ainete piirnormid pinnases ja põhjavees" (RTL 1999, 105, 1319) antud piirarve need sisaldused ei ületa. PAH-ide määramist Eesti Geoloogiakeskuse seireprogrammis pole.

Jaakko Pöyry tehtud keskkonnanauditis on täheldatud eeltoodud ainetele lisaks, et enamuses vaatluspunktides esines kahes pindmises veehorisondis PAH-e, ühes kõige ülemist põhjaveekihti avavas puuraugus (47-1) ületati vastav põhjavee piirarv krüseeni kohta. Kahes punktis oli põhjavees ka lenduvaid orgaanilisi ühendeid (s.h. MTBE-d), kuid piirarve ei ületatud. Ligi pooltes vaatluspunktides esines põhjavees vähesel määral ka naftasaadusi, kuid vastavaid piirarve ei ületatud. Raskmetallidega probleeme põhjavees ei täheldatud.

Põhimõtteliselt on võimalik olukord, et tuhabasseinis olev vesi võib olla nii reostunud kui ka puhtam, kui tuhabasseinist või hüdrotranspordi veejuhtmetest põhjavette või pinnavette infiltreeruv vesi (erinevad reoained käituvad erinevalt). Täna teame tuhaväljal infiltreeruva vee kvaliteeti (võimalik reostuse põhjustaja) eestkätt vaid Eesti Geoloogiakeskuse analüüside mahu, mis ei hõlma kõiki veekeskkonna suhtes ohtlikke aineid (Veekeskkonnale ohtlike ainete nimistud 1 ja 2, Keskkonnaministri 21. augusti 2001. a määrus nr 44; Ohtlike ainete piirnormid pinnases ja põhjavees, Keskkonnaministri 16. juuni 1999. a määrus nr 58; Heitvee veekogusse või pinnasesse juhtimise kord, Vabariigi Valitsuse 31. juuli 2001. a

määrus nr 269) ja seetõttu ei saa anda lõplikku hinnangut basseinide keskkonnoohtlikkusele. Eelpoolloetletud määruste ainetest seiratakse fenooli ja naftaprodukte.

Tuhabasseinide veekeskkonna suhtes ohu määratlemiseks on vajalik analüüsida ohtlike ainete liikumist reas: tuhk → tuhabasseini ja hüdrotranspordivesi → basseinist ja hüdrotranspordi veejuhtmetest infiltreeruv vesi veekeskkonda.

Seire alusel ei saa täpselt määrata kui kaugele on tuhaväljade mõju kahes pindmises põhjaveehorisondis ulatunud, kohati on pindmine põhjaveehorison (eelkõige mõeldakse siin narva ladet) vähem reostunud kui sügavam ordoviitsiumi lasnamäe-kunda veekiht. Kõik tundemärgid viitavad reostuse leviku piirdumisega tuhaväljade ja Eesti elektrijaama lähimübrusega, kusjuures on nii puhtaid kohti kui ilmsete reostustunnustega põhjavett.

Ordoviitsiumi-kambriumi veehorisondile tuhaväljade keskkonnamõju pole siiani tuvastatud.

Seega avaldab Eesti Elektriijaama tegevus negatiivset mõju põhjavee kvaliteedile. Arvestades, et reoallikas on töötanud juba mitmekümneid aastaid, seni pole ilmnenu ka oluliselt ohustatud veetarbijaid ning olukord tundub püsivat suhteliselt stabiilsena, võib öelda, et põhimõtteliselt pole settebasseinid teravaks probleemiks põhjavee reostuse tekitajana.

Eelkõige tekib reostus tänu basseinide suurusele (reoainete summaarne kogus suur), täiesti vettpidavaks basseine ja ringkanaleid ei saada, kuskil jääb alati võimalus rohkem vettjuhtivate pinnaste kaudu reostuse jõudmiseks põhjavette. Samas on ka basseinides olevas vees ohtlike reoainete kontsentratsioonid suhteliselt madalad. Pinnases oleva põhjavee tase piirkonnas on kõrge ja takistab reostuse ulatuslikumat levikut.

4.3 Pinnavesi

Eesti Elektriijaam võtab agregaatide jahutusvee (ca 30 m³/s) Narva jõest (jõe keskmine vooluhulk ca 400 m³/s) ja laseb selle seejärel Mustajõe kaudu Narva jõkke tagasi. Mustajõkke juhitakse ka kaevanduste vett, mistõttu on Mustajõe vesi (jõe keskmine vooluhulk ca 3.3 m³/s) eelnevalt mõjutatud enne Eesti Elektriijaamani jõudmist.

Rekonstrueeritav tuhaväljak paikneb Mustajõe ja Narva jõe vahetus lähikonnas, jäädes pinnaveekogudest kohati 100-300 m kaugusele. Hüdrotranspordi pinnaveesüsteem on suletud tsüklil ilma vee äravooluta pinnaveekogudesse. Tuhaväljakuid ja basseine ümbritsev ringkanal on kohati loodusliku pinnavee eesvooluks ja toimib siis ka kuivendusena, mistõttu on reostuse laialikandumine neis paikades piiratud. Elektriijaama normaalse töö korral (tuhaarastuse transpordivee pinnaveejuhtmed on korras) on pinnaveekogude reostamine võimalik eelkõige läbi tehnogeensete setete pinnaveekogudesse imenduva vee läbi. Sellisel teel pinnavette jõudev reostus pole ilmselt suur.

Eesti Elektriijaama tööstusterritooriumi veeringluse ja veelaskude üle pinnaveekogusse tehakse ettevõtte poolset seiret. See seire ei hõlma tuha hüdrotranspordi vett.

Eesti Elektriijaama veelasud pinnaveekogudesse pole põhjustanud raskmetallide kõrgeenenud sisaldusi Mustajões. Narva jões on vooluhulgad niivõrd suured, et jõevee reostust pole olnud võimalik määrata. Eesti Elektriijaama jahutusvesi (temperatuur) on Mustajões mõjutanud põhjaloomastikku ja soodustanud eutrofeerumist. Jahutusvee mõju Narva jõele on lokaalne ja piiratud iseloomuga.

Mustajõe kaudu Narva jõkke voolavas vees on täheldatud mõningast heljumi, fosfori lämmastiku ja naftasaaduste sisalduste kõrgeenenud sisaldusi võrreldes Narva jõe veega. Kuna osa neist ainetest on pärit Mustajõest enesest enne elektriijaamani jõudmist (Mustajõgi on mõjutatud kaevandusteveest) ja UTT seadme mõjust, ei saa tuhaväljakute mõju eraldi esile tuua.

PAH-ide piirnormid on äärmiselt ranged ja nad on veekeskkonnale ohtlike ainete nimistu 2 aine, mille kohta Keskkonnaministri 21. augusti 2001. a määrus nr 44 "Veekeskkonnale ohtlike ainete nimistud 1 ja 2" järgi saab rakendada paragrahv 2 lõiget 3: kui tõestatakse mõne nimistusse 2 kuuluva aine kantserogeensed, mutageensed, teratogeensed või reproduktsiooni kahjustavad omadused veekeskkonnas või selle kaudu, tuleb see aine lugeda kuuluvaks nimistusse 1. Jaakko Pöyri tehtud keskkonnaauditis oli põhjavees enimlevinud PAH benzo(b)fluoranteen, mis on ka eraldi ära toodud määruses "Veekeskkonnale ohtlike ainete nimistud 1 ja 2". PAH-ide tõenäoseks allikaks on tuha transpordivee reostumine õliga muust allikast. PAH-ide allikas tuleb selgitada ettevõtte reostusvoogude täpsustamisega.

Eesti Elektriijaama territooriumil oleva UTT seadme heitveelasust Mustajõkke (veelask IJJK-2 kaudu) on pinnavette sattunud aroomaatseid ühendeid ja selles heitveelasus on täheldatud ka kõrgeenenud tina ja plii sisaldusi, kuid vastavaid piirarve pole heitvesi ületanud.

Piirdekraavidest 2001 aasta suvel võetud analüüsides on pinnavee pH neutraalne, või nõrgalt happeline; sulfaatide sisaldus jääb alla 10 mg/l. Seega olulist tuhavee mõju soolale ja pinnaveele ka kohalike kraavide tasemel ei ole. Samas on praeguses olukorras võimalikud avariilised ülevoolud, mis võivad mõjutada settetiigiga kirdes vahetult piirnevat soola.

Seega on tuhaväljakute mõju pinnaveele tuhabasseinide ja tuhaärastuse transpordivee pinnaveejuhtmete korrasoleku korral väike. Pinnaveekogude reostamine tuhaväljakult on võimalik eelkõige läbi tehnogeensete setete pinnaveekogudesse imenduva vee läbi. See reostus pole ilmselt suur, seda pole siiani täheldatud kogustes, mis võimaldaks reostusallikat identifitseerida.

Lähima suvilaühistu "Koiduvalgus" liikmete ja juhataja sõnul märgatavat negatiivset mõju suvila ümbruse veekeskkonnale tuhaväljakutelt teada ei ole (pole teada kalade suremisi ega muud sellist).

Tuhaväljakud sealt 5 km lõuna pool asuvat Narva jõeveehaaret ei mõjuta.

4.4 Kokkuvõte

Praeguseks on tõestatud hüdrotranspordi vee või tuhaväljakute vee mõju põhjaveele tuhabasseini ümbruses. Mõju Narva jõele pole võimalik eraldi välja tuua. Täiendavalt tuleb kontrollida PAH-ide allikaid ja ringet tuhatranspordi ringlusvees. Tõenäolised allikad on põlevkiviõli tootmine ja kütusemajandus ning vedeljäätmete käitlemine. Orgaaniliste ohtlike ainete sattumine tuhatranspordi ringlusvette tuleb tehniliste vahenditega minimeerida.

5. Kavandatavad tegevused

Eesti Elektriijaama energiaplokkides põlevkivi põletamisel tekkiv šlakk ja tuhk eemaldatakse peamiselt hüdrotranspordiga, milles rakendatakse kinnist veekasutusüsteemi. Tuhapulp pumbatakse tuhaväljale, kus tuhk settib ja selitatav pulbivesi suunatakse järelselituseks settetiiki veepinnaga 310 ha ja mahuga 1,86 milj. m³. Selitatud vesi suunatakse tagastamiskanalite kaudu uuesti energiaplokkide tuhaeraldusesõlme.

Settetiigis käesolevaks ajaks kujunenud miinimum veetaset 29.5 m on kavas tõsta ca 1 m võrra, selleks et akumulierida settetiiki talvine reguleeriv veemaht 3 milj. m³. Maksimaalseks veetasemeks on arvestatud 32.0 m. Selle saavutamiseks tuleb settetiik ümbritseda piirdetammiga. Settetiigi rekonstrueerimise rajatisteks on:

- settetiiki ümbritsev piirdetamm, madalaim kõrgus 32.50 m, pealtlaius 20 m; vähim altlaius põhjapoolses küljes 30 m;
- piki kaitsetammi kulgev drenikraav, mille eesvooluks on selitatud vee kanal ehk tagastamiskanal;
- selitatud vee põhjalasud nr 1 ja nr 2 tagastamiskanalisse;
- piirdekraavide nr 1 ja nr 2 õgvendamine tammi alla jäävas osas.

Projektis on kaalutud kahte lahendusvarianti (joonised 4 ja 5), mille suurused on toodud tabelis

Nimetus	Ühik	Variant 1	Variant 2
Settetiigi pindala	ha	285	315
Settetiigi maht	milj. m ³	12,04	13,05
Piirdetammide pikkus	m	5040	5520
Tuhašlaki kogus tammides	tuh. m ³	3300	3900
Põhjalaskude arv	tk	2	2
Tagasivoolu kanali pikkus kuni olemasoleva tagastamiskanalini nr 1 põhjalaskudeni nr 9 ja 10	m	1800	1250

Võrreldes mõlemaid lahendusi on 1. variandi puhul settetiigi töömahud küll väiksemad, kuid läänetammi tagune selitatud vee tagasivoolukanal põhjalasust nr 1 kuni tagastamiskanalini nr 1 on 550 m võrra pikem. See kanaliosa tuleks eraldada

lisapiirdetammiga läänepoolsest madalast ebamäärase veepiiriga tiigisopist, et vältida täiendava pinnavee sattumist tagastamiskanalisse (vt. foto 3). Samuti on raskendatud tammi ja kanali ehitamine seal otse vette 4 m paksusele turbalasundile.

Ülaltoodust tulenevalt on projekteerija soovitanud 2. lahendusvarianti

Piirdetamm ehitatakse tuhaväljale pumbatavast tuhast ja šlakist hüdro mehhaniseeritud kanalisäangi meetodil. Algselt ehitatakse tuhamaterjalist ja inertsetest ehituslammutuse jäätmetest esmased piirdevallid, mille vahele moodustuvasse suletud kanalisse pumbatakse tuhapulp. Tuhk settib ja selitatud pulbivesi suunatakse ülevoolu kaudu järelselituseks settetiiki. Tammi tuhast tuuma kerkides tõstetakse järk-järgult kõrgemaks ka tammi servas olevad piirdevallid kuni planeeritud kõrguseni.

Projektis on planeeritud ehituskestuseks 1,5 kuni 2 aastat. Ehitusperioodil tuhavee mõju ümbritsevale keskkonnale ei suurene, sest veekäitluse tehnoloogia jääb samaks ning osa transporditava tuhapulbi tuhast kasutatakse ära tammides.

Ehitis on vajalik nii tehnoloogiliselt elektrijaamale kui ka keskkonnakaitselisest seisukohast. Põhjendus on toodud eespool punktis 3.

Tammiga eraldatakse tehnoloogiline leeliseline vesi, mille pH on 10...13, ümbritseva ala pinnaveest. Settetiigi veetaseme tõustes võib eeldada selitusvee infiltratsiooni suurenemist läbi põhjakihtide. Kuid teisest küljest peaks infiltratsioon olema käesolevaks ajaks vähenenud, võrreldes algse loodusliku olukorraga, sest settetiigi põhja on ladestunud peeneteraline, plastne ca 1m paksune tuhasete tihenenud turbalasundil. Samuti lakkab filtratsioon läbi idapoolse vana jänepurrust piirdetammi tagastamiskanalisse, sest uus piirdetamm ehitatakse olevast tammist tiigi poole ning tiigi veepind kaugeneb kanalist kuni 70 m võrra.

Täiendavat filtratsioonitõkke ekraani tamm ei vaja suure ristlõike (laiuse) tõttu. Veetasemete vahe settetiigis ja põhjapoolse madalaima ja kitsaima tammiosa taga drenikraavis on maksimaalselt 3 m ja märgperimeetrite vähim kaugus 30 m, seega hüdrauliline lang on vaid maksimaalselt ca 0,1.

6. Kavandatava tegevuse keskkonnamõjud ja mõjude leevendamine

Tuhavälja settetiigi rajatiste rekonstrueerimisel ja ekspluateerimisel on põhiliseks keskkonda mõjutavaks faktoriks leeliseline tuhavesi. Piirdetammide ehitamise ajal säilib senine keskkonnaolukord. Peale rekonstrueerimist väheneb pinnaveekogude reostamise risk. Oletada võib põhjavee reostusohklikkuse senise taseme säilimist. Väheses koguses vee drenimist tagastamiskanalist nr 2 idapoolsesse piirdekraavi nr 1 läbi turbalasundi võib esineda veevaesel perioodil kui kraavi veetase on langenud alla tagastuskanali veetaset 26.1...26.6 m. Kanali põhjakõrgus on seal ca 25.0 m. Piirdekraavi madalaim veetase võib olla võrdne Narva veehoidla normaalveepinnaga 25.0.

Eemaldatavad tuhakogused on püsinud tasemel 3,5 milj t aastas. Tuhatranspordis tsirkuleeriv veemaht oleks ca 40.70 milj. m³ aastas. Veerikkal aastal (5% veerikkusega aastal, ehk keskmiselt igal kahekümnendal aastal) on veebilansi järgi tuhavälja valgalal ülejääv aastane veemaht 1.41 milj. m³, mis põhjustaks veetaseme tõusu settetiigis 0,5 meetrit aastas. Projekti andmetel on veebilansi alusel veetaseme arvutuslik tõus settetiigis kümne aasta perioodi jooksul 2,5 meetrit.

Tuhaarastussüsteemi suunatakse ka hüdrotranspordi välist elektrijaama tehnoloogilist vett mahus 0.4 milj. m³ aastas. Orgaaniliste ohtlike ainete sattumine sealt ringlusvette tuleb tehniliste vahenditega viia miinimumini.

7. Kavandatava tegevuse alternatiivvariandid

Kavandatava tegevuse alternatiivid on, kas jätkata tööd olemasolevate seadmete ja rajatistega s.o. 0 variant või rekonstrueerida need.

0 alternatiivi puhul kaasneb leelise vee valgumine piirnevale soolale ja üha suurem filtratsioon läbi jämepeurust tammi Narva veehoidla (ida) suunas.

Rikutakse settetiigist põhjas olev mets, edaspidi võib vesi valguda ka üha kaugemale rabamaastikule.

Võimalik on suvila ümbruse lahtede rikkumine hõljumirikka ja leeliselise vee avariiliste ülevoolude tagajärjel piirdekraavi.

Reostuse ulatust praegune seire täpselt määratleda ei võimalda. Eksperthinnangul ei tohiks see põhja suunas olla üle 300 m. Ida ja kagu suunas võib mõju teoreetiliselt ulatuda Narva jõeni, kuid mõõdetav reostus peaks ulatuma 0,5 km-ni. Põhjavee reostumise ala laieneb koos maapealse reostuse laienemisega.

Kuna settetiik pole tehniliselt piiratud, pole ka võimalik protsessi kontrollida ja leevendusmeetmeid rakendada. On esinenud leeliselise vee piiratud avariilisi ülevoolu soolale settetiigi kirdenurgas, mis on toonud kaasa lokaalse leelisuse ja sulfaatide sisalduse tõusu vahetult väljaspool tammi tuhaveega kokkupuutunud alal.

Piirdetammi variandid 1 ja 2 erinevad üksteisest ainult loodeosa soo üleujutamise mahus.

Kuna piirnev maastik on nagunii rikutud, siis suurt keskkonnamõju erinevust neil lahendustel pole.

Settetiigi ümbritsemisel tammiga on reostatud vee kogum kontrolli all. Tõenäoliselt jääb põhjaveereostus praegustesse piiresse, ulatudes eksperthinnangul põhja suunas 300 meetri kaugusele. Ida ja kagu suunas võib mõju põhjaveele teoreetiliselt ulatuda Narva jõeni, kuid mõõdetav reostus peaks piirnema 0,5 kilomeetriga.

Keskkonnariskiks on suurte reostunud veemahtude kogumine settetiiki – kuni 2,5 meetri paksune veekiht 10 aasta jooksul. See on teoreetiline projekteerija poolt kasutatud arvutusmetoodika põhjal saadud võimalik veetaseme tõus. Tulevikus tuleb selgitada võimalused vee täiendavaks aurustamiseks ja leeliselise liigvee puhastamiseks (neutraliseerimiseks) ning keskkonnohutuks looduslikku veeringesse tagasisuunamiseks. Tuhatranspordiks kasutatava vee koguse vähendamiseks tegeletakse eraldi projekti raames.

Avariide võimalus vee väljamurdmisega tammidest on projekteeritud tammide suure ristlõikega arvestades välistatud.

Olemasoleva materjali alusel toetavad keskkonnaekspertid projekteerija poolt soovitatud 2. alternatiivi kus:

1. läänepoolne reostunud soostunud tiigisopp haaratakse tammiga piiratud alasse;
2. väheneb tagastamiskanali pikkus 0,5 km võrra;
3. tammi ehitustingimused on paremad.

Keskkonnamõjude leevendamiseks peaks

- tegelema orgaaniliste toksiliste ühendite leviku põhjuste selgitamisega tuhavälja ja settetiigi ümbruse vees. Tõenäolised allikad on põlevkiviõli tootmine ja kütusemajandus ning vedeljäätmete käitlemine. Orgaaniliste ohtlike ainete sattumine ringlusvette tuleb tehniliste vahenditega minimeerida.
- tammide ehituse ajaks peaks rakendama järelevalve meetmeid, et tuhavesi ei satuks piirdekraavidesse
- kaaluda võiks piirdekraavidele settetiikide-lodude rajamist enne suubumist eesvoolu, juhul kui pinnaveeseire näitab reostust.

8. Keskkonnaseisundi jälgimine ja soovitatav seireprogramm

8.1 Põhjaveeseire parendamine

Praegune põhjaveeseirevõrk on piisava tihedusega, seire tegijatel tuleb kontrollida seireks kasutatavate vanemate puuraukude korrasolekut. Tuhaväljakute basseini vee põhjustatud põhjaveereostuse indikaatoraineks on siiani kasutatud kaaliumi (mille sisaldus on sadu kordi suurem looduslikust), kuid tähelepanu tuleb hakata pöörama ka veekeskkonna suhtes ohtlikele ainetele, milledest teavet on vähem.

1. Kui Eesti Elektriijaama tootmisterritooriumil jätkub ka Atomenergoprojekt-Invest poolt tehtav põhjaveeseire, tuleb nende poolt tehtavasse seiresse lisada põlevkiviõli ja naftaproduktides sisalduvate ohtlike ainete kontrollproovid. Ohtlike ainete nimestik on toodud Keskkonnaministri 16. juuni 1999. a määruses nr 58 "Ohtlike ainete piirnormid pinnases ja põhjavees". Eelkõige mõeldakse siin fenooli, PAH-e ja naftasaadusi.

2. Eesti Elektriijaama territooriumil Eesti Geoloogiakeskuse poolt täidetavasse seireprogrammi tuleks lisada PAH-ide perioodiline määramine vaatluspunktidest, kuni antud reostuse kahtlus leiab lahenduse.
3. Eesti Elektriijaamal peavad olema andmed tuhabasseinides ja tuhatranspordisüsteemis oleva vee (võimalik põhjaveereostuse allikas) koostisest vähemalt Keskkonnaministri 16. juuni 1999. a määruse nr 58 "Ohtlike ainete piirnormid pinnases ja põhjavees" ühendite mahus. Kuna Elektriijaama poolt Eesti Geoloogiakeskusest tellitav seireprogramm sisaldab ka pinnaveeproove tuhabasseinidest, on otstarbekas tuhabasseinide vees olla võivaid ülaltoodud määruse ohtlikke aineid täpsustada olemasoleva ettevõtte seire programmi sees. Otstarbekas on võtta transpordivee kontrollproovid elektriijaama suletud tuhatranspordisüsteemi sees jaamast väljuvas vees, tuhabasseinides ja tagasivoolanud vees.

8.2 Pinnaveeseire täiendamine.

Eesti Elektriijaama poolt tehtavasse tööstusterritooriumi pinnavee ja heitveelaskude seiret tuleks täiendada aromaatsete ühendite ja PAH-ide määramisega. Nende esinemisel korrata määramist perioodiliselt, vastavalt senisele proovivõtu sagedusele (näiteks 2 korda aastas) ja seda eelkõige UTT heitveelasus ПЛК-2.

9. Ülevaade üldsuse arvamustest ja puuduvast informatsioonist

Ümbritseval alal küsitleti lähemate suvilakooperatiivide liikmeid. Nendel pretensioone keskkonnakahjustuste osas ei olnud. Lähima suvilaühistu "Koiduvalgus" liikmete ja juhataja sõnul märgatavat negatiivset mõju suvila ümbruse veekeskkonnale tuhaväljakutelt teada ei ole (pole teada kalade suremisi ega muud sellist). Ainukese murena toodi esile kalapüügi mittelubamist Narva jões Eesti piirivalve poolt.

Käesoleva kavandatava tegevuse keskkonnamõju hindamiseks on informatsiooni piisavalt.

10. Hindamistulemuste lühikokkuvõte

Olulisi negatiivseid keskkonnamõjusid pole KMH läbiviimiseks esitatud eelprojekti, olemasolevate uurimismaterjalide ja piirkonna ülevaatusel alusel ette näha.

Kavandatav tegevus vähendab keskkonnariske piirkonnas.

Veekogude ja põhjavee seisundi halvenemist projekti realiseerimisel pole ette näha.

Projekteerija poolt soovitatud 2 alternatiiv on eelistatav keskkonnakaitse ja teostatavuse seisukohalt.

LISAD

KESKKONNAMEMORANDUM

A-OSA (TÄIDAB ARENDAJA)

1. Käesolev keskkonnamemorandum on esitatud tegevusloa väljaandjale (otsustajale):

Vaivara vald, Ida-Virumaa Keskkonnateenistus

2. Esitamise kuupäev:

3. Andmed arendaja kohta:

3.1. Arendaja (füüsiline või juriidiline isik): **AS Narva Elektriijaamad**

3.2. Aadress: Auvere küla, Vaivara vald, 40101 Ida-Virumaa
Postiaadress: Sepa tänav 4, 20306 Narva

3.3. Registrikood 10579981

3.4. Registreerimise aeg 04.10.1999. a

3.5. Kontaktisik (nimi, amet): Vladimir Kozlov, Eesti Elektriijaama tuhalaadimistehhi juhataja

telefon: +372 (35) 67 250 faks: +372 (35) 67 200 e-post: vladimir.kozlov@nj.energia.ee

4. Kavandatava tegevuse nimetus: Eesti Elektriijaama tuhavälja settetiigi seadmete ja rajatiste rekonstrueerimine töökindluse ja ohutu ekspluatatsiooni tagamiseks

5. Tegevuse asukoht: Eesti Elektriijaama tuhavälja territoorium (vt. eelprojekt)

6. Territooriumi pindala (ha): Tööde teostamise tsoon on ~ 360 ha

7. Tegevuse lühikirjeldus:

Kaitsetammi ehitamine ümber settetiigi. Ehitusviis – paisu uhtmine jõesängi meetodil, materjal – tuhašlakk. Selitusvee ärajuhtimine toimub settetiiki ning edasi selitatud vee kanalite kaudu hüdrotuhaärastuse suletud süsteemi.

8. Tegevuse eesmärk:

Peamisteks eesmärkideks on:

- elektriijaama töökindlus
- keskkonna saasteriski vähendamine
- karbonaatide selitusvee tagastamiskanalitesse viimise vähendamine
- veevahetuse välistamine settetiigi ja ümbritsevate maa-alade vahel

9. Kasutatava tehnoloogia lühikirjeldus eelprojekti alusel:

Projekt näeb ette kaitsetammi ehitamist tuhašlakimaterjalidest paisu uhtmiga jõesängi

meetodil tehnoloogia järgi, mis on välja töötatud ja kasutusel Eesti Elektrijaamas tuhašlakkide ladustamisel tuhaväljal.

- kaitsetammi üldpikkus 5520 m;
- tammi madalaim kõrguspunkt 32,5 m;
- tammi iga osa pikkus ~ 2760 m;
- tammi määratud nõlvak $m = 1,5$;
- tammi määratud laius ~ 20,0 m, mis võimaldab tammi edasist kõrgendamist.

Settetiiki tuhaväljast eraldav kaitsetamm kerkib kuni 32,5 m vastuhutud tuha puistamisega. Settetiigipoolne nõlvak tugevdatakse kividega.

Filtratsioonivete püüdmiseks tehakse piki kaitsetammi drenikraav drenivete ärajuhtimiseks selitatud vee kanalisse

10. Tegevust iseloomustavad näitajad:

10.1. Tegevuseks vajalikud loodusressursid (kogused, mahud):

Looduslikke ressursse ei ole vaja.

Kasutatakse põlevkivi põletamisel tekkivaid jäätmeid.

10.2. Tegevuse tulemused (näiteks eeldatav toodangu maht jne):

Settetiigi kaitsetammi ehitamine annab võimaluse reguleerida selitusvee kogust settetiigis ja juurdevoolukanalites sõltumata hooajast ja sademetest:

- reguleeritav veetase talvise reservveevaru tagamiseks veevaegustel aastatel on ligikaudu 3 000 000 m³;
- sademete kumuleerimine 10 aasta jooksul.
- kõik võimalikud filtratsiooniveed püütakse kinni drenikraavide abil

11. Kavandatava tegevuse eri variandid (kui need eksisteerivad):

1. Jätkata tööd olemasolevate seadmete ja rajatistega
2. Eesti Elektrijaama tuhavälja settetiigi seadmete ja rajatiste rekonstrueerimine töökindluse ja ohutu ekspluatatsiooni tagamiseks

12. Tehtud valiku põhjendused vastavalt punktile 11:

Tuhavälja settetiigi rekonstrueeritud seadmed ja rajatised tagavad elektrijaama töökindluse ja keskkonna saasteriski vähendamise

13. Kavandatava tegevuse asukohas ON:

13.1. Rahvusvahelise tähtsusega märgala

(Ramsari ala)

Jah

—

Ei

X

13.2. Rahvuspark	Jah	—	Ei	X	
13.3. Looduskaitseala	Jah	—	Ei	X	
13.4. Maastikukaitseala (looduspark)	Jah	—	Ei	X	
13.5. Nitraaditundlik ala	Jah	—	Ei	X	
13.6. Karstiala	Jah	—	Ei	X	
13.7. Antud ala asustab I kategooria kaitsealune liik (liigid)	Jah	—	Ei	X	
13.8. Antud alal asub kaitsealuseid kivistisi, mineraale	Jah	—	Ei	X	
13.9. Antud maatükil on kultuurimälestisi või muinsuskaitseala (alasid)	Jah	—	Ei	X	
14. Kavandatava tegevuse asukohaga KÜLGNEB:					
14.1. Rahvusvahelise tähtsusega märgala	Jah	—	Ei	X	
14.2. Rahvuspark	Jah	—	Ei	X	
14.3. Looduskaitseala	Jah	—	Ei	X	
14.4. Maastikukaitseala (looduspark)	Jah	—	Ei	X	
14.5. Nitraaditundlik ala	Jah	—	Ei	X	
14.6. Karstiala	Jah	—	Ei	X	
14.7. Ala, mida asustab I kategooria ohustatud liik (liigid)	Jah	—	Ei	X	
14.8. Ala, kus on kultuurimälestisi ja / või muinsuskaitseala (alasid)	Jah	—	Ei	X	
14.9. Veekogu (Narva jõgi)	Jah	X	Ei	—	

15. Kavandatava tegevuse asukohaks on põllumajandusliku tootmise ala				
Jah	—	Ei	X	
16. Planeeritava ehitise kaugus tavalisest veepiirist on 1000 m.				
17. Kavandatav tegevus toimub:				

17.1. Kehtestatud üldplaneeringu alusel: M:2000

Jah ☒ Ei ☐

17.2. Kehtestatud detailplaneeringu alusel: topograafia M:500

Jah ☒ Ei ☐

Üldplaneeringu ja / või detailplaneeringus seatud tingimused kavandatavale tegevusele:

Ei ole

KESKKONNAMÕJU HINDAMISEKS VAJALIKUD ANDMED

1. Õhu saastamine:

1.1. Kas kavandatava tegevusega kaasneb saasteainete viimine välisõhku?

Jah ☐ Ei ☒

1.2. Peamised saasteained ja kogused:

Saasteaine nimetus	Ligikaudne aastane heitkogus, t / a
—	—

1.3. Saasteainete ja nende koguste vähendamiseks planeeritavad abinõud ja meetmed:

2. Veekasutus:

2.1. Kas kavandatav tegevus võib mõjutada veetarbimist tegevuse piirkonnas?

Jah ☐ Ei ☒

2.1.1. Veevõtt oma veehaardest

Jah ☐ Ei ☒

2.1.2. Veevõtt ühisveevärgist

Jah ☐ Ei ☒

Veetarbimise muutus (nimeta): ei muutu

2.2. Kas kavandatava tegevusega kaasneb heitvee ärajuhtimine?

Jah ☐ Ei ☒

2.2.1. Heitvee ärajuhtimine kogumiskaevu

Jah ☐ Ei ☒

2.2.2. Heitvee ärajuhtimine omapuhastile

Jah ☐ Ei ☒

2.2.3. Heitvee ärajuhtimine ühiskanalisatsiooni

Jah ☐ Ei ☒

Peamised vette suunatud saasteained ja nende kogused (nimeta):

Saasteained, nimetus	Kontsentratsioonid, mg / l	Kogused, t aastas

2.3. Kas kavandatava tegevusega kaasneb vee reostamine, liigvähendamine või veekogu
risu parimine?

Jah ☐ Ei ☒

2.4. Kas kavandatava tegevusega toimub veekogu tõkestamine, paisutamine ja allalaskmine?

Jah ☐ Ei ☒

2.5. Kas kavandatava tegevusega kaasneb maa-ainese kaevandamine veekogust?

Jah ☐ Ei ☒

Kaevandamise mõju veekogu seisundile ja veevoolule

2.6. Kas kavandatava tegevusega kaasneb veekogu rannajoone muutmine?

Jah ☐ Ei ☒

2.7. Veekeskkonna kahjustava mõju vähendamiseks planeeritavad abinõud ja meetmed:			
Projekt teostatakse võimaliku kahjuliku mõju ärahoidmiseks			
3. Maavarad, maa-aines:			
3.1. Kas kavandatava tegevuse asukohas paikneb riigile kuuluvat maavara?			
Jah	☐	Ei	☒
3.2. Kas kavandatava tegevusega kaasneb maavara või maa-ainese kaevandamine?			
Jah	☐	Ei	☒
3.3. Kas kavandamisega kaasneb kuivendamine?			
Jah	☐	Ei	☒
Kuivendamise ulatus ja eeldatav mõju:			
3.4. Keskkonda kahjustava mõju vähendamiseks planeeritavad abinõud ja meetmed:			
4. Jäätmed:			
4.1. Kas kavandatava tegevusega kaasneb jäätmete teke?			
Jah	☐	Ei	☒
Peamised jäätmed ja kogused (nimeta):			
Jäätmed, nimetus		Kogused, t aastas	

4.2. Kas kavandatava tegevusega kaasneb jäätmete kogumine?				
Jah	☐	Ei	☒	
4.3. Kas kavandatava tegevusega kaasneb jäätmete vedamine?				
Jah	☐	Ei	☒	
4.4. Kas kavandatava tegevusega kaasneb jäätmete taaskasutamine?				
Jah	☐	Ei	☒	
4.5. Kas kavandatava tegevusega kaasneb jäätmete kõrvaldamine?				
Jah	☒	Ei	☐	Põlevkivikoldetuhk, (jäätmeluba 53-J/01)
4.6. Kas kavandatava tegevusega kaasneb ohtlike jäätmete käitlemine?				
Jah	☒	Ei	☐	Põlevkivikoldetuhk, (jäätmeluba 53-J/01)
4.7. Keskkonda kahjustava mõju vähendamiseks planeeritavad abinõud ja meetmed:				
Projekt teostatakse võimaliku kahjuliku mõju ärahoidmiseks				
5. Sõnnikukäitlus				
5.1. Kas kavandatava tegevusega kaasnevad muutused sõnnikukäitluses?				
Jah	☐	Ei	☒	
5.2. Sõnniku kasutamine on reguleeritud müügilepingu alusel				
Jah	☐	Ei	☒	
5.3. Sõnniku kogused, hoidmine ja kasutamine:				
Sõnniku liik	Kogused, t aastast	Hoidla mahutavus, kuudes	Laotuspind, ha	
Tahesõnnik				
Poolvedel sõnnik				

Vedelsõnnik				
5.4. Haritava maa ühe hektari kohta peetakse loomi _-----_ loomühikule vastaval hulgal.				
5.5. Keskkonda kahjustava mõju vähendamiseks planeeritavad abinõud ja meetmed:				
6. Kas kavandatava tegevuse asukohas võib eeldada eelnevate tegevuste põhjustatud:				
6.1. pinnareostust	Jah	☐	Ei	☒
6.2. põhjaveereostust	Jah	☐	Ei	☒
7. Looduskaitse:				
7.1. Kas kavandatav tegevus mõjutab kaitsealasid või kaitsealuseid liike?				
Jah	☐	Ei	☒	
7.2. Peamised probleemid				
7.3. Kas kavandatav tegevus muudab pöördumatult maastikku?				
Jah	☐	Ei	☒	
7.4. Keskkonda kahjustava mõju vähendamiseks planeeritavad abinõud ja meetmed:				
8. Müra				
8.1. Kas kavandatava tegevusega kaasneb müra?				
Jah	☐	Ei	☒	
8.2. Eeldatav müra tase ühikuga (dB)				

Millised on müra leevendamise võimalused ja meetmed?

9. Ohtlikud ained ja kemikaalid:

9.1. Kas kavandatava tegevusega kaasneb tervisele ja keskkonnale ohtlike ainete ja kemikaalide kasutamine, milleks on vaja kasutus- või tegevusluba?

Jah ☐ Ei ☒

9.2. Keskkonda kahjustava mõju vähendamiseks planeeritavad abinõud:

10. Elanikud:

10.1. Kavandatava tegevusega eeldatavasti kaasnev mõju sotsiaalkeskkonnale:

10.1.1. Mõjutab elurajoonide paiknemist

Jah ☐ Ei ☒

10.1.2. Mõjutab elanike arvu

Jah ☐ Ei ☒

10.1.3. Mõjutab sotsiaalobjektide (pargid, puhkeobjektid, spordirajatised, koolid, lasteaiad) kasutamise võimalusi?

Jah ☐ Ei ☒

10.1.4. Muu, mis nimelt?

11. Muud keskkonnaprobleemid:

Ei ole

12. Millised avariijuhtumite riskid kaasnevad kavandatava tegevusega?

Võrreldes olemasolevaga riskid vähenevad

B-OSA (TÄIDAB OTSUSTAJA)					
1. Ehitusluba kavandatavaks tegevuseks	on vajalik	—	ei ole vajalik	—	
2. Kavandatav tegevus eeldab järgmiste lubade taotlust:					
1. Välisõhu saasteluba	Jah	—	Ei	—	☒
2. Vee erikasutusluba	Jah	—	Ei	—	☒
3. Jäätmeluba	Jah	☒	Ei	—	
4. Ohtlike jäätmete käitluslitsents	Jah	—	Ei	—	☒
5. Maavarade või maa-ainese kaevandamisluba	Jah	—	Ei	—	☒
6.	Jah	—	Ei	—	
7.	Jah	—	Ei	—	
3. Kavandatava tegevusega:					
3.1. Ei kaane negatiivset keskkonnamõju		—			
3.2. Kaasneb väheoluline negatiivne keskkonnamõju		—			
Põhjendus:					
.....					
.....					
.....					
3.3. Kaasneb oluline negatiivne keskkonnamõju		☒			
Põhjendus: <i>Keskkonnast isoleerimata ohtlike</i>					
<i>jäätmete ladestamise kohta muretsimine</i>					
.....					
.....					
Märkus. Põhiendamisel viidatakse A-osas kirjeldatud keskkonnamõju eri liikide					

[Handwritten signature]

olulisusele ja / või nende koosmõjule.

4. Kas kavandatav tegevus on keskkonnamõju hindamise objekt?

Jah	☒	Ei	☐
			☐

Kui jah, siis kas on:

☒	Olulise keskkonnamõju tegevus vastavalt "Keskkonnamõju hindamise ja keskkonna-auditeerimise seaduse" paragrahvi 6 lõigetele 1 ja 2;
☐	Olulise keskkonnamõjuga tegevus lähtuvalt olulisuse kriteeriumitest vastavalt "Keskkonnamõju hindamise ja keskkonna-auditeerimise seaduse" paragrahvi 6 lõikele 3;
☐	Olulise keskkonnamõjuga tegevus, mille mõju võib ulatuda teise maakonda, piiriveekogule või merele;
☐	Piiri ületava keskkonnamõjuga kavandatav tegevus.

5. Keskkonnatingimused:

5.1. Millised keskkonnauuringud on vajalikud?

1. kavandatava tegevuse mõju põhjaveele, rinnaveele ja seodele.

2. Pärast Eesti Elektri jaama tuhavälja sekkumise katsetamist väljakitamisest jätkeala põhjavee seiset sekkumise võimalike keskkonnamõju väljakitamiseks põhjaveele ja varva reehoida vee seisundile.

5.2. Keskkonnauuringuid pole vaja, kuna:

6. Keskkonnamõju hindamise algatamise põhjendus:

--



.....	
.....	
.....	
Otsustaja (asutuse nimetus):	Ida-Virumaa keskkonnateenistus
Aadress:	Gratiori 21, 20308 Narva
Telefon / faks / e-post	035 72614, faks 035 61414
Otsustaja volitatud esindaja:	Tiiu Siidva (nimi)
	Siidva (allkiri)
Registreerimisnumber	5
Kuupäev	08.08.2001 a
Pitsati jäljend	



KINNITATUD

10. september 2001



Tiiu Sizova
Ida-Virumaa keskkonna-
teenistuse juhataja

**EESTI ELEKTRIAAMA TUHAVÄLJA SETTETIIGI SEADMETE JA RAJATISTE
REKONSTRUEERIMISE KESKKONNAMÕJU HINDAMISE
PROGRAMM**

Keskkonnamõju hindamine viiakse läbi vastavalt "Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnanõude hindamise seadusele", välja kuulutatud EV Presidendi 27.06.2000. a otsusega nr 849 (RT 1 2000, 54, 348) ja EV KKM määrusele 31.02.2001. a nr 4 "Keskkonnamõju hindamise aruandele esitatavad täpsustatud nõuded" (RTL, 2001, 20, 274).

Hinnatakse Eesti Elektriama tuhavälja settetiigi seadmete ja rajatiste rekonstrueerimisega seotud võimalikku keskkonnamõju lähtuvalt nimetatud seadusest ja AS Narva Elektriama tellimisel Läti firma "Siitumelektroprojekt" poolt koostatud tuhavälja settetiigi seadmete ja rajatiste rekonstrueerimise projektist, samuti vajadusel täiendavast informatsioonist, mida AS Narva Elektriama esitab keskkonnamõju hindajale (ekspertidele).

Keskkonnamõju hindamisel käsitletakse järgnevaid küsimusi:

1. Informatsioon keskkonnamõju hindamise protsessi kohta.

Seaduslikud alused, andmed hindamise algataja, s.o. arendaja (AS Narva Elektriama), otsustaja ja eksperti (hindamise teostaja) kohta.

Keskkonnamõjude hindamise algatamine, info protsessi avalikustamise ja kavandatavat tegevust käsitlevate ja töös kasutatavate infoallikate kohta.

2. Kavandatava tegevuse eesmärk ja vajadus.

Eesti Elektriama tuhavälja settetiigi seadmete ja rajatiste rekonstrueerimise põhjused, eesmärk, ulatus ja vajadus.

3. Mõjutatava keskkonna kirjeldus.

Eesti Elektriama tuhavälja üldine seisund, foonitingimused, keskkonnamõjud, seire korraldus.

4. Kavandatavad tegevused.

Eesti Elektri jaama tuhavälja settetiigi seadmete ja rajatiste rekonstrueerimise tagapõhi ja selle korraldamine, sh:

- rekonstrueerimise põhjendus;
- põhilised projektis antud tehnilised lahendused ja nende keskkonnakaitseline hinnang.

5. Keskkonnamõjud tuhavälja settetiigi seadmete ja rajatiste rekonstrueerimisel ja mõjude leevendamise.

5.1. *Kavandatava tegevuse mõju põhjaveele, pinnaveele, soodele ja suvilatega puhkerajoonile.*

5.2. *Mõjutegurite hindamine ja nende toime iseloom.*

Ülevaade mõjuteguritest ja nende osatähtsuse hindamine, võtmetegurite selgitamine.

5.3. *Keskkonnamõju leevendavad meetmed ja nende vajadus.*

Arvestada Keskkonnaministri 26. juuni 2001. a määrusega nr 34 "Nõuded prügilate rajamiseks, kasutamiseks ja sulgemiseks"

6. Tuhavälja settetiigi seadmete ja rajatiste rekonstrueerimise alternatiivvariandid.

Mõjutegurite olulisuse baasil hinnatakse võimalikke alternatiivseid lahendusi keskkonnamõjude vältimiseks ja leevendamiseks.

7. Keskkonnaseisundi jälgimine peale tuhavälja settetiigi seadmete ja rajatiste rekonstrueerimist ja soovitatav seireprogramm.

Kavandatav seire, keskkonnanäiditeerimine ja nende põhjendus:

- hüdrogeoloogiline ja hüdrokeemiline seire ja selle sagedus (põhjaveerežiim ja veekvaliteet), selle muutmise vajadus;
- keskkonnanäiditeerimise vajadus.

8. Ülevaade üldsuse arvamustest ja puuduvast informatsioonist.

Kolmandate isikute reageeringud ja ettepanekud:

-ülevaade tuhavälja settetiigi seadmete ja rajatiste rekonstrueerimise avalikustamisest ja üldsuse olulisematest reageeringutest, nende arvestamine keskkonnamõjude hindamisel.

9. Hindamistulemuste lühikokkuvõte ja soovituslikud keskkonnanõuded.

Programmi lisa:

Keskkonnamõju hindamise ja protsessi avalikustamise ajakava (1 lehel).

Programmi koostas:



Arvo Tordik
AS Narva Elektrijaamad
Keskkonnakaitse osakonna juhataja

EESTI ELEKTRIAAMA TUHAVÄLJA SETTETIIGI SEADMETE JA RAJATISTE REKONSTRUEERIMISE KESKKONNAMÕJU HINDAMISE PROGRAMM

LISA

Keskkonnamõju hindamise ja protsessi avalikustamise ajakava

Tegevus	Vastutav täitja	Tähtaeg (orienteeruv)
1. Keskkonnamõju hindamise algatamisest teatamine	Otsustaja (Ida-Virumaa Keskkonnateenistus)	kuni 23.08.2001 (Äripäev Ametlikud Teadaanded)
2. Programmi koostamine ja esitamine keskkonnateenistusele soovitude saamiseks	Arendaja	16.08.2001
3. Keskkonnamõju hindamise programmi avalik arutelu	Arendaja	23.-28.08.2001 (arutelu 28.08.01 Eesti Elektriijaama saalis)
4. Täienduste lisamine programmi ja selie esitamine kinnitamiseks keskkonnateenistusele	Arendaja	29.08.2001
5. Keskkonnamõju hindamise programmi kinnitamine	Ida-Virumaa Keskkonnateenistus	12.09.2001
6. Lepingu sõlmimine ekspordiga	Arendaja	kuni 17.09.2001
7. Keskkonnamõju hindamise aruande koostamine lepingu alusel ja esitamine arendajale	Ekspert	kuni 12.10.2001
8. Aruande esitamine otsustajale	Arendaja	18.10.2001
9. Teatamine keskkonnamõju hindamise aruande valmimisest ja arutelust	Otsustaja (koos arendajaga)	kuni 25.10.2001
10. Aruande avalik arutelu	Arendaja	26.-31.10.2001
11. Täiendavate ettepanekute lisamine aruandele, lõpparuande valmimine ja esitamine arendajale	Ekspert	09.11.2001

**Eesti Elektriijaama tuhavälja settetiigi seadmete ja rajatiste rekonstrueerimise
keskkonnamõju hindamise aruande avaliku arutelu protokoll**

Toimumise aeg: 13.11.2001.a., 10.30-12.00
Toimumise koht: Eesti Elektriijaam

Osavõtjad:

Rein Talumaa, Arvo Tordik
Endel Siig, Vladimir Kozlov, Vjatšeslav Tšernomorski
Anti Kallam, Mati Männisalu
Jaak Koltsa
Vassili Zablotski
Tamara Ivanova, Eduard Kornejev
Rein Kitsing
Madis Metsur

AS Narva Elektriijaamad
Eesti Elektriijaam
Vaivara vald
AÜ Koiduvalgus
Narva Linnavalitsus
Ida-Virumaa Keskkonnateenistus
AS Merin
AS Maves

Rein Kitsing:

- Teostatud töö lühikirjeldus;
- Eesti Elektriijaama tuhavälja ümbritseva keskkonna hetkeseis;
- Settiigi seadmete ja rajatiste rekonstrueerimise mõju põhjaveele;
- Alternatiivvariandid (vastu võeti otsus – 2. variant on parim);
- Põhja- ja pinnavee monitooring (erilist tähelepanu pöörata PAH-idele).

Tamara Ivanova:

- Kas on tehtud Eesti Elektriijaama tuhavälja settetiigi ümbruse pinnavee analüüse;
- Settiigi tammi nõlvade isoleerimise vajadus vältimaks ohtlike jäätmete (põlevkivituha) kontakti keskkonnaga, selle vajaduse või mittevajaduse hinnang ekspertide poolt;
- Kuhu juhitakse mäekraavide vesi ja kas on andmeid selle kvaliteedi kohta.

Rein Talumaa, Arvo Tordik:

- Põhja- ja pinnavee analüüside tulemused saadetakse Keskkonnateenistusse;

Rein Kitsing, Madis Metsur:

- Aruandes põhjendatakse nõlvade lisaisolatsiooni puudumist viimase mittevajalikkusega;
- Mäekraavi nr 2 vesi juhitakse äravoolukanali ning mäekraavi nr 1 vesi juhitakse veekogumisvälja madalaimasse punkti

Vassili Zablotski:

- Milline on rekonstrueerimise mõju AS Narva Vesi veehaardele?

Rein Kitsing:

- Kui rekonstrueerimist mitte läbi viia, siis ei saa välistada negatiivset mõju.

Anti Kallam, Mati Männisalu:

- Soovivad saada aruande koopiat;
- Mitmeks aastaks piisab rekonstrueeritud settetiigist?

Arvo Tordik:

- Aruande koopia saadetakse Vaivara vallale.

Rein Kitsing:

- Eelprojekti lahendusvariandid on arvestatud 10 aastaks.

Protokollija

Vjatšeslav Tšernomorski



Eni Elektirama tukoälge sissetugi
saaduste ja rajatiste rekonstrueerimine
Keskonnamõju hindamise andmine.

Avalik andekke 13. 11. 2001 a.

Osaõffad:

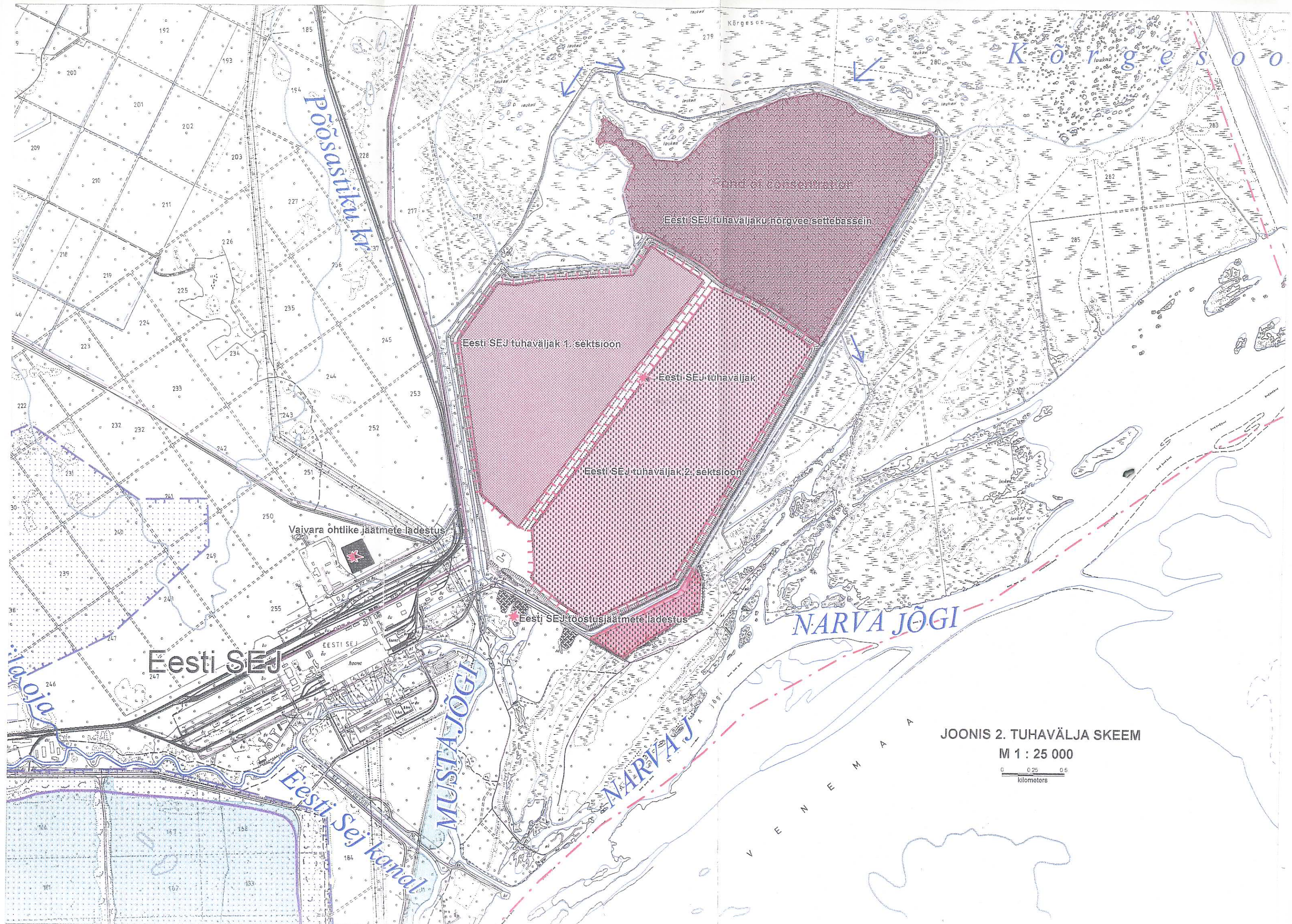
- | | |
|-----------------------------|---------------------|
| 1. Auro Tordik | AS NEJ |
| 2. Rein Tellemaa | AS NEJ |
| 3. Vjatcheslav Tšernomorski | AS NEJ EES |
| 4. Vladimir Kozlov | AS NEJ EES |
| 5. Antti Kallam | Vaivara vald |
| 6. Mati Mäminale | Vaivara vald |
| 7. Igor Koltša | Kõpuvaldus |
| 8. Vassili Zablotzki | Narva Linnavalitsus |
| 9. Tamaris Yvanova | Ida-Virumaa KKT |
| 10. Eduard Kornejev | Ida-Virumaa KKT |
| 11. Rein Jitriin | AS MERIN |
| 12. Madis Matus | AS MAVES |
| 13. Endel Siig | AS NEJ EES |

JOONISED

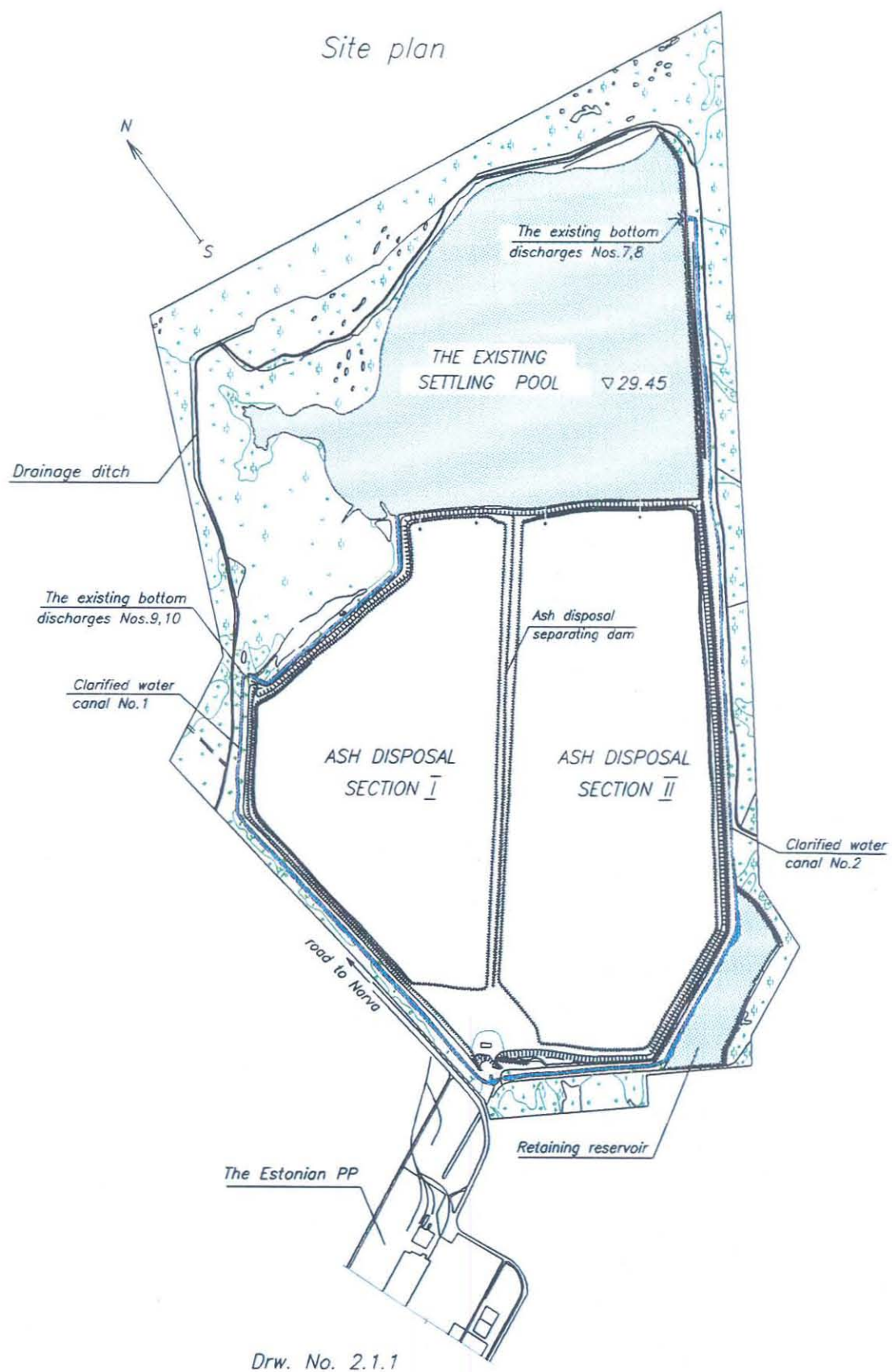


JOONIS 1. ASUKOHA PLAAN

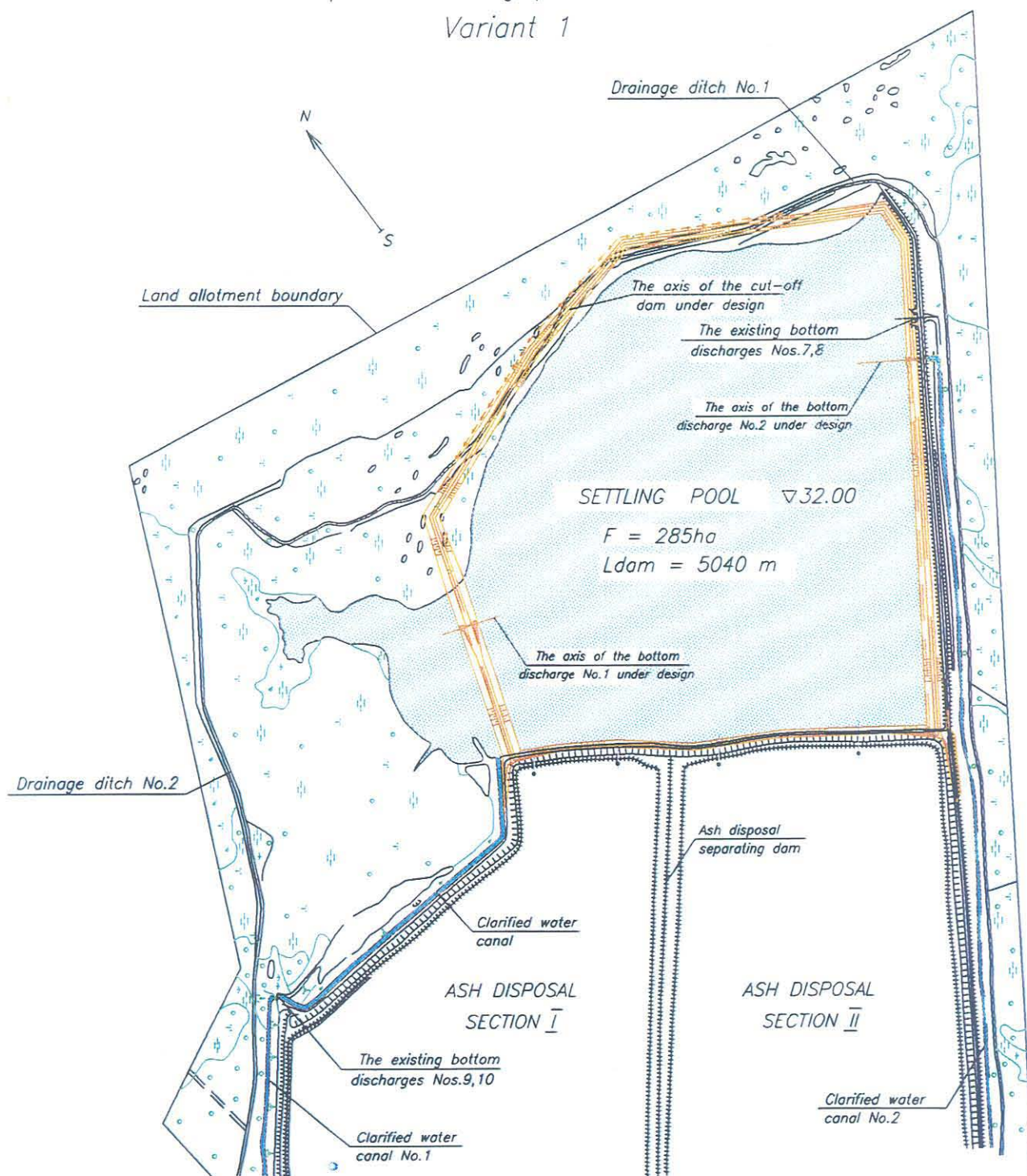
0 1 2
kilometers



JOONIS 2. TUHAVÄLJA SKEEM
M 1 : 25 000
0 0,25 0,5
kilometers

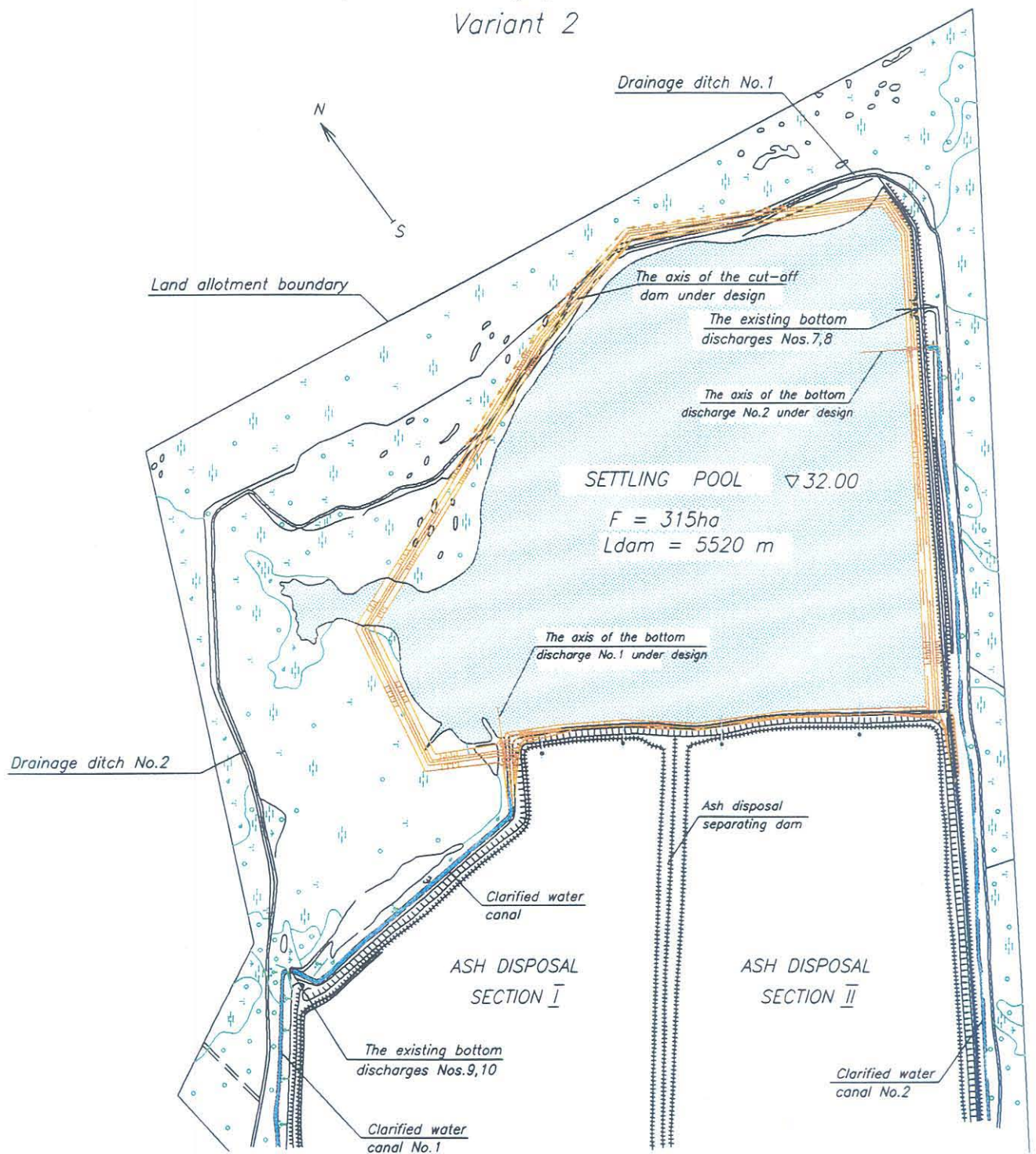


Plan of the cut-off dam
of the ash disposal settling pool at the Estonian PP
Variant 1



Drw. No. 3.2.1

Plan of the cut-off dam
of the ash disposal settling pool at the Estonian PP
Variant 2



Drw. No. 3.2.2

FOTOD



Foto 1 Tuhapulbi pumpamine tuhavälja 1. sektsioonile



Foto 2 Tuhavälja 1. sektsiooni tamm ja põhjalask nr 2 (taamal) selitatud pulbivee juhtimiseks settetiiki järelselituseks. Vahetammist vasakul on valkjas tuhasete



Foto 3 Vaade tuhaväljalt settetiigi piirdetammita kaldale ja Kõrgesoo lääneosale. Settetiigi tuhasestest poolsaare ja eraldustammi vahelt algab selitusvee tagastamiskanal nr 1



Foto 4 Eraldustamm piirdekraaviga tuhaväljatammi ja pulbivee settetiigi vahel



Foto 5 Settetiigi jäpurrust idatamm, millest paremal on selitatud vee tagastamiskanal nr 2



Foto 6 Idatammi otsas settetiigi kirdesopis on vesi pruuni värvusega Kõrgesoost valguva humiaineterikkast pinnaseveest