

Tellija: AS Hendrikson &Ko

Leping nr 2100

**STRATEEGILISE KESKKONNAMÕJU HINDAMINE
KAITSEJÕUDUDE KESKPOLÜGOONI
DETAILPLANEERINGU KOOSSEISUS**

VEESTIK JA PINNAS

Direktor: Mati Salu

Ekspertgrupi juht: Toomas Ideon

Koostaja: Tiiu Valdmaa

Tallinn 2002

Sisukord

Eessõna	3
1 Eesmärk ja kriteeriumid	3
2 Mõjutatava keskkonna iseloomustus	4
2.1 Geoloogia ja pinnamood	4
2.2 Põhjavee seisund ja reostuskaitstus	4
2.3 Pinnavee seisund	7
3 Kavandatava tegevuse keskkonnamõjude ja -riskide analüüs	10
4 Lubade vajadus kaitsejõudude keskpõlügenil toimuva veekeskkonda puudutava tegevuse jaoks	14
5 Veekaitseribad veekogude kallastel	14
6 Veekeskkonna ja pinnase seirekava	15
7 Lühikokkuvõte	16
8 Kasutatud kirjandus	17

Eessõna

Käesolev Strateegilise keskkonnamõju hindamine kaitsejõudude keskpõlügeni detailplaneeringu koosseisus põhjavee, pinnavee ja pinnase osas on koostatud AS Hendrikson & Ko ja AS Maves vahel sõlmitud lepingu nr 2100 alusel.

Töös osalesid Toomas Ideon (ekspertgrupi juht), Tiiu Valdmaa ja Eik Eller. Arvestatud ka Andres Tõnissoni nõuandeid ja ettepanekuid.

Keskkonnamõju hindamine käsitles kaitsejõudude keskpõlügeni detailplaneeringus pakutud lahenduste mõjusid, mis puudutasid veekeskonda, geoloogiat ja morfoloogiat. Määratleti kavandatava tegevusega kaasnevad keskkonnamõjud ja riskid, nende olulisus ning anti soovitusi negatiivsete keskkonnamõjude leevendamiseks. Tehti ettepanek pinnase ja veekeskonna seireks.

Keskkonnamõjude hindamine veekeskonna ja pinnase osas on üheks osaks alternatiivide võrdlemisel ja parima alternatiivi väljaselgitamisel.

1 Eesmärk ja kriteeriumid

Töö eesmärgiks oli selgitada, hinnata ja kirjeldada kavandatava tegevuse mõju Planeeritaval kaitsejõudude põlügenil veekeskonnale ja pinnasele ning analüüsida selle mõju vältimise või leevendamise võimalusi.

Keskkonnamõju hindamise kriteeriumid põhjavee, pinnavee ja pinnase osas tulenesid õigusaktidest ja KMH programmist. Olulisemad on järgmised õigusaktid:

- «Keskkonnamõju hindamise ja auditeerimise seadus» (RT I 2000, 54, 348);
- «Veeseadus» (RT I 1994, 40, 655; mitmed muudatused ja täiendused);
- «Ranna ja kalda kaitse seadus» (RT I 1995, 31; 382);
- «Maapõueseadus» (RT I 1994, 86/87, 1488);
- «Pinnaveekogude veeklassid, veeklassidele vastavad kvaliteedinäitajate väärtused ning veeklasside määramise kord» (RTL 2001, 81,1108);
- «Põhjaveekihtide veeklassid, veeklasside kvaliteedinäitajate väärtused ja veeklasside määramise kord» (Eelnõu 11.06.02);
- «Ohtlike ainete piirnõrmid pinnases ja põhjavees» (RTL 1999, 105, 1319);
- «Heitvee veekogusse või pinnasesse juhtimise kord» (TR I 2001, 69, 424);
- Direktiiv 78/659/EEC «Mageveekogude kvaliteedinõuded kalade elukeskkonna kaitseks».

Mõjude hindamisel kasutati asjakohaseid kriteeriume ning järgiti hea tava nõudeid.

2 Mõjutatava keskkonna iseloomustus

2.1 Geoloogia ja pinnamood

Planeeritava kaitsejõudude keskpõlügeni ala on vaheldusrikka pinnamoega, mille üldilmes domineerivad metsad ja sood.

Reljeefi ilmestavad Valgejõgi ja Soodla jõgi neisse suubuvate ojadega lääne osas ning Läsna jõgi kirdeosas. Alale jäävad ka mitmed järved. Hästi väljakujunenud oosid moodustavad aheliku, mis kulgeb ala idaosas Tapalt Pikasaareni. Suure osa vaadeldavast alast haaravad enda alla sood ja rabad. Maapinna absoluutkõrgus on oosidel 85...100 m, mujal 70...85 m.

Pinnakate paksus vaadeldaval alal on 5...30 m ja see koosneb jää-, jääjõe-, jääjärve- ja soosetest. Jääjõe deltade setted (liivad ja kruusad) levivad ala põhjaosas Kembalt Läsni. Oosid ala idaosas koosnevad liivast, kruusast ja veeristest. Jääsetetest on valdavaks saviliivmoreen, mida katavad jääjärvelised peen- või tolmliid. Jääjärve setetel lasuvad soosetted (turvas).

Aluspõhja geoloogiliselt ehituselt jääb Põhja-Kõrvemaa kesk- ja ülemordoviitsiumi (jõhvi, keila, oandu, rakvere ja nabala lademet) avamusalale. Aluspõhja lõikub vaadeldava ala kirdeosas kagu-loodesuunaline mattunud ürgorg.

Ala kirdeosas paikneb Kalajärve ehitusliku liiva-kruusa maardla pindalaga 54 ha (Riikliku maavarade registri registrikaardi nr 656), mille aktiivne tarbevaru oli 2000 aasta maikuu seisuga 1933 tuh. m³ ja reserv 4270 tuh. m³. Maardla on piirkonnas üks suuremaid.

2.2 Põhjavee seisund ja reostuskaitstus

Harju alamvesikonna põhjaveekihtide veeklassid ehk seisund määratakse ametlikult veemajanduskava koostamise käigus, arvestades seire- ja perioodiliste uurimiste andmeid. Põhjaveeklassid peavad olema esmaselt määratud hiljemalt aastaks 2006. Allpool on toodud ülevaade põhjavee praegusest olukorrast.

Planeeritava põlügeni alal praktiliselt puuduvad sügavamad puurkaevud (põhjavee andmestiku alusel). Ala loodeosas on konserveeritud 81,9 m sügavune Ordoviitsiumi-kambriumi veekihti ulatuv puurkaev (katastri nr 1912), mis on pärit 1985 aastal tehtud uuringutest.

Intensiivsem militaarne tegevus toimus vaadeldava ala keskosas, kus asus Pala tankodroom ja kaguosas, kus asus Tapassaare raketibaas. Pala tankodroomi rajamiseks tehti toona ulatuslikku lageraiet, millele järgnes pinnase ja taimkatte mehhaaniline vigastamine tankiõppustel. Sellega kaasnes tõenäoliselt mõningane toitainete leostumise suurenemine põhjavette (sealt edasi ka pinnavette) (*Kesk-Soome Keskkonnakeskuses tehtud katsete järgi (Laitinen, 1999) lisandub üksnes lageraie aladelt ca 0,4 kg fosforit ja 2,2 kg lämmastikku hektari kohta aastas veel 5 aastat pärast raie toimumist*). Otsest põhjavee reostust Pala tankodroomi alal fikseeritud ei ole.

Põhjavee reostuse kohta on andmeid vaid ala kaguosas asuvas endises Tapassaare raketibaasis, kus 1995 aastal fikseeriti (AS Eco Pro) ja 1996 aastal täpsustati (AS Maves) pinnase ja põhjavee reostus naftaproduktidest (kauaseisnud lennukipetrool) ning pindmise pinnasekihi samiinireostus. Lennukipetroolist oli reostunud ca 1080 m³ pinnast ja lubjakivi ülemise osaga seotud põhjavesi. Reostunud pinnas levis 1,9...5,0 meetri sügavusel maapinnast. Kuna reostuse likvideerimine selliste kaevemahtude juures on väga kulukas ja otsene risk reostuse jõudmiseks inimtegevuse piirkonda puudus, jäeti lennukipetroolist tulenev reostus likvideerimata. Reostunud maa-ala võeti arvele ohtliku piirkonnana ja otsustati lasta toimida looduse isepuhastus protsessidel. Küll aga eemaldati samiinireostusega pinnas ja paigaldati aunadesse lähedal asuvasse angaari. AS Maves sulges raketibaasis reostuse edasikandumise vältimiseks kaks puurkaevu.

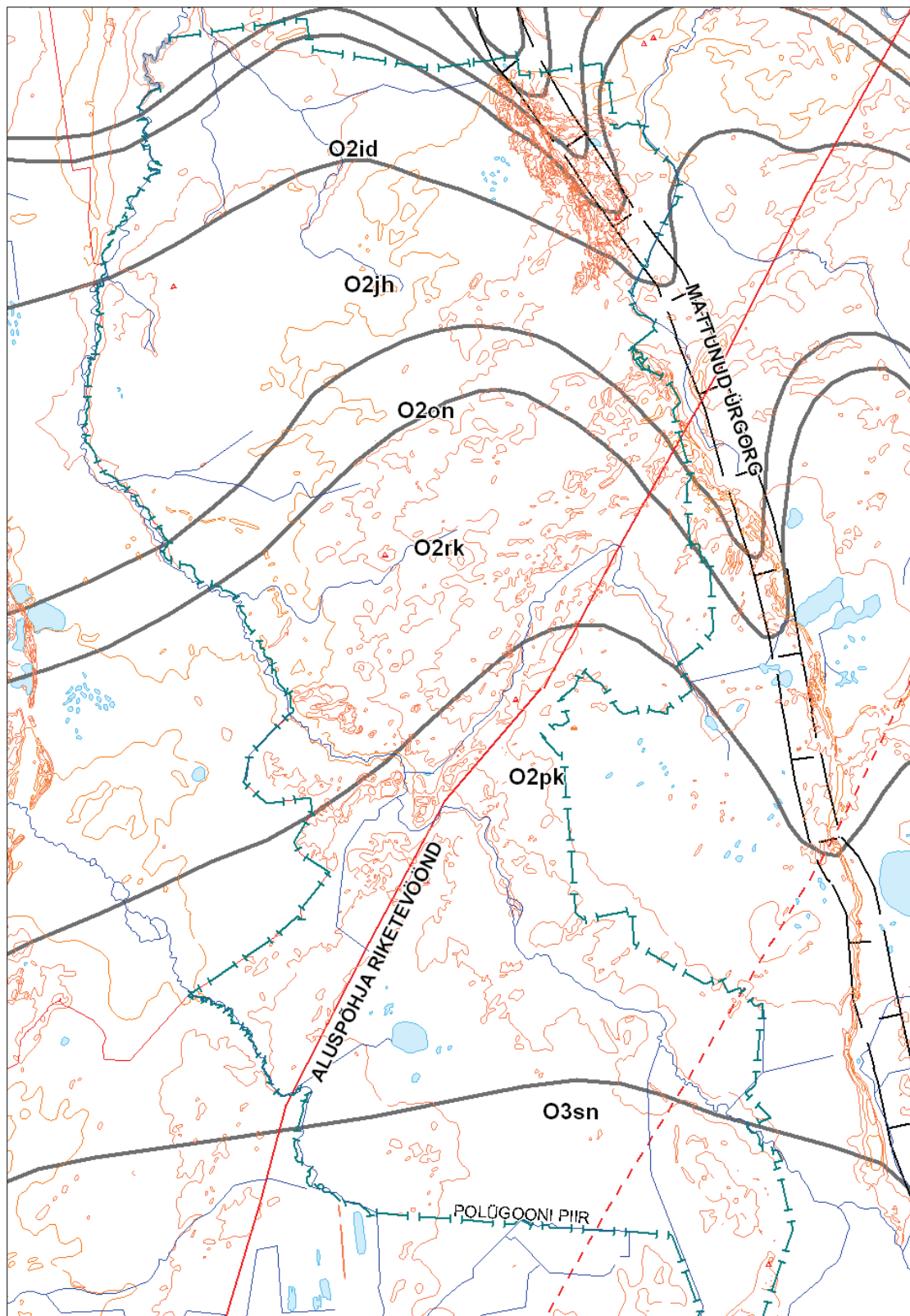
Väljaspool Tapassaare raketibaasi territooriumi on planeeritava keskpõlügeni alal leviva põhjavee kvaliteet hea, st põhjavesi on looduslähedases seisundis.

Planeeritava kaitsejõudude keskpõlügeni maaalal on inimtegevuse poolt potentsiaalselt mõjutatavad kvaternaari ja ordoviitsiumi veekompleksid. Riketevõõndis on võimalik ka ordoviitsiumi-kambriumi veekihi mõjutatavus (joon 1).

Maapinnalähedane põhjaveekiht on seotud kvaternaari setetega ja valdavalt maapinnalt lähtuva reostuse eest kaitsmata. Kvaternaari veekompleks omab tarbijatele tähtsust vaid mattunud ürgru piirkonnas, kus kvaternaari setete paksus võib ulatuda 100 meetrini. Veekihi veekvaliteet on seega otseses sõltuvuses inimtegevusest. Eriti tundlik reostusele on maapinnalähedane põhjaveekiht ooside-mõhnade alal. Ooside piirkonnas toituvad maapinda imunud veest nii jõed kui järved. Soodes ja rabades eraldab soovee maapinnalähedast põhjaveest turbaalune järvemuda kiht.

Kvaternaari setete all lamava karbonaatsete kivimitega (lubjakivid ja dolomiidid) seotud Ordoviitsiumi veekompleksi (O₃pr-O₁vl) vett kasutavad (mõningaste eranditega) praktiliselt kogu Kuusalu valla veetarbijad. Ordoviitsiumi veekihtide vesi on valdavalt reostuse eest nõrgalt kaitstud. Lamavast ordoviitsiumi-kambriumi veekihist on ordoviitsiumi veekompleks eraldatud alamordoviitsiumi savikate ja suhteliselt vettpidavate lubjakivide ning diktüoneemakildaga. On võimalik, et ordoviitsiumi veekompleksi vesi on hüdrauliliselt seotud rikkevõõndites ordoviitsiumi-kambriumi veekihiga.

Kambriumi-vendi veekompleks on ülemistest veekihtidest eraldatud ca 70 meetri paksuse alamkambriumi lontova kihistu savidega ja seega ülalttulev reostus veekihti ei mõjuta.



Joonis 1 Kaitsejõudude keskpolygoni ala aluspõhja geoloogiline ehitus

2.3 Pinnavee seisund

Planeeritaval keskpõlügeni alal on pinnavesi ja maapinnalähedane põhjaveekiht omavahel tihedalt seotud, kuna enamus pinnaveekogusid on põhjaveelise toitumusega. (*Väljaspool soostunud alasid on liivades-kruusades maapinnalähedase põhjavee liikumiskiirus kuni 0,1 m/d*).

Põhja-Kõrvemaa järvi on uuritud juba enne 1940. aastat (Riikoja, 1940). Nõukogude armee valitsemise ajal tehti vaid üksikuid järveuringuid (Mäemets 1977, 1990). Kui olukord muutus 1990. aastal vabamaks, alustas varasemate andmete kogumist ja vee uurimist põlügeni alal TA Geoloogia Instituut. Samaaegselt alustasid TA ZBI Võrtsjärve limnoloogiajaam ja mitmed teised asutused (Tallinna Botaanikaaed jt) sõjaväekahjustuste kindlakstegemist. Kuna Nõmmoja järved ja Pakasjärve raba järved jäid intensiivse militaartegevuse alalt kõrvale, on neid uuritud viimasel ajal vaid üksikute veeproovide ja taimevaatluste alusel.

Polügeni kirdeosas Läsna mõhnastikus asuvad Nõmmoja Linajärv (200360; 0,6 ha) ja Nõmmoja Kalajärv (200370; 1,7 ha). Nõmmoja Kalajärv on valdavalt ümbritsetud õõtsikuga, millel kohati kasvab pilliroog. Järve kirdenurgast voolab välja oja, mis suubub Läsna jõkke. Nõmmoja Linajärv on liivaste männimetsaga kaetud mõhnade vahel asuv umbjärv. Suveperioodil kasutavad teadajad inimesed järvekest ka supluskohana. Üldjuhul on järvekesed inimtegevusest mõjutamata, kui mitte arvestada aeg-ajalt metsa korrastamiseks tehtavat harvendusraiet. Mõlemad järved on põhjaveelise toitumusega.

Vaadeldava ala edelaosas, keset Pakasjärve raba asuvad Pakase järv (201060; 18,8 ha) ja Väike Pakase järv (201061; 1,1 ha). Pakase järvest on väljavool Soodla jõkke. Pakase järv on Põhja-Kõrvemaa lõunaosa üks vaatamisväärsusi. Järved kuuluvad veekvaliteedilt vähe- või huumustoiteliste inimtegevusest vähemõjutatud järvede hulka.

Vaadeldava ala lõunaosa läbib Valgejõgi, moodustades ida- ja loodeosas loodusliku piiri Põhja-Kõrvemaa maastikukaitsealaga. Valgejõkke suubuvad Pala oja, Metsaluse oja ja Pikkoja. Polügeni edelaosa piirneb Soodla jõega. Soodla jõe valgala kuulub Tallinna pinnaveehaarde valgalsse. Ala idaosas voolab Kõnnu oja, mis kirdeosas suubub Läsna jõkke. Jõgede-järvede andmed on toodud tabelis 1.

Valgejõgi ja Soodla jõgi on küllalt veerikkad, kuigi keskjooksul soodemassiive läbides on vee voolukiirus suhteliselt aeglane (0,2...0,4 m/s). Valgejõe aasta keskmine vooluhulk Vanaküla lävendis (Reap, 1995) on 3,45 m³/s (vaatlusperiood 1946..1990). Üldisest keskmisest vooluhulgast moodustas seal põhjavesi 58%, lumesulamisvesi 31% ja vihmavesi ainult 11%.

Valgejõgi on üks 16-st eesti suuremast jõest, kus tehakse riikliku tähtsusega regulaarseid hüdrokeemilisi uuringuid. Seirejaamad asuvad Porkunis jõe lähte juures ja suudmest 1 km ülesvoolu Loksal. Jõe keskjooksule jääb kaks hüdrobioloogilise kompleksseire jaama – Sikka silla ja Valgejõe küla juures. Viimane jääb planeeritava põlügeni alast allavoolu. Hüdrobioloogilist kompleksseiret on Valgejõel tehtud 1991. ja 1998. aastal.

Hüdrobioloogilise kompleksseire järgi oli märgata 1998. aastal veekvaliteedi paranemist võrreldes 1991. aastaga. 1991. aastal oli Valgejõe vesi keskjooksul suuresti mõjutatud Tapa linna heitveest, mis Rauakõrve oja kaudu Valgejõkke jõuab. 1998. aastal oli Valgejõe vesi toitainete sisalduse poolest nii Sikka silla kui ka Valgejõe küla juures mesotroofne (keskmise toitelisusega) ($N_{\text{uld}} - 2,1 \dots 2,5 \text{ mg/l}$; $P_{\text{uld}} - 0,04 \dots 0,049 \text{ mg/l}$). Primaarproduktiooni limiteerivaks elemendiks oli fosfor. Kergesti lagundatavate orgaaniliste ainete sisalduse (BHT₅) järgi oli vesi oligosaproobne (BHT₅ – 2,1...2,5 mgO₂/l), saprobakterite arvukuse järgi Sikka silla juures \exists -mesosaproobne (1200..2500 r./ml) ja Valgejõe küla lõigus oligosaproobne (900...1000 r./ml). Põhjaloomastiku järgi oli Valgejõe vesi keskjooksul oligosaproobne. Jõe sanitaarset seisundit iseloomustav vee koliindeks oli mõõdukas. Kõlbulik oli vesi ka suplemiseks.

Kalastik oli 1998. aasta suvel võrdlemisi liigivaene, esindatud olid lepamaim, trulling, haug, särg, jõforell. Valgejõe küla juures ka võldas ja luts.

Pinnaveekogude veeklassidele vastavate kvaliteedinäitajate väärtuste järgi (KKm määrus nr 33, 22. juuni 2001. a.) kuulus Valgejõgi keskjooksul 1998. aasta suvel heasse või väga heasse (I – II) veeklassi.

Valgejõe ja temasse suubuvate suuremate ojade bioloogilist seisundit suurselgrootute järgi hinnati ka 2001. aastal (Timm, 2001). Selle järgi vastas Valgejõe bioloogiline kvaliteet vaadeldava ala mitmes jõelõigus kõrge või väga kõrge kvaliteediga nii ASPT kui ka DSFI indeksi järgi. Vaid Pikkoja bioloogiline kvaliteet oli 2001. aasta kevadel DSFI indeksi järgi mõõdukas. *(Taani indeks DSFI, mis näitab orgaanilist reostust, ei ole nii karm kergete põllumajandusmõjude ja õgvenduste suhtes kui ASPT indeks, mis näitab veekogu üldökoloogilist kvaliteeti. Samal ajal kipub DSFI indeks looduslikke pruuniveelisi metsaojasid (nagu Pikkoja) reostunuks tunnistama.)* Sama uuringu põhjal oli Läsna jõe bioloogiline kvaliteet ASPT indeksi järgi kõrge või normaalne ja DSFI indeksi järgi väga kõrge.

Kuna vaadeldaval alal on inimtegevus viimasel aastakümnel olnud tagasihoidlik (ka varem oli alale juurdepääs vaid Nõukogude armee loal), on pinnavesi vooluveekogudes praegu looduslikus või looduslähedases seisundis.

Tabel 1 Pinnaveekogud planeeritava kaitsejõudude polügooni alal

Kood	Nimetus	Kogupikkus km	Valgala km ²	Järve pindala ha	Suubub	Kaldalaius m	Veekaitsevöönd m	Ehituskeelu vöönd/tootmistegevuse kitsendused m
10792	Valgejõgi	85	453		Hara lahte	200	10	50/200
10870	Soodla jõgi	75	236		Jägala jõkke	200	10	50
10789	Läsna jõgi	17,0	37,1			200	10	50/200
10797	Pala oja	10	18,1		Valgejõkke	100	10	25
10798	Metsaaluse oja	4	5,5		Valgejõkke	25	10	
10799	Pikkoja	12	35,2		Valgejõkke	100	10	25
10796	Tõdrakõrve kraav	5	10,9		Valgejõkke	100	1	
10800	Nõmmoja	2,5	6,3		Pikkoja	25	10	
10801	Niinemurru oja	4,5	3,8		Pikkoja	25	10	

Kood	Nimetus	Kogupikkus km	Valgala km ²	Järve pindala ha	Suubub	Kalda laius m	Veekaitsevöönd m	Ehituskeelu vöönd/tootmistegevuse kitsendused m
10790	Kõnnu oja	5,0	6,5		Läsna jõkke	25	10	
200360	Nõmmaoja Linajärv			0,6		25	10	
200370	Nõmmoja Kalajärv			1,7		25	10	
20106	Pakase järv			18,9		200	10	50
20106-1	Väike Pakase järv			1,1		25	10	

Tabelis 1 toodud kalda, veekaitsevööndi ja ehituskeelu vööndi laiused on kehtestatud «Ranna ja kalda kaitse seadusega» (RKs nr 520, 22.02.1995, muudetud RKs nr 149, 08.12.1999) ja Kuusalu valla üldplaneeringuga. Samas on toodud kitsendused ja kohustused ranna ja kaldala kasutamisel hajaasustusalal. Ehituskeeld ei laiene üld- ja detailplaneeringute alusel rajatavale, rekonstrueeritavale või taastatavale riigikaitse, piirivalve ja päästeteenistuse otstarbega ehitusele. Samas laienevad tootmistegevuse kitsendused lõheliste kudemis- ja elupaikadeks kinnitatud veekogude kallastel 200 meetrini.

Valgejõgi ja Läsna jõgi on täies ulatuses kantud lõheliste kudemis- ja elupaikade nimistusse (KKm nr 10, 14.02.1996). Jõeorelli esinemist Valgejõe keskjooksul on kinnitanud nii 1991 kui ka 1998 aasta hüdrobioloogilise kompleksseire uuringud. Valgejõgi on tähtsusetl väga oluline jõgi lõheliste elu- ja kudepaikade nimistus.

Valgejõgi ja Soodla jõgi on heitveesuublana kasutatavate veekogudena reostustundlikud (KKm nr 65, 16.11.1998).

3 Kavandatava tegevuse keskkonnamõjude ja -riskide analüüs

Tabelis 2 on hinnatud planeeritava tegevusega kaasnevaid potentsiaalseid negatiivseid keskkonnamõjusid.

Veekeskkond ja pinnas

Polügoonil korraldavate laskmiste-lõhkamiste-plahvatuste mõjul tekkivad pinnakatte kahjustused sõltuvad pinnakatte ehitusest:

- palju kokkusurutavates soosetetes (turbas) lõhkev laskemoon tekitab olenevalt laengu suurusest suhteliselt sügava leetri, mille läbimõõt ei ole eriti suur. Lehetrite täiskasvamise toimub võrreldes mineraalpinnasega tunduvalt aeglasemalt. Turbalasundisse sattuv lõhkekeha ei pruugi lõhkeda ja on küllaltki raskesti leitav;
- vett vähejuhtivad pinnased (saviliivmoreen näiteks) võivad pideva "tule" all olles ületiheneda. Selle tulemusena nende veejuhtivus väheneb ja tekivad liigniisked alad. Liiv- ja jämpurdpinnastes sellist probleemi esile ei kerki;
- vähekokkusurutavate liiv- ja jämpurdpinnaste peal lõhkevad mürsud tekitavad olenevalt lõhkejõust erineva suurusega lehtreid, kus hävineb taimkate.

Maapinnalähedases põhjaveekihi ja pinnases suureneb raskmetallide sisaldus fooniga võrreldes. *Uuringud Jussi järvede ümber ja Pakri saartel näitavad, et endistel Nõukogude armee polügoonidel oli uuritud raskmetallide sisaldus nii pinnases (turbakihi või huumushorisondis) kui põhjavees (Pakri saartel) foonist palju kõrgem. Üle sihtarvu (kuid alla piirarvu) oli Pakri saartel Cd, Ni ja Pb, Jussi järvede ümbruse turbakihi Cd, Cu, Pb, Ni, Cr (Vastavalt KKM määrusele nr 58 Ohtlike ainete piirnormid pinnases ja põhjavees, 16.06.1999). Kõige suuremad sisaldused esinesid suurte, tõenäoliselt lennukipommide lehetrite ümbrusest võetud proovides. Teiste analüüsitud ohtlike ainete sisaldused jäid allapoole sihtarvu, kuid olid siiski tunduvalt kõrgemad foonilisest (As, Zn, Sn, Co).*

Pommitamistest – lõhkamistest tulenevate ohtlike reoainete nimekiri võib täieneda, kui selguvad lõhkekehade keemilised koostised. Näiteks ei Pakri saartel ega ka Jussi polügoonil tehtud uuringutes pole mainitud Hg sisaldusi.

Proovitulemused pinnases sisalduvate metallide kohta on saadud eelpooltoodud juhtudel väikesi pinnasekoguseid analüüsides. Kui võtta analüüsides suuremad kogused pinnast, mis sisaldavad ka laskemoona ja lõhkekehade tükke, on metallide sisaldus pinnases väga suure tõenäosusega nii suur, et pinnast saab lugeda reostunuks ning inimese tervisele ja keskkonnale ohtlikuks.

Pinnase reostamise oht on nii lõuna kui põhja sihtmärgialal, pioneeri-õppevälja lõhkamisplatsil, hävitustööde treeningplatsil, miiniväljadel, laskevälja laskealadel, granaadiheitealadel ja lasketiirudes.

KKM määruse nr 44 «Veekeskkonnale ohtlike ainete nimistud 1 ja 2¹», 21.08.2001 järgi kuuluvad eelpooltoodud ainetest Cd ja Hg nimistusse 1, teised kuuluvad nimistusse 2. Nimistus 1 on ained, mille veeheidet või muul viisil vette sattumist peab vältima ning nimistus 2 on ained, mille veeheidet või muul viisil vette sattumist peab piirama.

Lisaks eelpooltoodud ainetele satub plahvatuste tagajärjel pinnasesse-põhjavette ka küllalt suurel hulgal Fe ja lõhkeainetes sisalduvaid lämmastikühendeid. Juhul, kui lõhkekeha plahvatab pinnaveekogus, on täiesti võimalik, et lämmastikühendite jms sisaldus veekogus suureneb kümneid kordi. Oma osa annab ka pinnakatte rikkumise ja puittaimestiku hävitamisega kaasnev toitainete suurenenud ärakanne nii põhjavette kui pinnaveekogudesse.

Väga tugevalt on pommitamistest-plahvatustest mõjutatud kaudtulereelvade lõuna sihtmärgialale jääv Metsaaluse oja, isegi kui mitte seada sihtmärke oja vahetusse lähedusse, ei saa vältida lõhkekehade sattumist oja. Teiste vooluveekogude (Valgejõgi, Pala oja) puhul, mis ei jää kaudtulereelvade sihtmärgialale, saab plahvatuste-lõhkamiste mõju leevendada veekaitseribade jätmisega veekogude kallastele.

Valgejõe ja Pala oja ületamisel sõjatehnikaga võib vesi reostuda naftaproduktide, õlidega, kahjustada saavad kaldad ja veekogude põhjad. Võimaliku reostuse tõkestamiseks tuleks õppuste ajaks paigaldada Valgejõe ületuskohast ca 200 m allavoolu absorbendist poomid. Pala oja rajatud basseini ületamisel raskete sõjamasinatega saab absorbenti paigaldada regulaatori juurde.

Raske soomustehnika liikumisteedel kahjustatakse pinnakatet, rikutakse veejuhtmete kaldad ja põhjad. Väikeste veejuhtmete ületamisel takistatakse veevoolu, mis toob kaasa veerežiimi muutused. Pinnakatte purustamisega liivastel pinnastel kaasneb pinnase erosioonioht, seda eriti ooside-mõhnade piirkonnas. Raske soomustehnika liikumisteedel on võimalik vett vähejuhtivate pinnaste ja muldade ületihenemine tallamise tõttu. Tallamise mõju on mõnevõrra väiksem roomikmasinaid kasutades.

Polügooni teeninduslinnak

Kui on teada linnaku asukoht, tuleb teha veehaarde projekt, kus on näidatud kaevu täpne asukoht ja konstruktsioon. Selles näidatakse ära ka veehaarde sanitaarkaitseala. Veehaarde rajamine tuleb eelnevalt kooskõlastada Harjumaa keskkonnateenistuses. Endisesse Tapassaare raketibaasi linnaku rajamisel tuleb silmas pidada, et veehaare ei satuks reostatud põhjaveega alale.

Samuti tuleb projekteerida linnakule kanalisatsioon ja reovee puhastussüsteem. Kuna linnaku reovee puhastamiseks puudub tüüplahendus, sõltuvalt ebaühtlasest veekasutusest ja heitveehulkadest, tuleb A. Kuusiku sõnutsi koostada puhasti jaoks eriprojekt. Reoveepuhastussüsteemide jaoks tuleks reserveerida maad ca 2 ha.

Erinevalt teistest linnaku asukohtadest kaasneb linnaku rajamisega Kalajärve karjääri juba kasutatud alale, liiva-kruusa varude ümberhindamine. Varude ümberhindamiseks tuleb teha uued geoloogilised uuringud ja taotleda eelnevalt nende teostamiseks luba. See on küllalt aeganõudev ja kulukas tegevus. Ka võib edaspidine maardla kasutamine häirida teeninduslinnaku elu-olu või ka vastupidi.

Polügooni välispiir peaks piirnema veekogude kalda-aladega (Valgejõgi, Soodla, Läsna), kuigi Ranna ja kalda kaitse seadus lubab planeeringu alusel rajada riigikaitse otstarbega ehitisi isegi veekaitsevööndisse. Valgejõgi ja Läsna jõgi on olulise tähtsusega lõheliste kude-ja elupaikadeks. Nihutades polügooni välispiiri nii,

et jõgede kallastele jäävad veekaitseribad, nihkuvad ka laskeväljad ja lõuna sihtmärgiala veekogudest eemale.

Vee kasutamine tuletõrjeks. Planeeringus on toodud 9 kohta tuletõrje vee võtmiseks. Nõmmoja järvede juures ja Valgejões asuvates veevõtukohtades ei ole vajaliku veehulga saamisega probleeme (30 päevane 95%-line vooluhulk Valgejõe Tapa lävendis (65 km) on 0,37 m³/s). Jõevee kasutamisel on soovituslikuks miinimumiks, mis peab peale veevõttu jõkke jääma 30 päevane 95%-line miinimumvooluhulk. Küll aga on probleeme veevõttuga Pala ojast, kuna seal on oja suudmes miinimumvooluhulk alla 0,01 m³/s ja kuivadel suvedel võib oja olla praktiliselt kuiv. Seepärast tuleb rajada tuletõrje veevõtuks veehoidla. Soovitatav on rajada see vana veski juurde, kus piisab vana veskitammi korrastamisest. Seal on ka vee tõkestamisega kaasnevad mõjud kõige väiksemad. Tuletõrje-veevõtukohtadesse tuleb rajada korralikud juurdepääsuteed ja kindlustatud platsid päästeautodele. See hõlbustab vajadusel vee kättesaamist ja hoiab ära liigse veekogude kallaste rikkumise. Veevõtt tuletõrjeks ei ole vee erikasutus ja selleks eraldi luba vaja ei ole. Küll on vaja luba veevõtukohtade kindlustusplatside rajamiseks ja vana veskitammi korrastamiseks.

Tabel 2 Planeeritavate rajatiste potentsiaalsed negatiivsed keskkonnamõjud (+++ tugev, ++ keskmine, + nõrk) ja leevendusabinõud

Planeeritav objekt	Mõju	Hinnang	Leevendusabinõud
Polügooni välispiir	Ulatub Valgejõe, Soodla ja Läsna jõe veepiirini		Jõgedega piirnevates lõikudes peaks piir jääma Valgejõest, Soodla ja Läsna jõest 200 m kaugusele
Polügooni teeninduslinnak:			
- veehaare		+	Eelnevalt koostada projekt
- kanalisatsioon ja heitvesi		+	Rajada spetsiaalselt selleks tehtud projekti järgi
- kütuse tankimisplats	Pinnase ja põhjavee reostumine kütuse ümbertankimisplatsilt	++	Varustada tankimisplats vee- ja naftaproduktidekindlast inertsest materjalist alusega ja kohtpuhastiga. Peale kohtpuhastit juhtida heitvesi reoveepuhastisse.
Põrnu laskeväli	Pinnase reostamine laskemoonaga	+	
Sinipalu laskeväli	Pinnase reostamine laskemoonaga	+	
	Valgejõe vee reostamine	+++	Vältida puittaimestiku raumist ja pinnase kahjustamist Valgejõe kaldaalal. Vältida sihtmärkide seadmist Valgejõe kaldaalale.
Pala laskeväli	Pinnase reostamine laskemoonaga	+	
Treiali laskeväli	Pinnase reostamine laskemoonaga	+	
Suru laskeväli	Pinnase reostamine laskemoonaga; Valgejõe vee reostamine	+ +++	Vältida puittaimestiku raumist ja pinnase kahjustamist Valgejõe kaldaalal või nihutada ala sellest väljapoole
Lasketiirud	Pinnase reostamine laskemoonaga	++	
Pioneeri-õppeväljak	Pinnase ja pinnakatte rikkumine	+	Vältida raietöid ja pinnase kahjustamist (lõhkamistöodel,

Planeeritav objekt	Mõju	Hinnang	Leevendusabinõud
			kaevikute rajamisel jms) Valgejõe kaldaalal ja Pala oja ehitus-keeluvööndis.
	Pinnase ja maapinnalähedase põhjaveekihi reostamine	++	
	Valgejõe ja Pala oja vee reostamine	+++	Valgejõe raskete sõjamasinatega ületamise kohas tugevdada jõe kaldad ja põhi spetsiaalsete r/b konstruktsioonidega. Jõe ületamise kohast ca 200 m allavoolu paigaldada ajutised absorbendist poomid veereostuse tõkestamiseks. Veetõkke ületamisel raskete sõjamasinatega Pala oja rajatud basseinis endisel tankodroomil kasutada veereostuse tõkestamiseks regulaatori juures absorbenti.
	Veejuhtmete veerežiimi muutmine	++	Kraavide-ojade ületamisel raske- tehnikaga vältida veejuhtmete veevoolu tõkestamist
Lõuna sihtmärgiala	Pinnase ja maapinnalähedase põhjaveekihi reostamine	+++	
	Metsaaluse oja vee reostamine, vee-elustiku kahjustamine, sängi deformeerumine	+++	Vältida sihtmärkide seadmist ja lõhkekehade plahvatusi Metsaaluse ojas ja tema kaldaalal
Põhja sihtmärgiala	Pinnase ja maapinnalähedase põhjaveekihi reostamine	+++	
Põhjaosa granaadiheiteala	Pinnase ja pinnakatte rikkumine; pinnase reostamine	++	
Lõunaosa granaadiheiteala	Pinnase ja pinnakatte rikkumine; pinnase reostamine	++	
	Valgejõe vee reostamine	+++	Vältida pinnasekahjustusi Valgejõe kaldaalal või nihutada ala viimasest väljapoole
Liikuvate märklaudade raudteed	Veejuhtmete veerežiimi muutmine	+	Vältida veejuhtmete veevoolu tõkestamist
	Pinnase reostamine laskemoonaga	+	
Raske soomustehnika lahingukoridor	Veejuhtmete kallaste ja põhjade kahjustamine	++	Kraavide-ojade ületamisel raske- tehnikaga vältida veejuhtmete veevoolu tõkestamist
	Pinnakatte rikkumine	+	Vältida pinnakatte rikkumist väiksemate veejuhtmete veekaitsevööndis
Tuletõrje veevõtukoht Pala ojal	Veerežiimi muutmine	++	Kasutada veevõtuks juba olemasolevat vana veskitammi paisutust

Tabelist 2 nähtub, et kõige suurem negatiivne mõju, mis kaasneb militaarse tegevusega, on mõju pinnaveekogudele. Samuti on küllalt oluline pinnasereostus

laskemoonast ja mürsukildudest kaudtulereelvade sihtmärgialadel ja pioneeri-õppeväljal.

4 Lubade vajadus kaitsejõudude keskpöüoonil toimuva veekeskonda puudutava tegevuse jaoks

Linnaku veevarustuseks:

- kaevu rajamine tuleb kooskõlastada kohalikus omavalitsuses (KOV) ja ka Harjumaa keskkonnateenistuses;
- kaevule tuleb võtta kasutusluba KOV-st (praegu veel seadustamata, kuid määrus on eelnõu staadiumis);
- vee võtuks ordoviitsiumi-kambriumi veekihist või vee võtmiseks üle 5 m³ ööpäevas ordoviitsiumi põhjaveekihist, tuleb taotleda vee erikasutusluba. Selles näidatakse ka heitvee ärajuhtimise tingimused.

Tuletõrje veevõtuks:

- veevõtukohtade kindlustamiseks veekogude kallastel tuleb taotleda vee erikasutusluba;
- vee erikasutusluba on vajalik ka Pala ojal asuva vana veski paisu ja veehoidla korrastamiseks.

Raskesoomustehnikaga veetakistuse ületamiskohtade kindlustamiseks Valgejõel ja Pala ojal ning endise tankodroomi basseini korrastamiseks on samuti vaja vee erikasutusluba.

Kui detailplaneeringuga anda luba sihtmärkide seadmiseks ka Metsaaluse oja ja selle veekaitsevööndisse lõuna sihtmärgialal, on selleks vaja vee erikasutusluba. Kuna praegu puuduvad täpsed andmed lõhkekehades kasutatavate ainete kohta, võidakse selles teha ettekirjutisi, mis kohustavad ettevõtjal teostama nii hüdrobioloogilist kui keemilist seiret veekeskonnas. Seejuures võib kontrollitavate ohtlike ainete nimekiri olla suhteliselt pikk. Uuringute maksumus võib sel juhul osutada küllalt kulukaks.

5 Veekaitseribad veekogude kallastel

Sõltuvalt kaitsejõudude polüoonil toimuma hakkavast tegevusest (pommitamine-lõhkamine on ehitustöödega võrdsustatud tegevus), on soovitatav detailplaneeringuga kehtestada järgmised veekaitseribad veekogude kallastele:

- Valgejõgi, Läsna jõgi – 200 m
- Soodla jõgi, Pakase järv – 50 m
- Pala oja, Metsaaluse oja, Pikkoja, Nõmmoja, Niinemurru oja, Kõnnu oja, Tõõrakõrve kraav, Nõmmoja Linajärv, Nõmmoja Kalajärv, Väike Pakase järv – 25 m.

6 Veekeskonna ja pinnase seirekava

Vee kvaliteeti kahjustava tegevusemõjupiirkonnas on vee kvaliteeti kahjustavat tegevust korraldav isik kohustatud jälgima vee seisundit.

Veeseaduse järgi on veekeskonna suhtes ohtlik aine element või ühend, mis mürgisuse, püsivuse või bioakumulatsiooni tõttu põhjustab või võib põhjustada ohtu inimese tervisele ning kahjustab või võib kahjustada teisi elusorganisme või ökosüsteeme. Ohtlikud ained jaotakse ohtlikkuse järgi kahte nimistusse. Kui mingi tegevuse käigus satub veekeskonda 1 nimistusse kantud ohtlikke aineid, on veeuring kohustuslik. Veeuringu käigus tuvastatakse esialgne suubla seisund (olgu selleks siis pinnavesi või põhjavesi). Ohtlike ainete nimistute aineid kontrollitakse maksimaalselt lähteallikate juures, seda nii punkt- kui hajureostusallikate puhul.

Kuna kõige enam on mõjutatud militaarsest tegevusest Pala ja Metsaaluse oja ning pinnasereostuse võimalus on suurim sihtmärgialadel ja mürskude lõhkamisplatsil, tuleb seiret teostada just neis paigus.

Esiolgu tuleks tuvastada Pala ja Metsaaluse oja ökoloogiline seisund hüdrobioloogilise kompleksuuringuga, sealhulgas määrata ka potentsiaalsete ohtlike ainete (Hg, Cd, Pb, Ni, Cr, Cu *(täpsustuvad lõhkekehade koostise teadasaamisel. Mida täpsemad andmed lõhkekehade koostise kohta on, seda väiksem on mittevajalike komponentide kontrollimise vajadus. Seirata tuleks neid ohtlikke aineid, mis tõepoolest sattuvad veekeskonda ja pinnasesse)*) sisaldused. Pala ojal võiks paikneda 2 seirepunkti (ülalpool pioneeri-õppevälja ja alamjooksul) ning Metsaaluse ojal 1 seirepunkt alamjooksul. Edaspidi iga 3 aasta tagant teostada neis paigus bioloogilise kvaliteedi hindamist suurselgrootute taksonoomilise koosseisu järgi, lisaks ohtlike ainete määramine. Pala oja alamjooksul jälgida ka naftaproduktide sisaldust vees. Tulemustest lähtuvalt saab edaspidi seirataavate komponentide nimekirja ja seire intervalli korrigeerida.

Samuti tuleks eelnevalt teostada nii pinnase- kui ka põhjaveeuuringud kaudtulereelvade sihtmärgialadel ja lõhkamispigas pioneeri-õppeväljal (N, P, Fe, Hg, Cd, Pb, Ni, Cr, Cu). Uuringute intervall esialgu 3 aastat.

7 Lühikokkuvõte

Veekeskonda ja pinnast puudutavate mõjude hindamisel kaitsejõudude rajataval keskpõlügenil oli eesmärgiks selgitada kõige suurema võimaliku keskkonnaohuga objektid ja anda leevendusabinõud negatiivsete mõjude vähendamiseks või ärahoidmiseks.

Kõige enam on mõjutatud veestik ja pinnas kaudtuletelvade sihtmärgialadel ja pioneeri-õppeväljakul toimuvast tegevusest. Lõuna sihtmärgialadel saab vältida sihtmärkide seadmist Metsaaluse oja ja selle vahetusse lähedusse. Pioneeri-õppeväljakul toimuma hakkavast tegevusest on kõige enam mõjutatud Pala oja veekvaliteet ja elustik. Veereostuse vältimiseks on otstarbekas kasutada õppuste ajal tankodroomi basseini regulaatori juures absorbenti ja lõhkamistöid ja pinnast kahjustavaid tegevusi tuleks teha väljaspool ehituskeeluvööndit.

Töös on antud ka esialgne veestiku ja pinnase seirekava.

Keskkonnamõjude hindamine veekeskonna ja pinnase osa on üheks osaks alternatiivide võrdlemisel ja parima väljaselgitamisel.

Soovitav on arendada välja kogu territooriumit hõlmav keskkonnajuhtimissüsteem, millega kaasnevad sõltumatud auditid ja keskkonnaseire kavad.

8 Kasutatud kirjandus

- Eesti keskkonnaseire 2001
- Timm, H. Eesti vooluvete bioloogilise kvaliteedi hindamine. Valgejõe ja Loobu jõestikud, EPMÜ ZBI, Tartu 2001
- Kaar R-E., Kaar, T. (koostajad) Vooluvete bioloogilise monitooringu alused, Tallinn 1998
- Kink, H., Novod, N. (koostajad) Põhja-Kõrvemaa geoloogilis-hüdrogeoloogiline ülevaade, Eesti TA Geoloogia instituut, Tallinn 1990
- Karofeld, E, Punning, J-M. Põhja-Kõrvemaa – Pavlovi nimelisest metsamajandist maastikukaitsealaks, Eesti Geograafia Seltsi aastaraamat, 31. kd.
- Kink, H.(koostaja) Pakri saared – loodus ja inimtegevus, TA Kirjastus, Tallinn 1998
- Järvekülg, A. Eesti jõed, EPMÜ ZBI, Tartu 2001
- Kink, H (koostaja) eesti kaitsealad – geoloogia ja vesi, TA Kirjastus, Tallinn 1996
- Raukas, A (koostaja) Endise Nõukogude liidu sõjaväe jääkreostus ja selle likvideerimine, Tallinn 1999
- Tapassaare raketibaasi samiini ja naftareostuse uuringud, AS Maves, Tallinn 1996
- Eesti jääkreostuse kollete andmebaasi täiendamine ja investeringute plaan, AS Maves, Tallinn 2002
- Kaitsejõudude keskpõlügeni ja laskeväljade asukohavalik, keskkonna-eksperitiisi akt, AS Maves, Tallinn 1997
- Ohtlike ainete emissioonide uuring Tallinnas ja Harju maakonnas, AS Maves, Tallinn 2000
- Harju maakonna ordoviitsiumi-kambriumi ja kambriumi-vendi veekomplekside tarbevaru määramine ja olemasolevate varude ümberhindamine kuni aastani 2030, AS Maves, Tallinn 1999
- Kuusalu valla üldplaneering
- Kuusalu valla arengukava (projekt), 2000