

OÜ Inseneribüroo STEIGER

Koonga II dolokivikarjääri mõjuhinnang

Töö nr 23/4389

Tallinn 2023

Kinnitas:

Aadu Niidas
Juhatuse liige

.....

Koostasid:

Hanna-Liis Heinla
Keskkonnaspetsialist

.....

Martin Küttim
Keskkonnaspetsialist

.....



SISUKORD

SISSEJUHATUS.....	4
1. Asukoha kirjeldus, geoloogilised ja hüdrogeoloogilised tingimused	5
2. MÕJUHINNANG.....	6
2.1.1. Vee juurdevool karjääri	6
2.1.2. Veetaseme alanduse mõju	9
2.1.3. Veetaseme alandamise mõju vääriselupaigale.....	10
KOKKUVÕTE.....	14
Kasutatud materjalid	15

SISSEJUHATUS

OÜ Forek (registrikood 14270074) omab keskkonnaluba nr KMIN-112 Koonga II dolokivikarjääris dolokivi kaevandamiseks Pärnu maakonnas Lääneranna vallas Koonga külas Kaevanduse kinnistul (katastritunnus 43001:001:0184). Koonga II dolokivikarjääri mäeeraldise pindala on 11,86 ha, mäeeraldise teenindusmaa pindala 15,05 ha.

Keskkonnaloa nr KMIN-112 kõrvaltingimuse nr 1 kohaselt tuleb kaevandamisel kasutada keskkonnamõju hindamise (KMH) aruandes toodud alternatiivi IV, mis näeb ette esmalt ülemise (kuiva) astangu kaevandamise ning allpool põhjaveetasel paikneva varu kaevandamise eelneva kontuurtranšee ja veetõkke rajamisega. Kaevandustegevuse käigus on aga selgunud, et veetase karjääris on suure osa aastast, nii kevadise kui sügisese kõrgvee ajal, sisuliselt maapinnal ehk abs kõrgusel vahemikus 21-23,5 m. Liigvee ärajuhtimiseks rajatakse kraavid, mille kaudu suunatakse liigvesi karjäärist ~720 m edela suunas asuvasse Võitra kraavi (registrikood VEE1116200), mis suubub ~5,9 km kaugusel Vanamõisa jõkke (registrikood VEE1116100). Seega ei ole võimalik ka ülemist astangut, mis on KMH aruandes hinnatud kaevandatavaks kuivades tingimustes, kaevandada veetasel alandamata, kuivõrd see on suure osa aastast samuti vee all.

Eeltoodust tulenevalt on ettevõtte esitanud vastavalt veeseduse § 187 p 2, 9 ja 12 keskkonnaloa nr KMIN-112 muutmise taotluse loale vee erikasutuse osa lisamiseks. Keskkonnaamet palus 23.03.2023 kirjaga nr DM-122186-9 loa muutmise taotlusele lisada täpsustav hinnang vee ärajuhtimise ja põhjaveetaseme alandamise tagajärjel tekkiva põhjavee alanduslehtri ulatuse ja karjääriga külgnevale vääriselupaigale (VEP nr. 161127). Ettevõtte on tellinud vastava hinnangu OÜ-lt Inseneribüroo STEIGER. Töös on antud hinnang veetaseme alandamisel Koonga II dolokivikarjääris ülemise astangu kuivalt kaevandamiseks suurvee perioodil ning alanduse mõju VEP-le nr. 161127.

1. ASUKOHA KIRJELDUS, GEOLOOGILISED JA HÜDROGEOLOOGILISED TINGIMUSED

Koonga II dolokivikarjäär asub Koonga dolokivimaardlas Pärnu maakonnas Lääneranna vallas Koonga külas Kaevanduse kinnistul (katastritunnus 43001:001:0184). Koonga II dolokivikarjääri mäeeraldisest põhjasuunas Lubjakivi kinnistule (katastritunnus 33401:001:0372) jääb ettevõttele kuuluv Koonga dolokivikarjäär (keskkonnaluba KMIN-115), kus kaevandustegevusega alustatud ei ole.

Mäeeraldis külgneb põhjast Halinga metskond 29 kinnistuga (katastritunnus 33401:001:0373), idast Nigula-Jüri-Ans kinnistuga (katastritunnus 33404:002:0100), lõunast Mäeotsa kinnistuga (katastritunnus 33404:002:0251) ja Männi kinnistuga (katastritunnus 33404:002:0025), läänest Kunglametsa kinnistuga (katastritunnus 43001:001:0183). Mäeeraldisest ~350 m kaugusele läände jääb Vanamõisa-koonga-Ahaste maantee (16176). Lähimad majapidamised jäävad Koonga II dolokivikarjääri mäeeraldisest ~570 m kaugusele edelasse Männi kinnistule (katastritunnus 33404:002:0024) ning ~850 m kaugusele lõunasse Toome kinnistule (katastritunnus 33404:002:0302), Antsu (katastritunnus 33404:002:0008), Kase (katastritunnus 33404:002:0248) ja Kuuse (katastritunnus 33404:002:0253).

Mäeeraldis ja selle teenindusmaa ei jää Natura 2000 võrgustiku ega looduskaitsealale. Alal ei ole muinsuskaitse objekte. Koonga II dolokivikarjääri mäeeraldis külgneb põhjapiiril vääriselupaigaga (VEP nr. 161127).

Koonga maardla jääb Lääne-Eesti madalikule, selle paekõrgendikulisele kesk-lõunaosasse, millele on iseloomulikud Jaagurahu lademe paekivist kõlvikud. Koonga II mäeeraldisel on aluspõhja katendiks kuni 2 m paksune kvaternaarseisete kiht. Kasulikuks kihiks on Jaagurahu lademe Muhu kihistu dolokivi. Ülaosas lasub heledavärviline valkjashall, -kollakas, kohati pruuni varjundiga, pisi- mikrokristalliline, kõva, valdavalt tihe, keskmisekihiline dolokivi, milles esineb lainjaid pruuni või tumehalli domeriidi lainjaid õhukeste vahekihte ja stüloliitpindu, mis kaetud püriitse mustja savikilega. Sageli on kivim väga lõheline. Kihi lamam jääb 17,32 – 22,8 m abs kõrgusele. Alumises osas lasub hall sinaka tooniga pisi-mikrokristalliline, tihe, lainjate konarlike kihipindadega, õhukeste savikate vahekihtidega dolokivi, millele on iseloomulikud tumehallid püriidistunud domeriidikiled ja stüloliitpindade esinemine. Kivim on veidi savikas ning sügavuse suunas suurenev. Jaagurahu lademe paksus piirkonnas on 18,4 m. (Tuuling 2022) Kihi lamam jääb vastavalt 17,0 m abs kõrgusele kirdeosas, langedes 12,1 m-ni edelaosas (Tuuling 2021).

Mäeeraldis asub Siluri–Ordoviitsiumi veekompleksi levilal. Siluri–Ordoviitsiumi veekompleks koosneb erineva savikusega lubja- ja dolokividest. Vettandvateks kivimiteks on Jaagurahu ja Jaani lademe dolokivid, mille veeandvus sõltub nende lõhelisusest, mis väheneb läbilõikes ülevaalt alla. Vett vähejuhtivad savikad vahekihid võivad käituda veepidemetena, eraldades veekompleksi sees erinevaid veekihte. Sügavuse suunas muutuvad Jaagurahu lademe dolokivid savikamaks, asendudes sügavamal Jaani lademe domeriitidega, mis moodustavad koos Adavere lademe merglitega veepideme. Põhjavesi on vabapinnaline. Kvaternaarseisete väikese paksuse tõttu on piirkonna põhjavesi vähe kaitstud ning põhjaveetase on otseses sõltuvuses

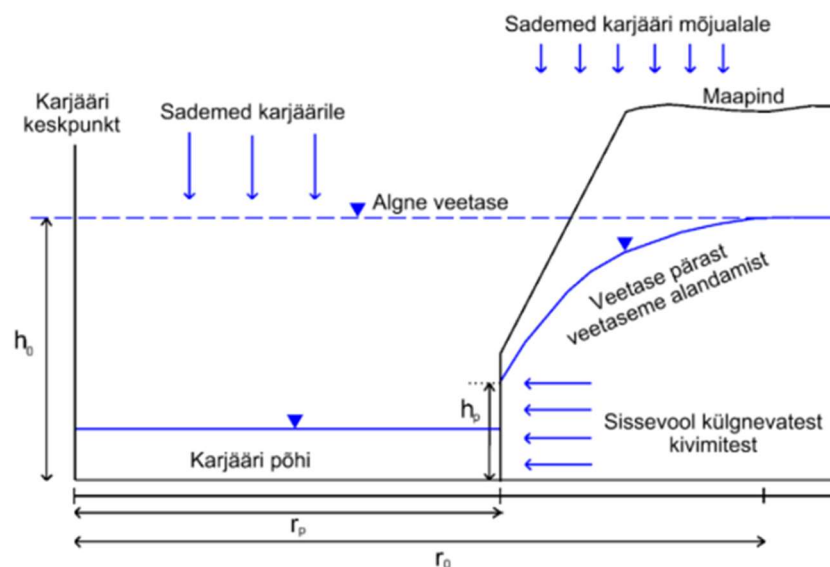
sademetest, kus veepinna sesoonne kõikumise amplituud võib piirkonnas ulatuda ~3 meetrini. (Tuuling 2022).

2. MÕJUHINNANG

2.1. Karjääri mõjuraadius ja vee juurdevool karjääri

Karjääris veetaseme alandamisel muutub vähemal või rohkemal määral piirkonna looduslik veerežiim ning alal kujuneb põhjavee taseme alanduslehter. Karjääri alanduslehtri kujunemise lihtsustatud skeem on toodud joonisel 1.

Koonga II dolokivikarjäärist soovitakse suurvee ajal ära juhtida karjääri süvendisse kogunev liigvesi. Suurveeajal on veetaseme absoluutne kõrgus ulatunud 23,5 m-ni. Veetase, mis võimaldab ülemist astangut täielikult kuivalt kaevandada, on 18,3 abs m. 17.06.2022 geoloogilise uuringu jaoks teostatud välitööde raames mõõdetud veetase jäi kõrgusele 20,67 abs m. Hinnangu andmisel on arvatud veekogused ja mõjuraadius maksimaalse alanduse juures ~5 m ning ~3 m alanduse juures.



Joonis 1. Karjääris veetaseme alandamisel ning kujuneva alanduslehtri skeem

2.1.1. Vee juurdevool karjääri

Karjääri voolav veehulk moodustub sademete (sh lumesulavesi) ning karjääri mõjupiirkonnas oleva põhjavee arvel. Karjääri sissevoolava vee kogust on võimalik arvutada Dupuit-Forchheimeri põhjaveevoolu valemi abil (Marinelli, 2000). Karjääri mõjuraadiuse ulatuse (r_0) määramiseks on kasutatud valemit 1.

$$h_0 = \sqrt{h_p^2 + \frac{W}{K} \times \left[r_0^2 \times \ln\left(\frac{r_0}{r_p}\right) - \frac{r_0^2 - r_p^2}{2} \right]} \quad [1], \text{ kus}$$

h_0 – veetaseme alandus (m);

h_p – väljaimbumise kõrgus karjääri külgedelt (0 m annab suurima mõjuraadiuse ja väljapumbatava veehulga);

W – infiltreeruv sademete maht (sademed - aurumine);

K – filtratsioonikoefitsient;

r_p – karjääri efektiivne raadius ($r_p = \sqrt{S/\pi}$), kus S – karjääri pindala (m^2).

Karjääri külgnevatest kivimitest juurde tuleva veehulga (Q_1) arvutamiseks on kasutatud valemit 2.

$$Q_1 = W \times \pi \times (r_o^2 - r_p^2) \quad [2], \text{ kus}$$

W – infiltreeruv sademete maht (sademed - aurumine);

r_o – karjääri mõjuraadiuse ulatus;

r_p – karjääri efektiivne raadius ($r_p = \sqrt{S/\pi}$), kus S – karjääri pindala (m^2).

Tulemusele lisandub karjäärile langevate sademete hulk (Q_2), mille leidmiseks on kasutatud valemit 3.

$$Q_2 = S \times W \quad [3], \text{ kus}$$

S – karjääri pindala (m^2);

W – infiltreeruv sademete maht (sademed - aurumine).

Lähteandmed karjäärivee juurdevoolu arvutamiseks on toodud tabelis 2.1. Pärnu rannikujaama andmetel on pikaajaline (1991 - 2020) keskmine sademete hulk 761 mm/aastas (Riigi ilmateenistus). Aurumine on keskmiselt 450 mm/aastas.

Tabel 2.1. Lähteandmed

Arvutuste lähteandmed	Väärtus	
h_0 – veetaseme alandus	3 m	5 m
h_p – väljaimbumise kõrgus karjääri külgedelt	0 m	
W – infiltreeruv sademete maht (sademed – aurumine)	0,0008 m/ööp	
K – filtratsioonikoefitsient	20 m/ööp ¹	
S – mäeeraldise pindala	118 600 m ²	
r_p – karjääri efektiivne raadius ($r_p = \sqrt{S/\pi}$)	194 m	

¹ Toomik jt, 2008; Rimmel, 1974

Veetaseme alanduste (h_0) juures kujunevad mõjuraadiused karjääri keskelt (r_0), karjääri servast (r_{piir}) ning kogu juurdevool karjääri (Q_{kokku}) alanduste 3 m ja 5 m juures on toodud tabelites 2.2. ja 2.3.

Tabel 2.2. Karjääri (11,86 ha) veetaseme 3 m alandamisel kujuneva alanduslehtri ulatus ja vee juurdevoolu hulk

Parameeter	Tähis	Tulemus
Maksimaalne mõjuraadius karjääri keskelt	$r_0 = 3 \text{ m}$	574 m
Maksimaalne mõjuraadius karjääri servast	r_{piir}	380 m
Veevooluhulk	Q_{kokku}	882 m ³ /ööp

Tabel 2.3. Karjääri (11,86 ha) veetaseme 5 m alandamisel kujuneva alanduslehtri ulatus ja vee juurdevoolu hulk

Parameeter	Tähis	Tulemus
Maksimaalne mõjuraadius karjääri keskelt	$r_0 = 5 \text{ m}$	793 m
Maksimaalne mõjuraadius karjääri servast	r_{piir}	598 m
Veevooluhulk	Q_{kokku}	1 679 m ³ /ööp

Arvutuste tulemused võivad mõnevõrra tegelikust väljapumbatavast veekogusest erineda, kuna veekoguseid mõjutab nii sademete hulkade erinevus kui ka kivimite lõhelisus.

Talve jooksul koguneb maapinnale kuni kolme kuu sademete norm (Pärnu rannikujaama andmetel 181 mm), mis kevadel sulades infiltreerub ~2 nädala (14 ööpäeva) jooksul. Kuna aurumine on talvel vähene, siis aurumist arvesse ei võeta. Maksimaalse suurveeaegse juurdevoolu arvutamiseks kasutatakse eelviidatud valemeid. Summaarne suurveeaegne juurdevool (Q_{kokku}) karjääri moodustub külgnivatest kivimitest tuleneva juurdevoolu (Q_1) ning sademetest (sh lumesulavesi) tulenevast veest (Q_2). Lumesula veest tulenevaks juurdevooluks karjääri $0,181/14 = 0,013 \text{ m/ööp}$.

Tabel 2.4. Suurveeaegne juurdevool karjääri

Parameeter	Tähis	Tulemus
Suurveeaegne maksimaalne veevooluhulk (alandus 3 m)	Q_{kokku}	2 314 m ³ /ööp
Suurveeaegne maksimaalne veevooluhulk (alandus 5 m)	Q_{kokku}	3 111 m ³ /ööp

2.1.2. Veetaseme alanduse mõju

Veetaseme alanemine karjäärist kaugemale väheneb kuni hääbub. Järgnevalt on arvutatud veetaseme abs kõrgus (h) valemis 4 kaudu karjäärist määratud kaugusel (r) ning seejärel arvutatud põhjavee alandus selles punktis. Algseks põhjaveetaseme abs kõrguseks (H) on võetud maksimaalne võimalik suurveeaegne veetase 23,5 abs m. Arvutuse tulemused on toodud tabelis 2.5.

$$h_0 = H - h_0 \sqrt{h_p^2 + \frac{W}{K} \times \left[r_0^2 \times \ln\left(\frac{r_0}{r_p}\right) - \frac{r_0^2 - r_p^2}{2} \right]}, [4]$$

Tabel 2.5. Veetaseme alanemine karjääri mõjuraadiuses

Alandus	Kaugus karjääri servast (m)								
	15	50	100	150	200	300	350	500	600
$h_0 = 3 \text{ m}$	2,07	1,39	0,88	0,57	0,36	0,14	0,1	-	-
$h_0 = 5 \text{ m}$	3,67	2,69	1,92	1,43	1,07	0,6	0,45	0,19	0,16

Lähimad majapidamised jäävad Koonga II dolokivikarjäärist ~440 m kaugusele läände Männi kinnistule (katastritunnus 33404:002:0024), ~550 m kaugusele edelasse jäävad elamud Toome kinnistul (katastritunnus 33404:002:0302), Antsu kinnistul (katastritunnus 33404:002:0008), Kase kinnistul (katastritunnus 33404:002:0248) ja Kuuse kinnistul (katastritunnus 33404:002:0253). Nimetatud kinnistutel on kaevud kaardistatud 2020. aasta juulis (protokoll 20/667 STL). Arvestades arvutuste tulemusi ei ole ettenäha olulise mõju tekkimist piirkonna tarbekaevude veetasemetele. Ettevaatusprintsibiist lähtuvalt tuleb jätkata ettenähtud tarbekaevude veetasemete ja -kvaliteedi seirega vastavalt Koonga II dolokivikarjääri seirekavale.

2.1.3. Veetaseme alandamise mõju vääriselupaigale

Potentsiaalselt mõjutatavad vääriselupaigad

Koonga II mäeeraldisest vahetult põhjas asuv vääriselupaik (VEP nr.161127) on 1,03 ha suurune riigile kuuluv keskmiselt ligi saja-aastane sinilille kasvukohatüübi segapuistu, kus peapuuliikideks on kask (45%) ja mänd (42%); neile lisanduvad kuusk (10%) ning suure looduskaitse väärtusega vähemalt 225-aastased tammed. Põõsarinne on tihe (95%) ning selle moodustavad sarapuu, kuslapuu ja toomingas (Metsaregister, 2023). Kuna eraldist on 1997. aastal majandatud, siis leidub seal vähe lamapuitu. Surnud, jalalseisvaid puid ja tüükaid eraldusel esineb ja see tagab lähiajal ka lamapuidu teket (Hallang, 2020). Vääriselupaigast 21.07.2020 leitud VEPI tunnusi liigid olid kannukatik (*Nowellia curvifolia*), harilik säbrik (*Uloa crispa*), harilik kariksammal (*Frullania dilatata*), härma-kiiriksamblik (*Alyxoria varia*) ja prk kühsamblikud (*Acrocordia* spp) (Hallang, 2020). Ka vanu tammesid endid võib pidada vääriselupaikade tunnuseks, sest nad pakuvad elupaiku mitmesugustele organismidele, mh mitmekesisele putukafaunale (Kennedy & Southwood, 1984).

Koonga II mäeeraldisest ligikaudu 115 m põhjapoolse jääv vääriselupaik (VEP nr.161128) on 3,49 ha suurune riigile kuuluv keskmiselt 111-aastane segapuistu, kus peapuuliikideks on kask (40%) ja mänd (30%); neile lisanduvad kuusk (10%), haab (10%) ja tamm (10%). Nii puistu koosseis, vanus kui kasvukohatüüp on ebaühtlased, viidates puistu looduslähedasele kujunemisele. Ala lõunaosa kasvab tarna-angervaksa ja sinilille kasvukohatüübis, kuid ala põhjaosa jääb kastikuloo kasvukohatüüpi. Põhjaosas jäävad ka vanad paevõtuaugud. Ka seda eraldist on kunagi majandatud, sest näha on sammaldunud kändusid. Surnud puid eraldusel leidub, kuid lamapuitu on vähe. Põõsarinne on tihe (95%) ning selle moodustab täielikult sarapuu. Leitud vääriselupaiga liigid: kannukatik (*Nowellia curvifolia*), harilik säbrik (*Uloa crispa*) ja harilik kariksammal (*Frullania dilatata*). Lisaks orhidee laialehine neiuvaip (*Epipactis helleborine*). (Hallang, 2020; Metsaregister, 2023)

Koonga II mäeeraldisest ligikaudu 270 m loodesse jääv vääriselupaik (VEP nr.161130) on 2,37 ha suurune riigile kuuluv keskmiselt 130-aastane segapuistu, kus peapuuliigiks on mänd (80%), millele lisanduvad kask (10%), kuusk (7%) ja tamm (3%). Põõsarinne on tihe (95%) ning selle moodustavad sarapuu, kuslapuu, toomingas ja pihlakas. Ala edelaosa kasvab tarna-angervaksa kasvukohatüübis ja ülejäänud ala jääb sinilille kasvukohatüüpi. Ka seda vääriselupaika on parkümmend aastat tagasi majandatud ning selle tulemusena on alal vähe lamapuitu. Surnud puid aga alal leidub. Leitud vääriselupaiga liigid: kannukatik (*Nowellia curvifolia*), harilik säbrik (*Uloa crispa*), harilik kariksammal (*Frullania dilatata*) ja roomav soomik (*Lepidozia reptans*). Lisaks orhideed, laialehine neiuvaip (*Epipactis helleborine*), vööthuul-sõrmkäpp (*Dactylorhiza fuchsii*) ja pruunikas pesajuur (*Neottia nidus-avis*). (Hallang, 2020; Metsaregister, 2023).

Vääriselupaikade kasvukohatüübid

Vaatamata taimkatte ja keskkonnatingimuste varieerumisele on vaadelavate vääriselupaikade põhiliseks kasvukohatüübiks **sinilille kasvukohatüüp**, mis on valdavalt levinud erinevatel positiivsetel pinnavormidel, nagu lainjail moreentasandikel, oosidel, voortel jne. Mikroreljeef on tasane või nõrgalt künklik. Mulla lähtekivimiks on kollakashall karbonaatne liivsavi- või rähkmoreen. Mulla lõimiseks on liivsavi või saviliiv, harva peenliiv liivsavil. Metsakõdu on soodsate lagunemistingimuste tõttu väga õhuke (kuni 2 cm) või praktiliselt puudub. Huumushorizont on tüse (15...25 cm ja enam), hea struktuuriga, kõrge huumusesisaldusega (3...10%) ja küllastusastmega (35...90%). Aineringe on kiire (C:N 10...15). Niiskusastmelt on mullad üldiselt värsked, kergema lõimise ja suure rähasisalduse puhul perioodiliselt kuivad. Põhjavee sügavus on üle 2 m.

Tarna-angervaksa kasvukohatüübis on veetase sõltuvalt aastaajast ja sademetest väga kõikuv ja perioodiliselt märg: kevaditi maapinnani ulatuv vesi võib kuival ajal laskuda sügavamale kui 1 m.

Kastikuloo kasvukohatüübis on põhjavesi väga sügaval. Muld on väikese veemahutavuse tõttu sademetevaesel ajal kergesti läbikuivav, reljeefi nõgudes võib olla ka ajutiselt liigniiske. (Lõhmus, 2006)

Inventeeritud vääriselupaiga liigid

- Kännukatik (*Nowellia curvifolia*) on rohelistest ja punakaspruunidest niitjatest vartest kogumikke moodustav kooreta lamapuidul kasvav maksasammal. Kasvukohad on valdavalt majandamata puistutes, kuid mitte ainult vanades loodusmetsades. Lõunapoolse levikuga liigina mõjub kliima soojenemine talle pigem positiivselt ja tema levila on laienemas. (Laine jt, 2020) Kännukatik on VEPi indikaator, kuid kaitse all ega ohustatud ei ole (eseis.ut.ee).
- Harilik säbrik (*Uloa crispa*) on kuni 2 cm kõrguste padjanditena puutüvedel ja okstel kasvav sammal, mida võib sagedasti leida niisketest metsadest lehtpuude ja kuuskede tüvedelt ja okstelt. See on levinud üle Eesti ja üle Euroopa. Harilik säbrik on VEPi indikaator, kuid kaitse all ega ohustatud ei ole (eseis.ut.ee).
- Harilik kariksammal (*Frullania dilatata*) on tüvedele liibuvate roheliste kuni tume-punakaspruunide ebakorrapäraselt sulgjalt harunevate võsudega sammal. See kasvab peamiselt lehtpuude tüvedel, harva ka kivil, väga harva oksapuude tüvedel. Harilik kariksammal on VEPi indikaator, kuid kaitse all ega ohustatud ei ole (eseis.ut.ee).
- Härma-kiiriksamblik (*Alyxoria varia*) on varjulistes kohtades lehtpuude neutraalsel koorel, vahel ka puidul, harva lubjakivil või mõrdil kasvav samblik. Härma-kiiriksamblik on VEPi indikaator ja ohualdis liik, kuid kaitse all ei ole (eseis.ut.ee).
- Kõhmsamblikud (*Acrocordia* spp) on Eestis väga sagedased samblikud, mis kasvavad peamiselt vanematel laialehistel puudel, jalakal, saarel, tammel jt., ning haaval. Leidub nii metsades kui ka avatumates kasvukohtades parkides ja puisniitudel. Nad on VEPi indikaatorid, kuid kaitse all ega ohustatud ei ole (eseis.ut.ee).

- Harilik tamm (*Quercus robur*) on tugev ja pikaealine puuliik, mis suurendab elupaiku pakkudes kasvukoha elurikkust, mistõttu võib vanu tammesid samuti pidada vääriselupaiga tunnusteks (Kennedy & Southwood, 1984). Sinilille kasvukohatüübi elupaikades on nad tavalised, moodustades loo-sinilille alltüübis ka väheproduktiivseid, kuid pikaealisi tammikuid (Lõhmus, 2006). Tamm on mullaniiskuse osas pigem leplik, eelistades keskmise niiskustaseme muldi (Hill jt, 1999). Täiskasvanud tamme juurestik ulatub keskmiselt 150-200 cm sügavusele maapinda, kuid ligikaudu 80% juurte biomassist asub kuni 60 cm sügavusel pindmises mullakihis, mistõttu võib põuaperioodidel tekkida eelkõige noorematel tammepuudel veepuudus juhul, kui need kasvavad väga tihedalt (Mauer jt, 2017).

Hinnang kavandatava tegevuse mõjule vääriselupaikadele

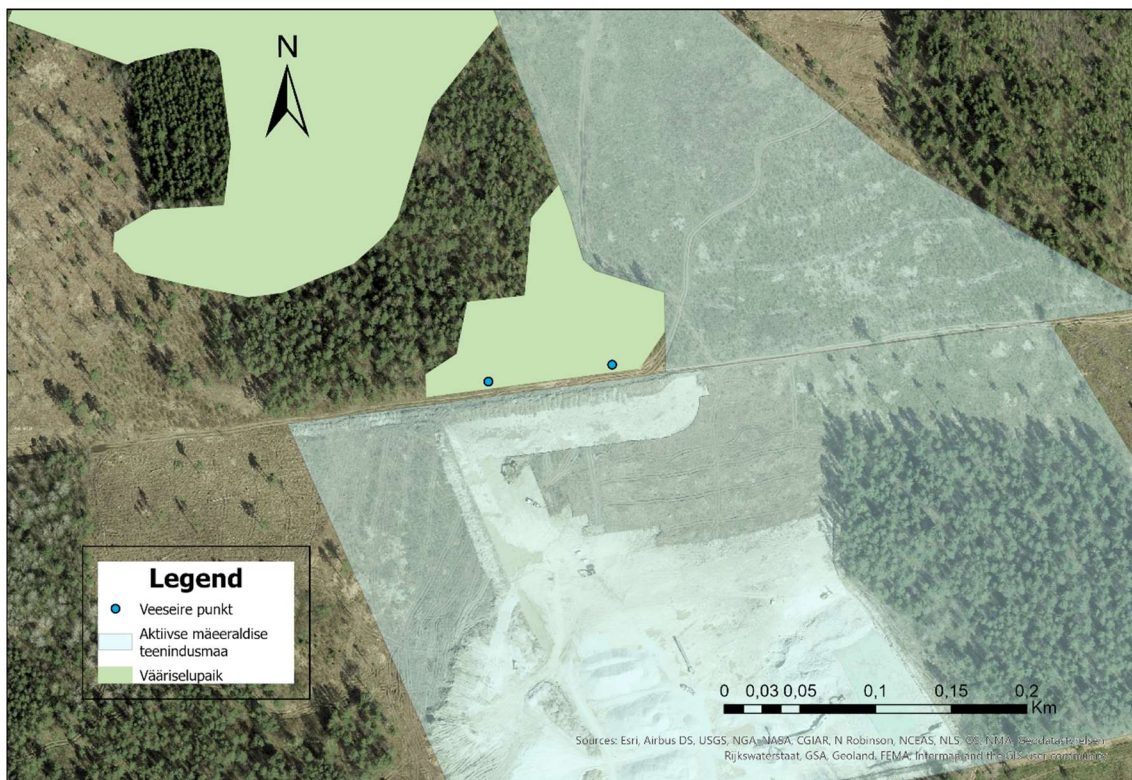
Koonga II karjäärile lähima sinilille kasvukohatüüpi kuuluva VEPi (VEP nr.161127) keskmine absoluutne kõrgus on 23,5 m abs. Sinilille kasvukohatüübile on tüüpiline, et põhjavee sügavus on üle 2 m ning võib aastaajalise sademete ja lumesulavee dünaamika tõttu oluliselt fluktueeruda (Lõhmus, 2006). Sellegi poolest on looduslike metsaökosüsteemide talitlemise seisukohast vajalik kevadine suhteliselt kõrgem veetase, mis võimaldab taimedel vegetatsiooniperioodiks valmistuda (Hanes jt, 2013). Kevaditi maapinnani ulatuv põhjaveetase on tavaline kõrval-VEPil laiguti esineva tarna-angervaksa kasvukohatüübi, kuid mitte sinilille kasvukohatüübi puhul (Hallang, 2020; Lõhmus, 2006). Johtuvalt kavandatava tegevuse arvutuslikust mõju-ulatusest ning eelkirjeldatud kasvukohatüüpide veerežiimi iseloomust on võimaliku veetaseme alandamise mõju tõenäoliselt oluline vaid lähimale, VEP-ile nr.161127.

Koonga vääriselupaikade seire (Hallang, 2020) käigus VEP-il nr.161127 määratud vääriselupaikade tunnusliigid kasvavad kõik puutüvedel või lamapuidul, mitte aga maapinnal, mistõttu toituvad nad sademevetest ning veetase neid otseselt ei mõjuta. Küll aga mõjutab neid substraadi seisund, mis nt puude kõrgema suremuse puhul võib ka tunnusliikidele mõju avaldada. Koonga II karjääriga külgneva VEPi üheks olulisemaks loodusväärtuseks on üle 200 aasta vanused tammed. Varasemate teadusuuringute käigus (nt Mauer jt, 2017) on kindlaks tehtud, et vanade tammede juurestik ulatub ligikaudu 1,5-2 m sügavusele. Seetõttu ei tohiks kevadine veetaseme alandamine langetada veetaset VEPi alal allapoole 1,5 m maapinnast ehk mitte sügavamale kui 22,0 abs m.

Kuna järjestikkustel aastatel aset leidnud madalveeperioodidel on puistu kasvule ja ellujäämusele palju suurem mõju kui üksikul põuasel aastal (Kramer & Hänninen, 2009), siis tuleks võimalusel veetaseme märkimisväärt alandamist (mäeeraldise alal enam kui 3 m võrra) järjestikkustel aastatel vältida ning ka üksikul aastal teha seda nii vähe ja nii lühidalt kui võimalik. Suurvee puhul, kui vesi on tõusnud maapinna lähedale ning kavandatava materjali väljamiseks on veetaseme langetamine vältimatu, on soovitatav kaevandada võimalikult mäeeraldise lõunaosast. Langetades mäeeraldise kaguosa astangul, mis jääb VEPi piirist u 200 m kaugusele, veetaset 3 m võrra, alaneks arvutuslikult veetase VEPi lõunapiiril vaid ligikaudu 0,4 m võrra. Kui VEPi ja mäeeraldise alal püsib üleujutussoht mitme aasta vältel ning veetaseme alandamist ei

saa pidada ajutiseks lahenduseks, tuleb rakendada eelnevalt kontuurtranšee ja veetõkkerajamist vastavalt keskkonnaloa tingimusele (KOTKAS, 2023).

Veetaseme alandamisega peab kaasnema samaaegne veetaseme seire, mille käigus paralleelselt karjääri tööga kontrollitakse, et veetase VEpi lõunapiiril ei langeks alla soovitud piiri, st suurvee perioodil mitte sügavamale kui 1,5 m maapinnast allapoole. Seirepunktid ($n = 2$) on soovitatav rajada VEpi alale, selle lõunapiiri vahetusse lähedusse (Joonis 2), kus mäeeraldisel veetaseme alandamise mõju on VEpile potentsiaalselt suurim.



Joonis 2. Mäeeraldisel ja vääriselupaikade paiknemine ning soovitatavad veetaseme seirepunktide asukohad.

KOKKUVÕTE

Koonga II dolokivikarjääris suurveeaegse veetaseme alandamise mõjuhindang ning hinnang VEP-le nr 161127 on antud vastavalt OÜ Forek tellimusele arvestades Keskkonnaameti 23.03.2023 kirjale nr DM-122186-9. Töös on antud arvutuslik hinnang Koonga II dolokivikarjääris suurveeaegse veetaseme (abs kõrgus 23,5 m) alandamisel 5 m ning 3 m. Arvutuste tulemusel jääb suurveeaegse veetaseme alanemisel suurimaks mõjuraadiuseks karjäär servast vastavalt ~600 m ning ~380 m.

Koonga II dolokivikarjäärist põhjasuunas asub vääriselupaik VEP nr. 161127. 2020. aastal teostatud vääriselupaiga seire käigus määratud vääriselupaiga tunnusliigid kasvavad puutüvedel või lamapuidul ning toituvad sademeveest ning veetase neid otseselt ei mõjuta. Küll aga mõjutab neid substraadi seisund, mis nt puude kõrgema suremuse puhul võib ka tunnusliikidele mõju avaldada. Koonga II karjääriga külgneva VEPi üheks olulisemaks loodusväärtuseks on üle 200 aasta vanused tammed. Vanade tammede juurestik ulatub ligikaudu 1,5-2 m sügavusele.

Arvestades arvutuslikku veetaseme alandamise mõju-ulatust ning vääriselupaiga iseloomu on veetaseme alandamise suurvee perioodil võimalik maksimaalselt kuni 22 abs m ning lisaks tuleb tegevuse käigus järgida järgmiseid seiremeetmeid:

- Ettevaatuspõhimõttest lähtuvalt tuleb jätkata piirkonna tarbekaevudes veetasemete ja veekvaliteedi seiret vastvalt seirekavas toodule.
- Veetaseme märkimisväärset alandamist järjestikustel aastatel tuleb vältida ning üksikutel aastatel teha seda nii vähe ja nii lühidalt kui võimalik. Suurvee puhul, kui vesi on tõusnud maapinna lähedale ning kaevandatava materjali väljamiseks on veetaseme alandamine vältimatu, on soovitatav kaevandada võimalikult mäeeraldise lõunaosast. Kui VEPi ja mäeeraldise alal püsib ülejutussoht mitme aasta vältel ning veetaseme alandamist ei saa pidada ajutiseks lahenduseks, tuleb rakendada eelnevalt kontuurtranšee ja veetõkkerajamist vastavalt keskkonnaloa tingimusele.
- Veetaseme alandamisel seirata paralleelselt karjääri tööga VEPi lõunapiiril veetaset (seirepunktid joonisel 2).

KASUTATUD MATERJALID

1. Marinelli, F., Niccoli, W.L. Simple analytical equations for estimating groundwater inflow to a mine pit. *GroundWater*, 38 (2), 2000, 311 – 314.
2. Mõõtmiste protokoll nr 20/667 STL. 2020. (OÜ Inseneribüroo STEIGER).
3. Remmel, S., 1974. Koonga dolomiidimaardla detailsetest uuringutöödest. (ENSV MN Geoloogia Valitsuse aruanne).
4. Toomik, A., Soovik, E., Viru, J., Timm, U., Rajari, E., Niitlaan, E., Johanson, J., Sarv, M. 2008. Koonga dolokivimaardlasse kavandatava kahe karjääri rajamisega ja töötamisega kaasneva keskkonnamõju hindamise aruanne. (OÜ Inseneribüroo STEIGER, töö nr 08/0279).
5. Keskkonnaagentuur, Ilmateenistus. Kättesaadav: <https://www.ilmateenistus.ee/kliima/kliimanormid/sademed/>. [26.04.2023].
6. Keskkonnaloa nr KMIN-112 muutmise taotlus. https://kotkas.envir.ee/permits/public_application_details?represented_id=&proceeding_id=22520&application_id=1016351. [26.04.2023].
7. Tuuling, T., Paat, K., Vahtra, H. 2021. Koonga dolokivimaardla Koonga II dolokivikarjääri mäeeraldise maavara kvaliteedi ja varu ümberhindamise seletuskiri. (OÜ Inseneribüroo STEIGER, töö nr 20/3256).
8. Uppin, M., Kallaste, P. 2020. Koonga II dolokivikarjääri seirekava. (OÜ Inseneribüroo STEIGER, töö nr 19/2493).
9. Tuuling, T., Krjukova, E., Pormeister, H. 2022. Koonga dolokivimaardla Koonga ja Koonga II dolokivikarjääri mäeeraldise maavara kvaliteedi ja varu ümberhindamise seletuskiri. (OÜ Inseneribüroo STEIGER, töö nr 22/4131).
10. Veeseadus [RT I, 17.03.2023, 52].
11. eSEIS – Eesti Samblike Infosüsteem. <http://www.eseis.ut.ee> [03.05.2023]
12. Hallang, A. 2020. Koonga II dolokivikarjääriga piirnevate kolme vääriselupaiga seire. Metsaruum OÜ, Jalukse.
13. Hanes, J.M., Richardson, A.D., Klosterman, S. 2013. Mesic Temperate Deciduous Forest Phenology. In: *Phenology: An Integrative Environmental Science*. Second Edition (Schwartz, M.D. ed). Springer, Dordrecht. Pp 211-224.
14. Hill, M.O., Mountford, J.O., Roy, D.B., Bunce, R.G.H. 1999. Ellenberg's indicator values for British plants. *ECOFAC* vol. 2. Institute of Terrestrial Ecology, Huntingdon.
15. Kennedy, C. E. J. & Southwood, T. R. E. 1984. The number of species associated with British Trees: a re-analysis. *Journal of Animal Ecology* 53(2): 459. doi:10.2307/4528.
16. Kramer, K. & Hänninen, H. 2009. The Annual Cycle of Development of Trees and Process-Based Modelling of Growth to Scale Up From the Tree to the Stand. In: *Phenology of Ecosystem Processes. Applications in Global Change Research* (Noormets, A. ed). Springer, Dordrecht. Pp 201-230.
17. Laine, J., Sallantausta, T., Syrjänen, K., Vasander, H. 2020. Sammalten kirja. Metsäkustannus, Helsinki.
18. Lõhmus, E. 2006. Eesti metsakasvukohatüübid. Eesti Loodusfoto, Tartu.
19. Maaameti kaardirakendus. <https://xgis.maaamet.ee/xgis2/> [03.05.2023]
20. Mauer, O., Houšková, K., Mikita, T. 2017. The root system of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) at the margins of regenerated stands. *Journal of Forest Science*, 63(1): 22-33.
21. Metsaregistri kaardirakendus. <https://register.metsad.ee/#/> [03.05.2023]