

KINNITATUD

Keskkonnaameti 22.12.2021

käskkirjaga nr 1-1/21/231

Hariliku jugapuu (*Taxus baccata* L.) kaitse tegevuskava



Kokkuvõte

Harilik jugapuu (*Taxus baccata* L.) on vabalt kasvades laiuva, peaaegu keraja võraga kahekojaline puu. Puistus kasvades laikoonusja võraga ja horisontaalselt paiknevate okstega puu või kõrgem tõusvate okstega lehterjas põõsas. Tüvi on kaetud punakaspruuni õhukese koorega, mis vanemas eas on kirjatud pikisuunaliste lõhedega, kestendab ja koorub väiksemate plaatidena maha. Tüvel on pea alati noori rohelisi võrseid, mis arenevad tüvel asuvatest uinuvatest pungadest. Harilik jugapuu kuulub looduskaitseaduse alusel II kaitsekategooria taimeliikide hulka.

Harilik jugapuu on vanim tertsiaarist pärit okaspuu. Tegemist on relikitse liigiga, mis varem oli palju laialdasema levikuga, samuti esines suuremaid isendeid. Liigil on Eestis 2021. aasta novembrikuu seisuga 137 leiukohta Saare-, Hiiu-, Harju-, Pärnu- ja Läänemaal. Liik on Eestis 2017. aasta seisuga IUCN ohustatuse hindamise kriteeriumite kohaselt ohualtis seisundis ning liigi ohustatuse hinnangu andmetel oli taimede levikuatlase ruutude arv vähenenud 25-lt 15-le.

Lühiajaline kaitse-eesmärk on tagada hariliku jugapuu populatsiooni suuruse (pindala) stabiilsus, hoiduda hariliku jugapuu elupaikades ja nende vahetus läheduses järjepidevalt raietet. Pikaajaline kaitse-eesmärk on tagada, et hariliku jugapuu loodusliku populatsiooni pindala ja isendite arvukus on suuremad kui kaasajal. Muus osas kattuvad pikaajalised kaitse-eesmärgid lühiajalistega.

Liiki ohustavad ennekõike raied, mille käigus puud hävivad, või muudetakse temperatuuri-, niiskus- ja valgusrežiimi ulatuses, mis põhjustab hariliku jugapuu isendite hävimise või pidurdab oluliselt nende kasvu ja viljumist. Looduslikest ohuteguritest võivad puude seisundit oluliselt mõjutada ekstreemsed ilmastikuolud – tugevad tormid, tugev pakane ja pikaajaline põud ning konkurentliigid, kes võivad jugapuu kasvu pärssida. Imetajatest on suurima negatiivse mõjuga metskitsed, kes söövad meelsasti hariliku jugapuu võrseid ja võivad puud elujõuetuseni vigastada. Väljaspool kaitsealasid on oluline kaitsekorralduslik meede jugapuude isendite keskkonnaregistri ajakohasena hoidmine ja raiesoovide korral metsateatistele konkreetsetel sõnastatud tingimuste seadmine. Tähelepanu tuleb pöörata sellele, et jugapuu leiukohtades oleks ka täppiskirjete info. Hariliku jugapuu puhul ei piisa üksnes isendi raiumata jätmisest, oluline on säilitada mets vähemalt selle keskmise kõrguse raadiuses ka isendi ümber, sest liik on eriti vanemas eas kasvukeskkonna järsu muutuse suhtes tundlik. Vajadusel tuleb eemaldada puuliigid ja mahalangenud puud, mis konkreetse jugapuu isendi kasvu pärsivad.

Hariliku jugapuu elupaiga jätkusuutlikkuse üheks peamiseks näitajaks on loodusliku järelkasvu esinemine, kusjuures enamusel teadaolevatest hariliku jugapuu leiukohtadest Eestis järelkasv puudub või esineb marginaalselt. Tänapäeval on jugapuu kaitseks moodustatud neli uut püsielupaika, mis asuvad kõik erinevates hariliku jugapuu levila alampiirkondades, kus on arvukad, jõudsa järelkasvuga ja jätkusuutlikud populatsioonid, ning püsielupaikade moodustamisega on loodud head tingimused jugapuu säilimiseks kogu Eesti levila ulatuses.

Kaitse korraldamise perioodi tegevuste kogumaksumuseks on kavandatud 8800 eurot, sellest II prioriteedi tegevus on raie mõjude uuring valitud hariliku jugapuu kasvukohtades summas 7400 eurot.

Hariliku jugapuu kaitse saab lugeda tulemuslikuks, kui kõik liigi teadaolevad kasvukohad (137 kasvukohta kogupindalaga 392,36 ha, vähemalt 5395 isendit) on säilinud soodsas seisundis,

kasvukohad on jätkusuutlikud ehk neis on jugapuude kasvuks sobilikud valgus- ja niiskustingimused.

Sisukord

Kokkuvõte	1
Sisukord.....	3
Sissejuhatus	4
1. Bioloogia, levik ja arvukus.....	5
1.1 Bioloogia	5
1.2 Levik ja arvukus	7
1.3 Ülevaade seirest, uuringutest ja inventuuridest	11
2. Kaitsestaatus ja senise kaitse tõhususe analüüs.....	13
3. Hariliku jugapuu ohutegurid ja meetmed.....	15
3.1 Metsaraie	16
3.2 Metsloomade kahjustused.....	18
3.3 Konkurentliigid.....	20
3.4 Kliima, kliimamuutused ja sellest tulenevad kasvutingimuste muutused	21
3.5 Veerežiimi muutused.....	22
4. Kaitse-eesmärgid.....	24
4.1 Lühiajaline kaitse-eesmärk	24
4.2 Pikaajaline kaitse-eesmärk	25
4.3 Liigi võimalikult soodsa seisundi tagamise tingimused.....	25
4.4 Kasvu- ja leikoha määratlemise ning keskkonnaregistrisse kandmise põhimõtted.....	26
4.5 Püsielupaiga moodustamise ja piiritlemise kriteeriumid, sobiv kaitsekord	27
4.6 Seos teiste kaitsealuste ja ohustatud liikide kaitsega.....	27
5. Soodsa seisundi saavutamiseks vajalikud meetmed, nende eelisjärjestus ja teostamise ajakava.....	29
5.1 Kasvukohtade taastamine ja kvaliteedi tõstmine.....	29
5.1.1 Hariliku jugapuu vahetust lähedusest konkurentliikide raie.....	29
5.1.2 Tulemusseire.....	29
5.2 Kaitse tegevuskava uuendamine.....	30
6. Kaitse tulemuslikkuse hindamine.....	31
7. Kaitse korraldamise eelarve	32
Kasutatud kirjandus.....	33

Sissejuhatus

Harilik jugapuu on II kaitsekategooriasse kuuluv igihaljas okaspuuliik. Harilik jugapuu levib Euroopas looduslikult Iirimaa ja Pürenee poolsaare lääneosast kuni Mandri-Eesti lääneosani. Areaali kaguosa ulatub Aiasse – Kaukaasiasse, Taga-Kaukaasiasse ja Väike-Aiasse ning Põhja-Aafrika loodeossa. Levik ulatub põhjas Norrani (61° 30' põhjalaiust) ja lõunas Alžeeriani (35° põhjalaiust). Liigil on suur ökoloogiline amplituud, mistõttu kasvab ta nii rannikumadalikel kui ka kõrgel mäestikunõlvadel, nii lubjalikastel kui ka – vaestel muldadel, nii täisvalguses kui ka valgusvaeses tihedas alusmetsas (Laas, 2004).

On teada, et hariliku jugapuu arvukus on langenud viimastel aastakümnetel nii Saaremaal kui ka Hiiumaal (Nõmmeots, 1983, Tänavsuu, 1987).

Hariliku jugapuu kaitse tegevuskava eelnõu koostas 2010. aastal Urmas Roht. Kaitse tegevuskava eelnõu täiendas ja ajakohastasid 2021. aastal Keskkonnaameti spetsialistid. Kava eelnõu muutmiseks tegi ettepanekuid MTÜ Eesti Erametsaliit. Esilehel kasutatud foto autoriks on Marju Erit, teistel fotodel Triin Reitalu.

Tegevuskavas antakse tegevuskava koostamisel kogutud teabe (eksperthinnangud, inventuurid, seirearuanded jm) tuginevad suunised tagamaks hariliku jugapuu soodne seisund. Tegemist on hariliku jugapuu kaitsega tegelevatele asutustele suunatud korraldusliku materjaliga, mis ei piira otseselt haldusväliste isikute õigusi ega pane neile kohustusi. Tegevuskavas esitatud suuniseid ja hariliku jugapuu kaitse põhimõtteid arvestab asjaomane asutus õigusaktides sätestatud kaalutusõiguse teostamisel, kuid tegevuskava koostamise eesmärk ei ole juhtumipõhiste eelotsuste tegemine.

1. Bioloogia, levik ja arvukus

1.1 Bioloogia

Jugapuuliste (*Taxaceae*) sugukonda kuuluv harilik jugapuu (*Taxus baccata* L.) on Eestis subatlantilise kliimaperioodi relikt (Rebassoo, 1967).

Harilik jugapuu (edaspidi ka *jugapuu*) on vabalt kasvades laiuva, peaaegu keraja võraga kahekojaline puu. Puistus aga laikoonusja võraga ja horisontaalselt paiknevate okstega puu või kõrgem tõusvate okstega lehterjas põõsas. Tüvi on kaetud punakaspruuni õhukese koorega, mis vanemas eas on pikisuunaliste lõhedega, kestendab ja koorub väiksemate plaatidena maha. Tüvel on pea alati noori rohelisi võrseid, mis arenevad tüvel asuvatest uinuvatest pungadest.

Hariliku jugapuu võrsed on noorelt rohelised, alates 3. aastast pruunid. Pungad on väikesed, liibuvad, pungasoomused ümaratipulised. Okkad on 2-4 cm pikad, 2-3 mm laiad, tipuosas ühtlaselt ja pikalt teritunud tipuga, lamedad, pealt tumerohelised, alt sinakasrohelised ning kahvatute õhulõheridatega. Varjuokstel asuvad okkad kamjalt, valgusokstel radiaalselt, püsides puul 4-10 aastat. Isaskäbid on kerajad, väikesed, sisaldades palju õhupõiteta tolmuteri. Emaskäbid on väikesed, rohekad ja silmapaistmatud, meenutades vegetatiivpungi. Hariliku jugapuu vili on valminult otsast lahtise punase seemnerüüga kaetud paksukestaline umbes 10 mm pikkune mari, mis valmib õitsemisaasta sügisel (Roht, 2010).

Hariliku jugapuu juurestik on hästi arenenud, paiknedes enamuses kuni 50 cm sügavuses mullakihis. Liik moodustab mükoriisat. Harilik jugapuu eelistab kasvada viljakatel huumusrikastel parasniisketel muldadel, kuid kasvab ka gleistunud-leetunud liivsavimuldadel paigus, mille all paiknevad lubjarikkamad mullakihid. Muldade pH peaks jääma piiridesse 5,7-7,3. Niiskuse suhtes on jugapuu nõudlik, vajades nii kõrget õhu- kui mullaniiskust. Põuda talub liik halvasti, lühiajalisi üleujutusi küllaltki edukalt. Kõrge põhjaveega aladel kasvab liik mikrokõrgendikel (Roht, 2010).

Subatlantilise liigina armastab harilik jugapuu sooja, seda eriti nooremas eas. Hukatavad on liigile talvised temperatuurid alla $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$, eriti juhul kui külmaperiood kestab üle 10 päeva. Lühiajaliselt talub liik temperatuuri langust kuni $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Vaher, 2008). Jugapuu külmakahjustatud okkad muutuvad kevadel punasteks ja varisevad. Varjava lumikatte olemasolul talub liik talvepakaseid märgatavalt paremini. Liigi põõsasjas kasv Eesti oludes on tingitud eeskätt talvistest kahjustustest, kus madalatest temperatuuridest tingituna saavad kahjustada ladvavõrsed. Siiski on liik üle elanud 1940. aasta karmi talve, kus enamuses isendeid küll hukkus, kuid paljud jäid siiski ellu (Roht, 2010).

Harilik jugapuu on Eestis kasvavatest puuliikidest kõige varjutaluvam, ületades selle poolest pea kõiki maailma okaspuid. Järsk valgustingimuste muutus mõjub liigile väga halvasti ja puud jäävad pikaks ajaks kiratsema või hukuvad sootuks. Sattudes noorena kasvama täisvalgusesse, kohaneb jugapuu sellega kergesti. Valgusküllastel kasvukohtadel kasvavate isendite seemnekandvus on kordades kõrgem varjus kasvavatest taimedest. Ühest küljest on selle põhjuseks tolmuterade parem levik takistustevabas keskkonnas ja teisest küljest rikkalikum seemnealgete teke paremates valgustingimustes kasvavatel emaspuudel.

Harilik jugapuu on äärmiselt aeglasekasvuline, kuid silmapaistvalt pikaeline puuliik. Puude kõrguskasv kestab 300-400 aastani. Vanadel puudel kõrguskasv lakkab ja vaid tüveümbermõõt suureneb tasapisi. Jugapuu kasvukiirus on olenevalt kasvukoha erinevustest muutuv, kuid

vanusevahemikus 30-200 aastat ületab juurdekasv Eestis keskmisena vaevalt 2-5 cm aastas. Intensiivsem kõrguskasv jääb liigil vanusevahemikku 40-80 aastat (Roht, 2010).

Hariliku jugapuu puit, võrsed ja okkad ei sisalda vaiku. Samas on jugapuu puit üks vastupidavamaid mädanemisele ja väga heade mehhaaniliste omadustega, taludes hästi painutamist ja olles kestev kulumisele. Harva on liik kahjustatud haigustest või kahjuritest. Liiki võib kahjustada südamemädanikku põhjustav vääveltorik. Noored taimed võivad haigestuda tõusmepõletikku ehk fusarioosi (Roht, 2010).

Kõik hariliku jugapuu osad (v.a eredavärviline seemnerüü) on mürgised, sisaldades mürgist alkaloidi – taksiini. Hoolimata sellest kahjustavad liiki metsloomad. Metsas võib vahel näha noorte puude koore- ja võrsekahjustusi, mille põhjustajateks on arvatavasti metskitsed ja põdrad. Lätimaalt Slitere looduskaitsealalt on kirjanduse põhjal teada, et metsloomad söövad jugapuu oksa arvatavasti „ravi eesmärgil”, et seedetraktis parasiite hävitada (Vaher 2008). Ulukitest on tõenäoliselt metskits noorte isendite kõige tõsisem kahjustaja. Saaremaal ja Hiiumaal võib oluliseks jugapuude kahjustajaks olla ka punahirv.

Harilik jugapuu on kahekojaline taim, kuid perekonnas on ka ühekojalisi liike. Tagamõisa hoiualal on Urmas Roht näinud jugapuud, millel esinesid isaskäbid, kuid võras märgati ka ühte seemneümbriseega varustatud värsket seemet. Seega väga erandlikult on võimalik, et mõned taimed võivad olla ka ühekojalised. Hilisemad kirjandusandmed kinnitavad samuti, et hariliku jugapuu kojalisus võib eluea jooksul muutuda ja on võimalik ka ühekojaliste puude esinemine (Vaher, 2008).

Harilik jugapuu õitseb varakult – aprilli lõpus, mai algul. Isaskäbid moodustuvad eelmise aasta sügisel lehtede kaenaldes, on varrelised, kerajad peakesed 6-14 tolmulehega (mikrosporofülliga), millest igas on 5-9 tolmupesa. Heal õitsemisaastal on isaskäbisid palju ja neis moodustub palju õhupõiteta tolmuteri (Laas, 2004). Kuivõrd tolmuterad on õhupõiteta, ei levi nad eriti kaugele ja soovitud viljakandvuseks peavad isaspuud looduses kasvama emaspuudest mitte kaugemal kui 200-300 m (soodsates oludes maksimaalselt umbes 500 m). Õietolmu levikut soodustab varane õitsemine, ajal mil lehtpuud pole veel lehtida jõudnud. Üksikult kasvavad isendid, sõltumata nende soost, ei oma populatsiooni kui terviku suhtes erilist tähtsust, sest neil puudub võimalus liigi paljunemisest osa võtta (Roht, 2010).

Emaskäbid moodustuvad õitsemisaasta kevadel, on väikesed ja rohekad, vegetatiivpungade sarnased. Seemnete valmides areneb võrsel asuvast paksendist seemet ümbritsev otsast avatud lihakas ja mahlane ning mürgitu punasevärviline seemnerüü ehk arillus. Seemned valmivad õitsemisaasta sügisel, on umbes 1 cm pikad, neid ümbritsev arillus värvub septembris-oktoobris punaseks. Punasevärviline seemnerüü on hästi silmapaistev ja muudab viljad atraktiivseks lindudele. Erinevad rästaliigid on jugapuuviljade levitamisel olulised, sest jugapuude paksukestaline seeme vajab idanemiseks üldjuhul lindude seedekulgläbimist või kuni kevadeni kestvat seemnete stratifitseerimist. Nõmmeots märgib oma diplomitöös, et liigi marju söövad näiteks põhjatihased ja tõenäoliselt ka mänsakud (Nõmmeots, 1983). Arvatavalt söövad hariliku jugapuu marju veel mitmed tihasealiigid, eeldatavalt ka pasknäär jt värvulised. Parim viis jugapuud seemnetega paljundada, on seemned sügisel kohe peale kogumist mulda külvata (Roht, 2010).

Hariliku jugapuu viljakandvus algab valgusküllases kasvukohas 20-25 aastasel ja sellistes tingimustes viljub jugapuu rikkalikult pea igal aastal. Puistus, kus on ka kehvemad kasvutingimused, hakkab liik vilja kandma 30-50 (70) aasta vanuselt ning viljumine on

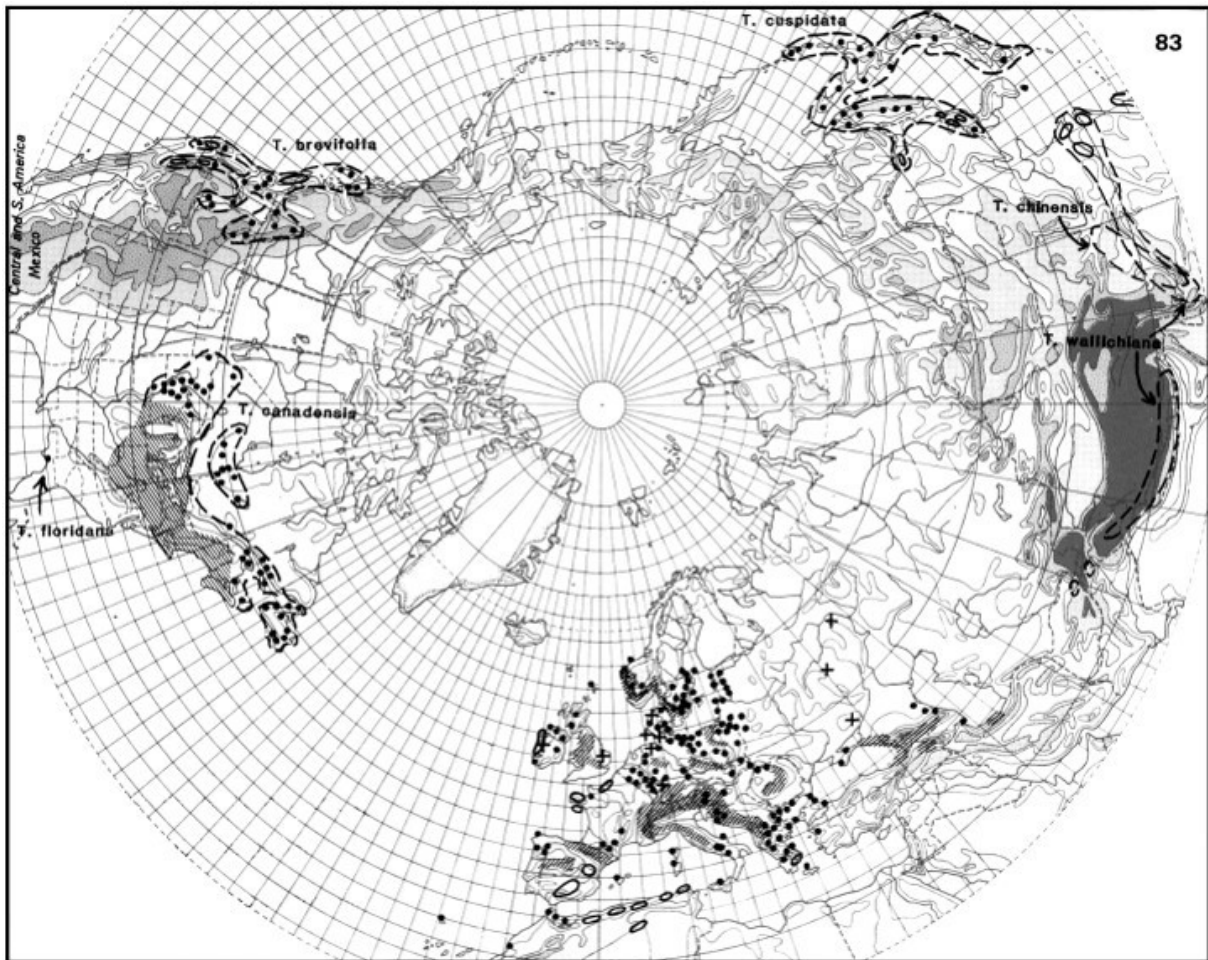
ebakorrapärane ja vähene. Oluline on hariliku jugapuu kasvukohas valgustingimuste parandamine pärast isendite 50 aastaseks saamist, et parandada populatsioonide taastootmist, suurendades seeläbi puude viljakandvust. Hariliku jugapuu kasvualadel on hästi märgatav, et pärast häiringuid häiludes kasvavatel emaspuudel on viljakandvus märgatavalt parem kui tiheda liitusega puistute all kasvavatel sama vanadel emaspuudel. Üldiselt on emaspuud kasvualadel saavutanud suuremad mõõtmed kui isastaimed. Noori taimi on rohkem leida viljuvate emaspuude vahetus läheduses, kuid paremad ellujäämistingimused on üksikult tihedate kuusepuhmaste vahel, kus nad ei jää varasemates arenguastmetes silma metskitsedele ega põtradele. Tõenäoliselt toimub harilike jugapuude uute kasvualade teke tänapäeval selliselt, et marjadest toitunud rästaparrv või mõni muu linnuparrv, tühjendavad toiduotsingul seltsinguliselt hulkudes oma soolestiku suhteliselt samaaegselt uues kohas, eelmisest toitumiskohast eemal. Teooriat kinnitab ka see, et kasvualade tuumiku moodustavad peaaegu alati samavanused isendid. Seega peavad nad kasvualale olema sattunud ühekorraga ja suhteliselt rohkearvuliselt (Roht, 2010).

Lisaks generatiivsele paljunemisele on harilik jugapuu üks väheseid okaspuuid maailmas, mis paljuneb hästi ka kännuvõsust. Liigi kännuvõsude moodustamise võime on suur ja see säilib vähemalt 200-300 aastat. See omadus aitab liigil taastuda paikades, kus ta on raiutud. Teiseks on üsna tavaline, et liigi alumised, mullaga kokku puutuvad oksad juurduvad, pannes aluse uuele isendile. Liigi kasvukohtades on maapind kaetud enamasti rohttaimestiku või samblarindega ja okste mullaga kattumist tuleb harva ette. Kui oksad on hästi juurduda jõudnud (protsess võtab tavaliselt 1-2 aastat aega), võib uue isendi emapuust lahti lõigata. Liiki on väga hõlpus paljundada ka haljaspistikutega. Juunis tehtud haljaspistikud juurduvad juba sama-aasta sügiseks. Need istutatakse järgmisel kevadel ümber ja lastakse aasta või kaks kosuda enne kasvupaigale istutamist. Taolist meetodit saab tulevikus vajadusel kasutada jugapuu looduslikes populatsioonides taimede arvukuse suurendamiseks (Roht, 2010).

1.2 Levik ja arvukus

Harilik jugapuu on vanim tertsiarist pärit okaspuu. Reliktne liik, mis varem oli palju laialdasema levikuga ning esines suuremaid isendeid (Laas, 1987).

Jugapuu perekonda kuulub erinevatel andmetel 7-8 liiki, mis on oma morfoloogiliste tunnuste poolest üksteisele võrdlemisi lähedased (Vaga, Eichwald, 1953). Kirjanduses viidatakse ka liikide arvule 7-10 (Hægström, 1994). Kõik jugapuuliigid kasvavad kaasajal sama perekonna teistest liikidest küllaltki eraldatud areaalides (vt joonis 1).



Joonis 1. Hariliku jugapuu (*Taxus baccata*) ja teiste jugapuu liikide (nimed märgitud kaardile liigi levikualale) levik maailmas (Hultén, Fries, 1986).

Ökoloogiliste ja antropogeensete tingimuste tõttu on hariliku jugapuu areaal killustunud ja ahenev. Harva leidub veel jugapuumetsi, kasvualad on valdavalt väikesed ning osades leiukohtades on alles vaid üksikud puud.

Jugapuu liigid kasvavad valdavalt 30° - 60° põhjalaiuse vahel, välja arvatud *Taxus walliciana* Zucc., mis ulatub üle ekvaatori (Laas, 1987). Kõige haruldasemaks loetakse Ameerika Ühendriikides Florida osariigis kasvavat *Taxus floridianat*.

Hariliku jugapuu areaali kaguosa ulatub Aiasse – Kaukaasiasse, Taga-Kaukaasiasse ja Väike-Aiasse ning Põhja-Aafrika loodeossa. Levik ulatub põhjas Norrani ja lõunas Alžeeriani. Harilik jugapuu levib Euroopas looduslikult Iirimaa ja Pürenee poolsaare lääneosast kuni Mandri-Eesti lääneosani (Laas, 2004).

Harilik jugapuu on Euroopas väga laialt levinud (joonis 2). Selle üheks põhjuseks on kindlasti liigi suur ökoloogiline amplituud. Liik kasvab nii rannikumadalikel kui ka kõrgel mäestikunõlvadel (Alpides 1100-1400 m kõrgusel, Pürenees ja Karpaatides kuni 1600 m kõrgusel, Kaukasuses kuni 1500 m kõrgusel ja Väike-Aias kuni 2300 m kõrgusel merepinnast) (Navasaitis *et al.* 2003), nii lubjarikastel kui ka -vaestel muldadel, nii täisvalguses kui ka valgusvaeses tihedas alusmetsas.

Oluline aspekt, millele siinjuures tuleb tähelepanu pöörata, on tema leviku eripära. Nimelt suure areaali sees paiknevad tegelikult väikesed osaareaalid (Laas, 2004).

Harilik jugapuu on üks Euroopa vanimaid puuliike. Väga vanade puude vanust on raske hinnata, sest enamuse vanade puude südamikud on õõnsad ja sinna sisse kasvab uus tüvi. Vana kest laguneb ära. Üks selline puu kasvab Šotimaal Argyllshire'is Fortingalli kirikuaias. Tema vanuseks hinnatakse arvutuste põhjal kuni 5000 aastat. Vanimaks dendroloogiliselt tõestatud harilikuks jugapuuks võib pidada Borrowdale'i (Inglismaa, Cumbria) kasvavat puud, mille vanus on 1500 aastat (Haggeneder, 2006).

Harilik jugapuu kasvab Euroopas harilikult 20 (25) m kõrguseks, kõrgeimaks jugapuuks on mõõdetud 29 m kõrgune Kesk-Inglismaal kasvav puu. Kaukaasias on väidetavalt maksimumkõrguseks isegi kuni 40 meetrit. Sellised puud on kasvamas suure tõenäosusega maailma suurimal, peaaegu 800 hektari suurusel Gruusia idaosas asuval spetsiaalselt jugapuu kaitseks loodud Batsara looduskaitsealal (Roht, 2010).

Arvestades eeltoodut, võib järeldada, et kõrgeimad puud kasvavad looduslikes puistutes ning vanimad puud on kultuuris kasvavad üksikpuud.



Joonis 2. Hariliku jugapuu levik Euroopas (Caudullo *et al.* 2016).

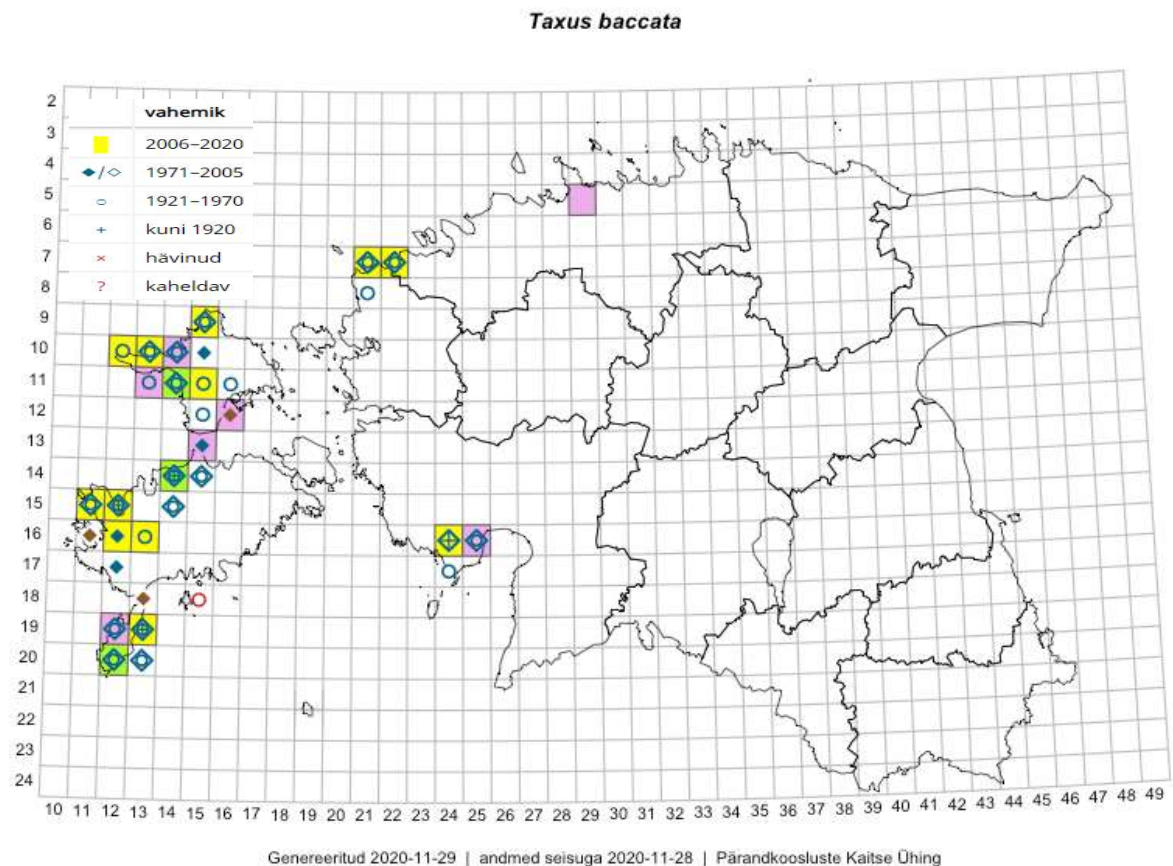
Harilikku jugapuud leidub Eestis paiguti, sest liik on Eestis oma leviku kirdepiiril (Kukk ja Kull, 2005). Looduslikud leiukohad on Saare- ja Hiiumaa lääneosas, Loode-Eestis (Nõval), Pärnu- ja Harjumaal (joonis 3).

Pärast jääaega oli Läänemeremaades kõige sobivam aeg hariliku jugapuu levimiseks tänu niiskemale, soojemale ja pehmete talvedega subatlantilisele kliimaperioodile, ca 800 – 2500 aastat tagasi. Tollal olid tõenäoliselt sobivates kasvupaikades levinud lausa liigi puhtpuistud ja hajusalt kasvas ta üle kogu maa. Sellest annavad tunnistust tänapäeval levinud kohanimed – Jugamägi Viljandimaal Hallistes või Jugassaare Pärnumaal Kilingi-Nõmme lähistel (Relve,

1998). Liigi kasvumist puhtpuistuna areaali sobivamates osades tõestavad veel tänapäevalgi esinevad jugapuumetsade fragmendid Norras ja Kaukasuses (Roht, 2010).

Olgugi, et tänapäeval kasvab harilik jugapuu soostuvates metsades, on varasematel aegadel teada ka tema esinemist soostuvatel niitudel (Eichwald *et al.* 1943). Võimalik, et varasematel sajanditel kasvaski liik oluliselt lagedamatel aladel kui tänapäeval.

Tänapäeval langeb hariliku jugapuu leviku idapiir ligikaudu kokku jaanuarikuise $-4,5\text{ C}^\circ$ isotermiga (Eichwald *et al.* 1943). Oma kasvukohtades eelistab liik metsa varjavat kaitset (Vaga ja Eichwald, 1960). On teada, et jugapuu arvukus on langenud pärast 20. sajandi keskpaika nii Saaremaal kui ka Hiiumaal (Nõmmeots 1983; Tänavsuu 1987). Samas on olnud hinnanguid, kus arvatakse, et jugapuu seisund on hea (Kukk, 1997). 1979. aastal omistati liigile punase nimestiku kategooria ohustatud. 1998. aasta Eesti punases raamatus on liik tähelepanu vajavate liikide kategoorias. Hiljem on harilik jugapuu arvatud Eesti punase nimestikus 2008. aasta ümberteisendatud hindamisel ohulähedases seisus (*near threatened*, NT) olevate liikide kategooriasse ning 2017. aasta hindamisel ohualtis seisus (*vulnerable*, VU) olevate liikide kategooriasse.



Joonis 3. Hariliku jugapuu levik Eestis. Roosaga on märgitud info, mis kajastub vaid Eesti Looduse Infosüsteemis seisuga 27.10.2020, kusjuures sellest on tuletatud ruudu täpsusega info. (Luuk, 2021).

Eesti looduse infosüsteemi (edaspidi *EELIS*) andmetel on 2021. aasta 17. novembri seisuga keskkonnaregistrisse (edaspidi ka *KKR*) kantud 137 leiukohakirjet (sh 2 punktobjekti ja 135

pindobjekti), millest 60 leiukohakirjet jäävad osaliselt või terves ulatuses kaitstavatele aladele ja 77 leiukohakirjet väljapoole kaitstavaid alasid. Arhiveeritud leiukohakirjeid on 133. Hariliku jugapuu leiukohtade jaotus maaomandi alusel on nähtav tabelis 1 ja kaitstavatel aladel paiknemise alusel tabelis 2.

Tabel 1. KKR-i kantud hariliku jugapuu kasvukohtade jaotus maaomandi alusel seisuga 17.11.2021.

Maa omandivorm	Pindala (ha)	Osakaal (%)
Eramaa	118,33	30,16
Riigimaa	273,11	69,62
Munitsipaalmäe	0,03	0,01
Omandi ulatus selgitamisel	0,82	0,21
Kokku	392,29	100,00

Tabel 2. KKR-i kantud hariliku jugapuu leiukohtade jaotus kaitstavatel aladel paiknemise alusel seisuga 17.11.2021.

Kaitstav ala	Pindala (ha)	Osakaal (%)
Kaitseala sihtkaitsevöönd ja reservaat	250,82	63,94
Kaitseala piiranguvöönd*	0,27	0,07
Hoiuala	17,36	4,43
Püsielupaiga sihtkaitsevöönd	57,81	14,74
Väljaspool kaitstavaid alasid	66,03	16,83
Kokku	392,29	100,00

* sisaldab kaitsealust parki ja puistut

1.3 Ülevaade seirest, uuringutest ja inventuuridest

Keskkonnaseire infosüsteemi (KESE) andmetel on harilikku jugapuud seiratud kaitsealuste soontaimede liigiseire raames 1999. aastal Saaremaal Kaavi ja Änga seirejaamas, 2002. aastal Hiiumaal Kassari seirejaamas, 2007. aastal Hiiumaal Igamessoo, Kassari ja Märjakaasiku seirejaamas ning Saaremaal Kaavi ja Änga seirejaamas, 2012. aastal Hiiumaal Kassari, Igamessoo ja Märjakaasiku seirejaamas, 2014. aastal Saaremaal Kaavi ja Änga seirejaamas ja 2018. aastal Saaremaal Liikülas. Lisainfona on oluline märkida, et Hiiumaa seirejaamades on isendeid vähe ja hea on vaid konkreetsete isendite seisund, kuid tegu ei ole elujõuliste ja jätkusuutlike populatsioonidega.

Hariliku jugapuu seiret on senini tehtud seisundiseirena. Aastatel 1999 ja 2002 jälgiti järgmisi parameetreid: lokaalpopulatsiooni tihedus ja suurus, elujõulisus, vegetatiivsete-generatiivsete suhe, inimõju ja kahjustuste olemasolu. Määrati kasvukoha tüüp või kooslus, silma järgi valgus- ja niiskustingimused. Leiukohad kanti 1:10 000 plaanile ja määrati koordinaadid. 2007. aastast täiendati meetodikat. Lisati juurde küsimused ümbritsevate elupaikade ja asustuse kohta, samuti üldhinnang seisundile ja kaitsekorralduslikud soovitusel. Leiukohad plaanistati mõõdus vähemalt 1:10 000 ja määrati kas äärmiste punktide või keskkohta koordinaadid.

2007. aasta seire tulemusena Hiiumaal oli Igamessoo seirejaamas liigi seisund hea ning välja on toodud vajadus järgida kaitseala režiimi. Kassari seirejaamas on välja toodud soovitus isendi kõrval kasvava toominga eemaldamiseks, kuna takistab hariliku jugapuu kasvu. Muid raietõid on hariliku jugapuu kasvukohas peetud vajalikuks vältida. Märjakaasiku seirejaama naabruses

(ca 200 m eemal) oli teostatud raietöid, mis võisid kasvutingimusi siiski mõjutada. Seireala isendite arv ei olnud muutunud ning liigi seisund seirealal oli hea. Soovituseks on välja toodud raietööde vältimine liigi kasvukohas. 2007. aasta seire tulemusena Saaremaal Sõrve poolsaarel Hänga (ka Änga) seirejaamas leiti 1999. aastal 8 isendit ja seireaastal vaid 6 isendit. Võimaliku põhjusena on välja toodud asjaolu, et kohati raskesti läbitava ulatusliku metsa alaga ning seetõttu ei leitud kõiki isendeid ülesse. Kuna kasvukohas märgatavaid muutusi ei olnud, siis ei olnud põhjust arvata, et populatsiooni seisund oleks halvenenud. Kaavi seirejaamas oli liigi populatsiooni seisund hea. Esines suuri viljuvaid puid ja kohati ka rohkesti järelkasvu. Oluliseks on populatsiooni säilimisel peetud asjaolu, et see asub Viieristi looduskaitsealal.

2012. aasta seire tulemusena Hiiumaal oli Igamessoo seirejaamas liigi seisund hea, oli märgata vähesel määral metslooma kahjustusi. Kassari seirejaamas hinnati liigi üldseisund seal heaks. Ala oli karjatatav, kuid kariloomade kahjustusi liigil ei olnud märgata. Oluliseks on peetud märkida, et puiskarjamaa taastamisel ei raiutaks jugapuude kasvukohas. Märjakaasiku seirejaamas hinnati samuti liigi üldseisund heaks ja kasvukoha seisund loeti muutumatuks. Välja on toodud vajadus vältida raieid.

2014. aastal seirati liiki Saaremaal Hänga (ka Änga) ja Kaavi seirejaamas. Hänga seirejaamas kuuest puust kolm olid põdsastunud ja neid ohustasid ümbruses murduvad puud. Märgata oli koorekahjustusi ja üks viltu vajunud harilik jugapuu. Kaavi seirejaamas hinnati populatsiooni üldseisund heaks. Nagu ka 2007. aastal, esines ka sel korral populatsiooni keskosas rohkelt järelkasvu. Märgata oli metsloomade poolt tekitatud koorekahjustusi.

2018. aastal toimus seisundiseire Saaremaal Liikülas asuval jugapuu kasvukohas, mille seisund loeti stabiilseks, heaks. Ohutegurina on välja toodud raie.

Hiiumaal väljaspool kaitstavaid alasid on harilikku jugapuud inventeerinud Gennadi Kotsur 2007. aastal. Kokku käidi 20 hariliku jugapuu leiukohas, kokku leiti inventuuri tulemusena 191 isendit (sh esmakordsed leiud, 80 isendit). Inventuuri aladest vaid kahel kasvualal toimub looduslik uuendus.

Hariliku jugapuu elupaikade inventuuri ja püsielupaikade ettepaneku ekspertiisi viis 2017. aastal läbi Triin Reitalu. Töö tulemusena teostati hariliku jugapuu detailne inventuur 32 vananenud andmetega leiukohas. Viieteistkümnes hariliku jugapuu populatsioonis hinnati vahetult populatsiooni alal või külgnevatel aladel toimunud raiete mõju jugapuudele ning hinnati püsielupaikade loomise ettepanekuid neljas hariliku jugapuu leiukohas. Inventuuri käigus registreeriti 2656 hariliku jugapuu isendi esinemine 856 leiukohapunktis, mis jagunesid 17 leiukoha vahel. Lisaks on harilikku jugapuud inventeeritud Keskkonnaameti töötajate poolt.

Riigimetsa Majandamise Keskus teostab aastatel 2017-2022 heastamismeetmete seiret Saaremaal asuvas hariliku jugapuu kasvukohas (KLO9311583), mida kahjustati 12. oktoobril 2015. aastal lõpetatud lageraie ja sama aasta oktoobrikuus tehtud maapinna ettevalmistamise käigus. Taastamistöörde käigus langil olevad jugapuud esmalt varjutati kangaga, seejärel istutati langile raie-eelset liigilist koosseisu arvestav puistu ning vajadusel on teostatud jugapuude ümber niitmist. 2020. aasta seirearuande kohaselt raielangil lääne- ja põhjaservas on jätkuvalt täheldatav uute jugapuude võrsumine seemikutena, leitud elusate jugapuude arv (153) on võrdne 2019. aasta oktoobris loendatutega. Ühegi varem märgistatud jugapuu suremist ei tuvastatud, küll aga jäi üles leidmata kolm eelnevatel seirekordadel märgistatud taime. Vanematel jugapuudel on uute võrsete okaste värvus valdavalt tumeroheline, mis näitab, et langil moodustunud taimkate pakub jugapuudele juba piisavalt varju.

2. Kaitsestaatust ja senise kaitse tõhususe analüüs

Esimene hariliku jugapuu kasvukoht (2 metsakvartalit) võeti kaitse alla Hiiumaal Kärkla metsandikus Metsade Peavalitsuse 14.03.1925 korraldusega. 06.11.1936 moodustati Tahkunas hariliku jugapuu osaline kaitseala (Vaher, 2003).

Alates 1994. aastast (Eesti Vabariigi Valitsuse 15.12.1994 määrus nr 462 „Loodusobjektide kaitse alla võtmise korra ning II kategooria kaitsealuste taime-, seene- ja loomaliikide ning kivististe nimekirja kinnitamine”) käesoleva ajani on takson kaitse all II kaitsekategooria liigina (Vabariigi Valitsuse 20.05.2004 määrus nr 195). II kaitsekategooriasse arvatakse liigid, mis on ohustatud, kuna nende arvukus on väike või väheneb ning levik Eestis väheneb ülekasutamise, elupaikade hävimise või rikkumise tagajärjel, ja/või liigid, mis võivad olemasolevate keskkonnategurite toime jätkumisel sattuda hävimisohtu (looduskaitseaduse (edaspidi LKS) § 46 lõige 2).

NSVL Punasesse Raamatusse kuulusid Eesti alal kasvanud harilikud jugapuud alates 1978. aastast kuni 20.08.1991. 1979. aastal omistati liigile punase nimestiku kategooria ohustatud. 1998. aasta Eesti punases raamatus on liik tähelepanu vajavate liikide kategoorias. Hiljem on harilik jugapuu arvatud Eesti punase nimestiku 2008. aasta ümberteisendatud hindamisel ohulähedases seisus (*near threatened*, NT) olevate liikide kategooriasse ning 2017. aasta hindamisel ohualtis seisus (*vulnerable*, VU) olevate liikide kategooriasse. Seega on liigi ohustatuse hinnang tõusnud ning liik on 2017. aastast taas arvatud ohustatud liikide hulka.

LKS § 48 lõike 2 kohaselt tagatakse II kaitsekategooria liikide vähemalt 50 protsendi teadaolevate ja keskkonnaregistris registreeritud elupaikade või kasvukohtade kaitse kaitsealade või hoiualade moodustamise või püsielupaikade kindlaksmääramisega lähtuvalt alade esinduslikkusest.

Keskkonnaregistri andmetel on harilik jugapuu seatud nelja looduskaitseala (Kesknõmme, Lindi, Tihu ja Viieristi looduskaitseala) kaitse-eesmärgiks ning liigi kaitseks on 17.05.2021 määrusega nr 23 „Hariliku jugapuu püsielupaikade kaitse alla võtmine ja kaitse-eeskiri” moodustatud neli püsielupaika (Hänga, Keibu, Liiküla ja Viita jugapuu püsielupaik).

Liiki ohustavad ennekõike sobivate elupaikade hävimine (nt raiete tõttu), mille käigus puud hävivad või muudetakse temperatuuri-, niiskus- ja valgusrežiimi ulatuses, mis põhjustab hariliku jugapuu isendite hävimise või pidurdab oluliselt nende kasvu ja viljumist. Looduslikest ohuteguritest võivad puude seisundit oluliselt mõjutada ekstreemsed ilmastikuolud – tugevad tormid, tugev pakane ja pikaajaline põud. Imetajatest on suurima negatiivse mõjuga metskitsed ning Saare- ja Hiiumaal lisaks ka punahirv, kes söövad meelsasti hariliku jugapuu võrseid ja võivad puid elujõuetuseni vigastada.

Hariliku jugapuu elupaiga jätkusuutlikkuse üheks peamiseks näitajaks on loodusliku järelkasvu esinemine, kusjuures enamusest teadaolevatest hariliku jugapuu leiukohtadest Eestis järelkasv puudub või esineb marginaalselt. Keskkonnaregistrisse kantud hariliku jugapuu leiukohtade alusel võib Eestis piiritleda kokku umbes 60 hariliku jugapuu osapopulatsiooni (lähestikku asuvad punkt- ja pindobjektide kogumid), kuid 2017. aastal läbiviidud inventuuri andmete kohaselt on neist vaid kaheksa hea järelkasvuga ja jätkusuutlikud. Teaduslikud uuringud selle kohta, miks harilik jugapuu Eestis järelkasvu ei taha anda, teadaolevalt puuduvad. Põhjuseks, miks harilik jugapuu Eestis järelkasvu ei taha anda, võivad olla ulukite kahjustused ja asjaolu, et liik on kahekojaline (sh tolmutterade leviku võimekus, täpsemalt kirjeldatud ptk-s 1.1).

Analüüsidest järeldatakse olemasolevate kaitstavate aladele jäävates hariliku jugapuu leiukohtades, selgub, et järeldatakse esineb arvestataval hulgal vaid kolmel kaitstavale alale jäävas ja neljas hariliku jugapuu kaitseks moodustatud püsielupaikadesse jäävas leiukohas: Tahkuna ja Tihu Hiiumaal ja Viieristi Saaremaal ning Keibu (Lääne-Harjumaal), Viita (Hiiumaal), Liiküla ja Hänga (Saaremaal) jugapuu püsielupaik. Nendes leiukohtades kehtib sihtkaitsevööndi režiim. Rohke järeldaskvuga jätkusuutlik populatsioon on ka osaliselt Kesknõmme looduskaitsealale jääv Veere leiukoht, kus osa populatsioonist asub kaitseala piiranguvööndis (Kesknõmme looduskaitseala piiranguvööndis on kaitseala valitseja nõusolekul lubatud turberaie). Ülejäänud kaitstavatele aladele jäävates hariliku jugapuu leiukohtades on järeldaskv nõrk või puudub.

LKS-i järgi on II kaitsekategooria liigi isendi kahjustamine, korjamine või hävitamine keelatud (§ 55 lg 7), kuid raiete keelamine väljaspool kaitstavaid alasid asuvatel hariliku jugapuu esinemisaladel on komplitseeritud. Kui raiet teostatakse sellises mahus ja viisil, et metsateatist pole vaja esitada, pole võimalik raiele liigi kaitseks tingimusi ega soovitusi seada. Hariliku jugapuu puhul ei piisa üksnes isendi raiumata jätmisest, oluline on säilitada mets vähemalt selle pooleteisekordse keskmise kõrguse raadiuses (ligikaudu 30 m) ka isendi ümber, sest liik on eriti vanemas eas kasvukeskkonna järsu muutuse suhtes tundlik. Seetõttu hukkub suurem osa puudest lageraie tegemisel ka juhul, kui need raie käigus vigastamatult kasvama jäetakse. Raietest tulenevat ohtu suurendavad veel asjaolud, et raie tegelikud teostajad ei tunne kuusega sarnast harilikku jugapuud sageli ära (eriti öisel ajal metsamasinatega töid tehes) või ei pane neid lihtsalt tähele (väikeseid puid ja seemikuid). Kehtiva praktika kohaselt pärast mistahes raiet tuleb tagada, et puistu täius ei lange alla 0,6. Järeldaskvu kahjustamise vältimiseks on raied lubatud vaid külmunud pinnasega ja lumikatte olemasolul, lubatud ei ole kokkuveoteede tekitamine ja raiejäätmete kuhjamine ning maapinna mineraliseerimine liigi kasvukohas. Soovitav on hariliku jugapuu kasvukohas jätta mets looduslikule arengule.

Teadadaolevalt on Saaremaal viimasel kümnendil lageraiete käigus hävinud vähemalt kuus hariliku jugapuu kasvuala, kus kasvas kokku ligi 150 puud (Reitalu, 2017). Põhjused on erinevad, sh levikuandmete puudulikkus keskkonnaregistris ja inimlikud eksimused.

3. Hariliku jugapuu ohutegurid ja meetmed

Hariliku jugapuu teadaolevad otsesed ja kaudsed ohutegurid ning nende suhteline tähtsus on esitatud tabelis 3. Ohuteguri mõju hindamisel on arvestatud järgmist skaalat:

1. kriitilise tähtsusega ohutegur – võib 20 aasta jooksul viia liigi hävimisele Eestis;
2. suure tähtsusega ohutegur – võib 20 aasta jooksul viia Eesti asurkonna kahanemisele enam kui 20% ulatuses;
3. keskmise tähtsusega ohutegur – võib 20 aasta jooksul viia asurkonna kahanemisele, vähem kui 20% ulatuses, märkimisväärsel osal Eesti areaalist;
4. väikese tähtsusega ohutegur – omab vaid lokaalset tähtsust, Eesti asurkonna kahanemine 20 aasta jooksul on väiksem kui 20%.

Tabel 3. Hariliku jugapuu ohutegurid ja nende suhteline tähtsus

Otsene ohutegur	Mõju
3.1. Metsaraie	Suure tähtsusega
3.2. Metsloomade kahjustused	Väikese tähtsusega
3.3. Konkurentliigid	Väikese tähtsusega
Kaudne mõjutegur	
3.4. Kliima, kliimamuutused ja sellest tulenevad kasvutingimuste muutused (positiivne tegur)	Keskmise tähtsusega
3.5. Veerežiimi muutused (negatiivne tegur)	Keskmise tähtsusega

Lisaks tabelis 3 välja toodud ohuteguritele on harilikku jugapuud kasutatud tarbepuiduna. Tänu väga vastupidavale, sitkele ja ilusa tekstuuriga puidule on jämedamate jugapuude tüvepuitu ammumistest aegadest kasutatud väga mitmesuguste tarbeesemete valmistamiseks. Kiviaja inimesed kasutasid jugapuud odade valmistamiseks, samuti olid enamused algsetest vibudest valmistatud jugapuust (Vaher, 2008). Euroopas kasutati jämedamaid jugapuupalke vundamendi asemel ehitiste aluspalkidena, kuna need ei mädanenud kergesti isegi mullaga kokku puutudes. Tislerid valmistasid jugapuu puidust nikerdusi nii kirikutesse kui mööbli kaunistamiseks, käepidemeteks ja kõikvõimalikuks intarsiaks (Roht, 2010).

Saartel ja Lääne-Eesti taludes valmistati paljud vastupidavust nõudvad tarbeesemed jugapuust - hobuste loogad, reejalased, rehade ja äkete pulgad, paatide tullid, rattakodarad, süstikud, tuulikute hammasrattad, nõude vitsad jpm. Jugapuude võrseid on kasutatud varem väga laialdaselt dekoratiivsetel eesmärkidel. Jugapuu okkad püsivad võrsetel kindlalt kinni ja seepärast kasutati oksa vanikute ja pargade punumisel, kalmude ehtimisel ning isegi tervendavate saunavihtade valmistamiseks (Roht, 2010).

Selline ohter jugapuude kasutamine kohaliku rahva poolt viis paratamatult liigi kadumiseni mitmetelt kasvukohtadelt. Peaasjalikult oli selles süüdi ka rahva vähene teadlikkus jugapuust kui raskesti taastuvast puuliigist. Ka polnud looduskaitseideed, mis puudutasid jugapuu kaitset, rahva seas eriti levinud ega omaks võetud. E. Viirok (1931) kirjutab, et jugapuu kui loodusharulduse kaitse vajadusi tuleb järjekindlalt kohalikes loetavamates lehtedes tutvustada. Samas nendib ta, et tänu selgitustööle kohalike hulgas, on paranenud selle liigi väljavaated püsimiseks.

Tänaasel päeval on jugapuu kasutamine tarbepuuks või selle okste teadlik murdmine inimeste poolt marginaalse tähtsusega ja liigi püsimajäämise seisukohast tähtsust ei oma. Vaatamata sellele tuleks ennetavalt kontrollida puidust tarbeesemete valmistajate toodangut.

Kuna ohuteguri mõju on marginaalne, siis pikemalt seda ohutegurit ei käsitleta.

3.1 Metsaraie

Metsaraie mõju tähtsust on hinnatud suureks, kuna veel hiljuti on raietega jugapuid oluliselt kahjustatud, mis on tingitud nii keskkonnaregistri andmete puudulikkusest, sellest, et kõik raied ei vaja metsateatise esitamist ning jugapuid võidakse teadmatusel raiuda, kui ka hoolimatult tehtud raietest. Raietega (eelkõige lageraie) kaasneb sobiva elupaiga hävimine või optimaalse elupaiga hävimine, mis halvendab liigi soodsat seisundit. Raietega võib kaasneda hariliku jugapuu jaoks liiga järsk valgustingimuste muutus ja jugapuul läheb kaua aega varjuokastiku ümberkujundamiseks valgusokastikuks, kui see üldse õnnestub. Enamasti jäävad puud pärast valgustingimuste järsku muutumist kiratsema või hukuvad hoopis. Järsult muutunud valgusoludega kohanevad kergemini noored, kuni 5 aastased puud, vanematel puudel on kohanemine märgatavalt raskem. Raie tagajärjel muutub ka mikrokliima hariliku jugapuu ümber (vt joonis 4). Lageraiele järgneb põhjaveetaseme tõus, soostumise intensiivistumine, rohttaimestiku ja samblarinde kasvu intensiivistumine, raskematel muldadel külmakohrutuse oht ja kõige tähtsamana puittaimede turbe lakkamise järgselt selgelt tõusnud külmakahjustuste oht jugapuule. Turbe seisukohast on jugapuule parimaks puuliigiks tema suurim looduslik konkurent - kuusk, mis pakub jugapuule turvet aastaringselt. Lagedale kasvama jäänud jugapuudel tõuseb märgatavalt kahjustamise oht ka metsloomade (eelkõige metskitsede) poolt.



Joonis 4. Harilik jugapuu lageraielangil Paatsa kasvukohas (EELIS ID 1046021632; Reitalu, 2017).

Raie käigus võidakse teadmatusel või hoolimatusest maha raiuda ka jugapuu (vt joonis 5). Kuna tänapäeval teostatakse raieid praktiliselt ööpäevaringselt, on öisel ajal üsna raske jugapuud selgelt eristada alusrinde kuusest ja seega tahtmatult võib jugapuu sattuda raiutavate puude hulka. Kuigi jugapuu uueneb kannuvõsust, on võsumisvõime üsna tagasihoidlik eriti kuivadel kasvukohtadel, kus känd kuivab kiiresti läbi ja võsused ei teki.



Joonis 5. Raie käigus maha saetud jugapuud Sopi kasvukohas (EELIS ID -1633701888; Reitalu, 2017).

Reitalu 2017. aasta töö tulemusena võib raiete võimalikud kahjud jagada neljaks, kahju tugevuse vähenemas järjekorras:

- 1) otsene maha raiumine, raie käigus vigastamine, raiejäätmete alla jätmine;
- 2) päikesekahjustused, mis tekivad puude lagedale raiumisel, kahjustused on eriti tugevad lankidel ja metsaservades, mis on lõuna poole avatud;
- 3) lageraielankide servades tuuleheide, eriti oluline vesistes kasvukohtades;
- 4) suurenenud ulukikahjustused lagedamatel aladel.

Kindlasti ei tohi hariliku jugapuu kasvukohtades ega jugapuu isendite vahetus läheduses lubada uuendusraiet. Kasutusel olev 30-meetrine puhvertsoon on mõistlik kaugus uuendusraielangist. Kehtiva praktika kohaselt 30 m raadiuses ümber hariliku jugapuu isendi(te) ei tohi puistu täius peale mistahes raiet langeda alla 0,6. Järeelkasvu kahjustamise vältimiseks on raied lubatud ainult külmunud pinnasega ja lumikatte olemasolul. Lubatud ei ole kokkuveoteede tekitamine ja raiejäätmete kuhjamine ning maapinna mineraliseerimine liigi kasvukohas. Oluline on tagada

keskkonnaregistri ajakohasus, täppiskirjete olemasolu jugapuu kasvukohtades ning kasvukohtade pindalaline piiritlemine.

Harvendus- ja sanitaarraiate kahjud jugapuude populatsioonidele on väiksemad. Siiski oleneb palju kasvukohatüübist: märjemates kasvukohtades on kahjud kindlasti suuremad (nt Liiküla kasvukoht EELIS ID -977918965) ja raiet, eriti rasketehnikaga, ei tohi lubada. Kuivemates kasvukohtades on kahjud väiksemad (nt Paatsa kasvukoht EELIS ID 1046021632, Hänga kasvukoht EELIS ID -181735680). Siiski tuleb ka kuivemates kasvukohtades raietesse suhtuda äärmiselt ettevaatlikult ja esitada mitmeid tingimusi. Väljaspool kaitstavaid alasid tulev jugapuude isendite vahetu ümbrus (30 m) ja populatsioonide tihedamad osad (ala, kus ühes kohas hulganisti alamkirjeid, mis on üksteisele lähemal kui 30 m) jätta raiest puutumata. Kaitstavatel aladel olevad jugapuude leikuhad peavad jääma kõik raietest puutumata keskkonnaregistrisse märgitud kasvukoha ulatuses (Reitalu, 2017). Vajadusel võib lubada vaid kujundusraieid.

Reitalu 2017. aasta ekspertiisi tulemusel selgus, et osades raiet lubavates metsateatistes on raietele seatud konkreetseid tingimusi, osades jälle suhteliselt umbmääraseid soovitusi. Viimaseid enamasti ei järgita. Lageraielangi „nihkumine” jugapuu populatsioonile lähemale, kui teatisega lubatud, oli ekspertiisi käigus teostatud vaatluste põhjal üsna tavaline. Kui jugapuu populatsioon otseselt uuendusraie alaga ei kattu, vaid külgneb, ei ole enamasti esitatud ka raietingimusi ja kahjud jugapuu populatsioonidele on servaaladel kerged tekkima. Jugapuu populatsiooni kasvukoht peab EELISes alati olema vähemalt 30 m servmistest isenditest. Nii on võimalik tagada, et info teadaolevate isendite kohta jõuab ka lähialadel raiete teostajateni (Reitalu, 2017).

Vajalik on analüüsida raiete mõjusid maaomanike poolt teostatud raiealadel jugapuu kasvukohtades, eesmärgiga hinnata seatud raietingimuste ja -soovituste tõhusust isendite arvukuse ja elujõulisuse põhjal enne ja pärast raiet.

Meede: kava koostamise ajal kehtiva praktika kohaselt on kaitstavatel aladel jugapuu kasvukohas raied keelatud. Jugapuu kasvukohtades väljaspool kaitstavaid alasid on keelatud uuendusraie. Liigi kasvukohas või piiritlemata kasvukohtade puhul 30 m raadiuses ümber jugapuu isendi(te) ei tohi puistu täius peale mistahes raiet langeda alla 0,6. Raied on lubatud ainult külmunud pinnasega ja lumikatte olemasolul. Lubatud ei ole kokkuveoteede tekitamine ja raiejätmete kuhjamine liigi kasvukohale ning keelatud on maapinna mineraliseerimine jugapuu kasvukohas. Vastavalt Reitalu 2017. aasta ekspertiisile tuleb kehtivat praktikat väljaspool kaitstavaid alasid muuta, seades märjemates kasvukohtades tingimuse raied teostada rasketehnikata ning jugapuude isendite vahetu ümbrus ja populatsioonide tihedamad osad jätta raiest puutumata. Soovitav on jätta jugapuu kasvukohas asuv mets looduslikule arengule. Väljaspool kaitstavaid alasid on ka oluline kaitsekorralduslik meede jugapuude isendite keskkonnaregistri ajakohasena hoidmine (sh tagada täppiskirjete olemasolu) ja raiesoovide korral metsateatistele konkreetset sönastatud tingimuste seadmine. Tellida uuring, mille käigus analüüsitakse raiete mõjusid maaomanike poolt teostatud raiealadel jugapuu kasvukohtades, eesmärgiga hinnata seatud raietingimuste ja -soovituste tõhusust isendite arvukuse ja elujõulisuse põhjal enne ja pärast raiet.

3.2 Metsloomade kahjustused

Jugapuude kasvualad langevad enamasti kokku ulukite elupaikadega ja eriti sõraliste kõrge arvukus on jugapuude järelkasvule halvasti mõjunud. Eriti kannatavad jugapuud metskitsede

kahjustuse all, vähem rüüstavad neid põdrad, hirved jt. ulukid. Metskitsed söövad meelsasti noorte taimede võrseid ja okkaid, närvides noored taimed rootsuni paljaks. Sokud nühhivad ka sarvi enne jooksuaega vastu nõrgemaid jugapuid, põhjustades tegevusega jugapuudele raskesti paranevaid koorevigastusi. Võib spekuloida, et kitsed kasutavad mürgist alkaloidi taksiini sisaldavaid jugapuu okkaid ja võrseid oma sooleparasiitide hävitamiseks, kuid näiteks Saaremaalt Viidumäelt on ka näiteid, kus kurnatud loomad on pärast jugapuuvõrsete söömist hukkunud. Hukkumise põhjuseks ei pruugi olla muidugi ainult jugapuuvõrsete söömine. Silmapaistvalt palju on metskitsekahjustusi jugapuude järelkasvule märgata olnud näiteks Saaremaal Kesknõmme kasvualal.

Ka jugapuude ümbruse lagedaks raiumine soodustab ulukite kahjustusi. Lagedale raiumine muudab noored jugapuud metskitsedele nähtavamaks. Näiteks Reitalu poolt teostatud 2017. aasta ekspertiisi andmetel enamus harvendusraie alal olevaid puid Liiküla kasvukohas olid väga tugevate kitsekahjustustega (vt joonis 6) ning kõrvalasuval raiumata alal oli kitsekahjustusi noortel puudel oluliselt vähem.



Joonis 6. Kitsekahjustusega noor jugapuu Liiküla kasvukohas (Reitalu, 2017).

Metskitsekahjustuste vältimine jugapuude kasvualadel on raske, kuivõrd kitsed on võimelised kahjustama taimi umbes 10 cm kõrgusest alates. Keskkonnaagentuuri raporti „Ulukiasurkondade seisund ja küttemissoovitused 2021” kohaselt on 2021. aasta alguses

hinnanud metskitsede asurkonna suuruseks 130 000-145 000 isendit. Teoreetiliselt on võimalik jugapuude järelkasvu kaitsta 1,5 m kõrguste metallvõrgust piirete paigutamiseega noorte taimede ümber. Võrkaed peaks püsima taimede ümber vähemalt 20-40 aastat (Roht, 2010). Rauast võrk nii kaua ei kesta, kasutama peab vaid tsingitud või plastkattega kaetud võrku ja metallposte. Taolisi äärmuslikke kaitsemeetmeid ulukikahjustuste vastu tuleks rakendada vaid kohtades, kus kahjustused on suurimad.

Põtrade ja hirvede kahjustused jugapuudel on juhuslikku laadi, väljendudes suurematele puudele koorevigastuste tekitamisega nii koort süües kui hirvede puhul ka sarvi vastu puud hõõrudes. Koorevigastuste tagajärjel võivad jugapuude tüved nakatuda tüvemädanikku. Samas Saaremaal ja Hiiumaal võib lisaks metskitsele arvestatav jugapuude kahjustaja olla ka punahirv.

Jänesed jugapuid ei kahjusta, küll võivad seda teha hiired, noorte puude tüvekoort närides. Eesti oludes jäävad viimaste kahjustused siiski marginaalseteks.

Meede: hoiduda jugapuude kasvukohas nende lagedale raiumisest ning äärmisel vajadusel suurima ulukikahjustusega aladel võib lisameetmena kasutada noorte jugapuude piiramist metallvõrguga vms.

3.3 Konkurentliigid

Jugapuu isendid on visad ja elujõulistele populatsioonidele ei tee osade isendite väga tihedasse teiste puude vahele jäämine suuremat kahju. Erandina võib üksikutel juhtudel kaaluda esinduslike jugapuu isendite „päästmist” tuulemurru alt või nooremate jugapuu isendite vahetus läheduses (lähemal kui meeter) kasvavate puude eemaldamist, kui need füüsiliselt takistavad jugapuude kasvu. Selliseid töid tuleks kindlasti teha ilma rasketehnikata, mootorsaega ja tööde käigus tekkinud materjal tuleks jätta alale maha (Reitalu, 2017).



Joonis 7. Tuuleheite alla jäänud noored jugapuud Liiküla kasvukohas (Reitalu, 2017).

Meede: vajadusel raiuda puud ja tõsta eemale mahalangenud puud, mis konkreetse jugapuu isendi kasvu pärsivad (nt paiknevad jugapuu isendile lähemal kui 1 meeter).

3.4 Kliima, kliimamuutused ja sellest tulenevad kasvutingimuste muutused

Kliimamuutused on hinnatud keskmise tähtsusega mõjuteguriks, sest kliima soojenemisel on liigile eeldatavasti positiivne mõju. Kõige olulisema jugapuu arvukuse vähenemise põhjusena tuleb nimetada liigi vähest külmaskindlust. Efektiivsete ($>5^{\circ}$) temperatuuride summa Eestis on keskmiselt $1400-1550^{\circ}$ ja keskmine vegetatsiooniperioodi (õhutemperatuur püsivalt üle 5 kraadi) pikkus keskmiselt $175-195$ päeva (Keppart, 2010). Samas H.-E. Rebassoo (1967) kirjutab: „*Taxus baccata* vajab normaalseks arenguks 210 päeva üle $+5^{\circ}\text{C}$ temperatuuriga, kuid meie saarte lääneosas jääb kuni 20 päeva vajalikust puudu. Seda puudujääki kompenseerib teataval määral suhteliselt pehme talv ja suur päikesepaiste kestus. Kirjapandud lõigust nähtub, et jugapuule jääb meie kliimaoludes vajaka vegetatsiooniperioodi pikkusest, mida kompenseerib suur päikesepaiste kestus ja Lääne-Eesti pehmem kliima. Samas on efektiivsete temperatuuride summa aastati ja piirkonniti suuresti kõikuv.

Lääne-Eesti ja saarte regioonis valitsevat kliimat iseloomustab võrrelduna muude Eesti piirkondadega suhteliselt kõrge temperatuuride summa, pikk vegetatsiooniperiood, kõige pehmem kliimaga talv, lisaks kõige väiksem sademetehulk vegetatsiooniperioodil.

Siiski on jugapuu kasvamise ja levimise jaoks väga olulise tähtsusega madalad õhutemperatuurid talvel. Vaga ja Eichwaldi (1960) andmetel langeb jugapuu levik idasuunas kokku jaanuarikuise $-4,5^{\circ}$ isotermiga. See tähendab, et peale saarte on jugapuule sobivaks kasvualaks umbes 50 km laiune maa-ala mandri lääneosas.

Lähiajaloo on palju jugapuid hukkunud 1928/29. aasta külma talve tagajärjel (Rühl, 1936). Samuti oli jugapuude jaoks väga hukutav 1939/40. aasta talv, mil isegi saartel langes temperatuur -31 kuni -33°C -ni ja Pärnumaal -34°C -ni, sisemaal Jõgeval aga $-43,5^{\circ}\text{C}$ -ni. Jugapuudele on põhjustanud külmakahjustusi veel karmid talved aastatel 1965/66 ja 1978/79, mil Mandri-Eestis langesid temperatuurid samuti kohati -42°C -ni. Põõsasja kasvuga jugapuud ja noored eksemplarid elavad karmid külmad üle tavaliselt kaitsva lumikatte varjus, lumepiirist kõrgemal asuvad oksad võivad tervikuna külmuda ehk siis külmuvad vaid viimase aasta võrsed, pungad ja okkad. Jugapuu on hea taastumisvõimega, kuid korduvad külmumised karmimatel talvedel nõrgestavad puid, mistõttu viimased võivad lõpuks hukkuda. Jugapuude korduvast külmumisest lumepiirist kõrgemal annavad tunnistust paljudes kohtades kasvavate jugapuude põõsasjas kasv ja pikaks veninud maapinnalähedased külgoksad, mis on pikemat aega kaitsva lumekihi varjus kahjustamata kasvada saanud (Roht, 2010).

Looduslikest häiringutest on jugapuudele laastavaimalt mõjunud tormid. II rinde puuna on jugapuule eriti ohtlik I rinde puude murdumine või ümberpaiskumine tormis. Lähiajaloo on kurvem näide 1967. aasta 6. augusti tormist, mis eriti rängalt laastas Hiiumaal Tahkunas asuvat „jugapuumetsa” nii, et umbes 2700 -st seal seni kasvanud isendist jäi alles M. Jeeleri 1979. aasta andmete põhjal vaid $120-130$ puud (Leht, 1980). Omaaegset kaost on tänasel päeval Tahkunas ikka veel näha, sest paljud jugapuutüved kasvavad mitme meetri ulatuses paralleelselt maapinnaga, nii nagu torm toona nad pikali paiskas. Samas jäid päris paljud puud siiski ümberpaisatuna elama ja on praeguseks kasvatanud enesele püstise tüvegi. Tormikahjusid likvideerinud metsameeste sõnade järgi oli enamuse hukkunud puude vanus $60-70$ aastat ehk

isendid oma parimas kasvueas. Järelikult võib Tahkuna jugapuude tänane vanus olla vahemikus 115-130 aastat.

Samas on viimaste aastakümnete kliima kogu Põhja-Euroopas pehmenenud. See asjaolu mõjub jugapuu kosumisele positiivselt. Hinnangute kohaselt peaks aasta keskmine temperatuur Põhja-Euroopas iga kümne aastaga tõusma 0,1 kuni 0,4 kraadi võrra. (E.-L Hallanaro *et al.*, 2002). Pehme talvede järgnemine pikema perioodi jooksul loob jugapuudele võimaluse varasematest külmakahjustustest kosuda ja paljud puud jõuavad soojade talvede perioodil kasvada välja nn „külmatsoonist”. Külmatsooniks nimetatakse puittaimedele ebasoodsate kasvutingimuste vahemikku maapinnalt kuni umbes 2 m kõrguseni maapinnalt. Selles võtmes on ühest küljest kõige muutlikumad mikrokliima olud ja teisest küljest on puittaimed noorena üldjuhul alati külmakartlikumad. Kui nad on sirgunud kõrgemaks kui paar meetrit, suureneb nende külmakindlus üsna tuntavalt. Sama toimub ka jugapuudega ja mida pikem on pehme talvede järgnemise rida, seda suurema kasvuhoo saavutavad jugapuud. Samas paranevad ka jugapuude viljumistingimused, kuna talvekülmadest jäävad puutumata moodustunud õiealgmed. Seega on meie kliimas praegu toimuvad protsessid pikemas perspektiivis jugapuu arvukust ja levikut soodustavad (Roht, 2010).

Meede: selle ohuteguri vastu otseseid leevendavaid meetmeid ei pruugi leida. Pikemas perspektiivis kliimamuutused peaksid jugapuu arvukust ja levikut soodustama.

3.5 Veerežiimi muutused

Ohuteguri tähtsust on hinnatud keskmiseks, kuna paljud jugapuu üksikisendid asuvad väljaspool kaitstavaid alasid, kus pole otseselt reguleeritud uute kuivenduskraavide rajamine ega olemasolevate hooldamine, mistõttu võidakse teadmatusest jugapuude kasvukoha veerežiimi negatiivselt mõjutada. Jugapuudele on väga tähtis kasvukoha veerežiimi säilitamine pikema perioodi jooksul. Sellele aspektile on tähelepanu juhtinud juba Eilart (1962) oma artiklis, mis käsitleb jugapuude arvukuse vähenemise põhjusi. Jugapuu on oma vajadustelt niiskete varjukate viljaka huumusega ja parasniiske kuni värske mullaga kasvukohtade liik.

Liigne mulla kuivus põhjustab jugapuul okaste mõõtmete vähenemist, okaste kahvatuks muutumist, juurdekasvude vähenemist ja taimede üldist kiratsemist. Seega on jugapuu kasvukohtade veerežiimi muutmine inimtegevuse tagajärjel tõsine häiring taimede normaalseks kasvuks. Jugapuud nagu teisedki puittaimed, on väga tundlikud niiskuse puuduse suhtes sügisperioodil, kui taimed valmistuvad ette talveks. Veepuudus sügisperioodil muudab jugapuud talvel külmadele vähem vastuvõtlikuks ja talvekahjustused on suuremad kui niiskel sügisel. Näiteks 1940. aasta karmile talvele eelnes põuane suvi ja sügis, mis samuti aitasid kaasa taimede suuremate külmakahjustuste tekkele 40. aasta talvel. Seega tuleb jugapuude kasvukohtades hoolikalt läbi kaaluda olemasolevate kuivendussüsteemide rekonstrueerimist ja kraavide süvendamise vajadust, mille tagajärjel võib langeda põhjavee tase piirkonnas, ning hinnata võimalikke mõjusid. Kuivenduskraavide puhastamist varasemale tasemele ja kraavidest võsa raiet võib lubada, kuid põhjaveetaseme muutmine võib jugapuu populatsiooni kahjustada. Ka veetaseme tõus pole hea, kuigi jugapuu talub üleujutusi hästi, kahjustab pikemaajaline mulla aeratsiooni vähenemine jugapuude juurestikku ja jugapuuga sümbioosis elavat seenefloorat. Seepärast on jugapuude kasvukohtades esmane eesmärk säilitada võimalikult muutumatult olemasolevat väljakujunenud veetaset (Roht, 2010).

Meede: tuleb hoolikalt läbi kaaluda maaparandustööde vajalikkus ja eelnevalt hinnata võimalikke mõjusid jugapuu kasvukohtadele. Uute maaparandussüsteemide rajamine tuleb

kaitstavatel aladel jugapuu kasvukohtades ja nende mõjupiirkonnas keelata. Olemasolevaid kuivendussüsteeme tuleb vajadusel lasta kinni kasvada ja eesvoole, teekraave jm hooldamist vajavaid kraave tuleb lubada puhastada minimaalses võimalikus mahus. Soovitatav on ka väljaspool kaitstavaid alasid asuvates jugapuu kasvukohtades mitte rajada uusi ja minimaalselt hooldada olemasolevaid kuivenduskraave.

4. Kaitse-eesmärgid

Liigi kaitse lõppeesmärgiks on tagada liigi võimalikult soodne seisund. Harilik jugapuu on väga pikaealine ja aeglasekasvuline liik, mille eluiga võib küündida mitme tuhande aastani. Hariliku jugapuu elupaiga jätkusuutlikkuse üheks peamiseks näitajaks on loodusliku järelkasvu esinemine, kusjuures enamusel teadaolevatest hariliku jugapuu leiukohtadest Eestis järelkasv puudub või esineb marginaalselt.

Esinduslikes hariliku jugapuu kasvukohtades väljaspool kaitstavaid alasid on isendikaitsel piiratud võimalused. LKS-i järgi on II kaitsekategooria liigi isendi kahjustamine, korjamine või hävitamine keelatud (§ 55 lg 7), kuid raiete keelamine väljaspool kaitstavaid alasid asuvatel hariliku jugapuu esinemisaladel on komplitseeritud. Kui raiet teostatakse sellises mahus ja viisil, et metsateatist pole vaja esitada, pole võimalik raiele liigi kaitseks tingimusi ega soovitusi seada. Hariliku jugapuu puhul ei piisa üksnes isendi raiumata jätmisest, oluline on säilitada mets vähemalt selle keskmise kõrguse raadiuses ka isendi ümber, sest liik on eriti vanemas eas kasvukeskkonna järsu muutuse suhtes tundlik. Seetõttu hukkub suurem osa puudest lageraie tegemisel ka juhul, kui need raie käigus vigastamatult kasvama jäetakse. Raietest tulenevat ohtu suurendavad veel asjaolud, et raie tegelikud teostajad ei tunne kuusega sarnast harilikku jugapuud sageli ära (eriti öisel ajal metsamasinatega töid tehes) või ei pane neid lihtsalt tähele (väikeseid puid ja seemikuid). Oluline on kanda keskkonnaregistrisse jugapuu kasvukohad vastavalt ptk-s 4.4 esitatud põhimõtetele, et tagada isendite kaitse vähemalt nende raiete eest, mille teostamiseks tuleb esitada metsateatis.

Hariliku jugapuu esinduslike kasvukohtade püsielupaikadena kaitse alla võtmise eesmärgiks on selle ohustatud liigi ja tema hävimisohus kasvukohtade soodsa seisundi saavutamine LKS § 3 mõistes.

Pärast hariliku jugapuu kaitseks püsielupaikade moodustamist jäi väljapoole kaitstavaid alasid 76 teadaolevat hariliku jugapuu leiukohta ehk 56% kõikidest registreeritud hariliku jugapuu leiukohtadest. Kui enne püsielupaikade moodustamist asus kaitsealadel 55% isenditest, siis püsielupaikade moodustamisega tagatakse hariliku jugapuu kasvukohtade kaitse 94% isenditele ning väljapoole kaitstavaid alasid jääb 6% kõigist keskkonnaregistrisse kantud isenditest. Pindalaliselt on püsielupaikade moodustamise järel kaitse all 86% teadaolevatest kasvukohtadest. Püsielupaikade moodustamise järel on kõik kaheksa Eesti hariliku jugapuu esinduslikku kasvukohta kaitse all. Kuigi kaitse alt välja jääb jätkuvalt ligi 56% teadaolevatest leiukohtadest, on neist ligi kolmveerand üksikisenditena ja ülejäänud vähearvukad, mistõttu on LKS nõue, arvestades isendite koguarvu, kasvukohtade pindala ja esinduslikkust, siiski täidetud.

4.1 Lühiajaline kaitse-eesmärk

Lühiajaline kaitse-eesmärk on:

hariliku jugapuu populatsiooni suurus (pindala) on stabiilne, s.t liigi kasvukohtade kogupindala on vähemalt umbes 392 ha ja ei ole toimunud populatsioonide suuruste drastilist vähenemist (isendeid on vähemalt 5393 (mõnes leiukohas puudub keskkonnaregistri leiukoha viimaste andmete alusel isendite arvukus ja on antud ohtruse hinnang)).

Liigi kasvukoha soodsa seisundi parandamiseks ning jätkusuutlikuna püsimiseks tuleb hariliku jugapuu elupaikades ja nende vahetus läheduses järjepidevalt hoiduda raietest. Väljaspool kaitsealasid on oluline kaitsekorralduslik meede jugapuude isendite keskkonnaregistri

ajakohasena hoidmine ja raiesoovide korral metsateatistele konkreetset sõnastatud tingimuste seadmine. Tähelepanu tuleb pöörata sellele, et jugapuu leiukohtades oleks ka täppiskirjete info. Oluline on ka eemaldada puuliigid ja mahalangenud puud, mis konkreetse jugapuu isendi kasvu pärssivad.

4.2 Pikaajaline kaitse-eesmärk

Pikaajaline kaitse-eesmärgid on hariliku jugapuu loodusliku populatsiooni pindala ja isendite arvukus on suuremad kui kaasajal.

Kaitse-eesmärgi saavutamiseks tuleb hoiduda raietest hariliku jugapuu kasvukohtades ja nende vahetus läheduses; hariliku jugapuu info keskkonnaregistris tuleb hoida ajakohane (sh täppiskirjete info); metsateatistele seada läbivalt konkreetset tingimused jugapuude kaitseks; konkreetsete jugapuu isendite kasvu pärssivad puuliigid ja mahalangenud puud tuleb jooksvalt eemaldada.

4.3 Liigi võimalikult soodsa seisundi tagamise tingimused

Rahvusvahelise Looduskaitseliidu (edaspidi *IUCN*) ohustatuse kategooriate (*IUCN*, 2019) määramisel lähtutakse viiest kvantitatiivsest kriteeriumist, sh liigi leviku ulatusest, leiukohtade arvust ja isendite arvust asurkonnas. Harilik jugapuu on 2017. aastal hinnatud ohualtis (*vulnerable*, VU) seisundis olevaks liigiks. Takson on ohualdis, kui parimad olemasolevad tõendid näitavad, et ta vastab ükskõik millisele kategooria ohualdis kriteeriumidest A kuni E, ja seetõttu arvatakse tal olevat suur oht looduses välja surra.

Arvestades Eesti looduslike olusid, ei saa Eestis olla eesmärgiks jugapuu soodsa seisundi saavutamine ja eeldatavasti jääb liik alati ohustatuks. Eesmärgiks on aga ohustatuse kategooria leevenemine eriti arvesse võttes kliima soojenemise eeldatavaid soodsaid mõjusid liigile.

Järgnevat on täpsemalt kirjeldatud peatükis 2. Harilik jugapuu eelistab kasvada viljakatel huumusrikastel parasniisketel muldadel, talub hästi varju, kuid on niiskus- ja valgusrežiimi muutuste suhtes tundlik. Liiki ohustavad ennekõike raied, mille käigus puud hävivad, või muudetakse temperatuuri-, niiskus- ja valgusrežiimi ulatuses, mis põhjustab hariliku jugapuu isendite hävimise või pidurdab oluliselt nende kasvu ja viljumist. Seega on oluline jugapuu kasvukohtades ja nende vahetus läheduses vältida raieid ning veerežiimi muutusi. Lisaks väljaspool kaitstavaid alasid on jugapuude isendikaitse piiratud võimalustega ja seda eelkõige raietegevustest lähtuvalt. Põhjused on erinevad, sh levikuandmete puudulikkus keskkonnaregistris ja inimlikud eksimused. Seega on väljaspool kaitsealasid oluline kaitsekorralduslik meede jugapuude isendite keskkonnaregistri ajakohasena hoidmine ja raiesoovide korral metsateatistele konkreetset sõnastatud tingimuste seadmine. Tähelepanu tuleb pöörata keskkonnaregistri ajakohasena hoidmisele (tagada kasvukoha täppiskirjete olemasolu). Jugapuud taluvad hästi varju ja elujõulistele populatsioonidele ei tee osade isendite väga tihedasse teiste puude vahele jäämine suuremat kahju. Erandina võib üksikutel juhtudel kaaluda esinduslike jugapuu isendite vabastamist tuulemuru alt või nooremate jugapuu isendite vahetus läheduses (lähemal kui meeter) kasvavate puude eemaldamist, kui need füüsiliselt takistavad jugapuude kasvu.

Jugapuude kasvualad langevad enamasti kokku ulukite elupaikadega. Rohkem võib märgata metskitsede poolt tekitatud kahjustusi ja vähem teiste ulukite omi (täpsemalt ptk-s 3.2). Teoreetiliselt on võimalik jugapuude järelkasvu kaitsta 1,5 m kõrguste metallvõrgust piirete

paigutamiseks noorte taimede ümber. Taolisi äärmuslikke kaitsemeetmeid ulukikahjustuste vastu tuleks rakendada vaid kohtades, kus kahjustused on suurimad.

Hariliku jugapuu elupaiga jätkusuutlikkuse üheks peamiseks näitajaks on loodusliku järelkasvu esinemine, kusjuures enamusel teadaolevatest hariliku jugapuu leiukohtadest Eestis järelkasv puudub või esineb marginaalselt. Järelkasv esineb arvestataval hulgal vaid kolmel kaitstavale alale jäävas leiukohas: Tahkuna ja Tihu Hiiumaal ning Viieristi Saaremaal. Rohke järelkasvuga jätkusuutlik populatsioon on ka osaliselt Kesknõmme LKA-le jääv Veere leiukoht. Lisaks on moodustatud hariliku jugapuu kaitseks neli püsielupaika jõudsa järelkasvuga ja jätkusuutliku populatsiooniga kasvukohtades: Keibu Lääne-Harjumaal, Viita Hiiumaal ning Liiküla ja Hänga Saaremaal. Kuna püsielupaigad asuvad kõik erinevates hariliku jugapuu levila alampiirkondades, tagatakse nende alade kaitse alla võtmisega eeldused liigi soodsa seisundi saavutamiseks kogu Eesti levila ulatuses (täpsemalt ptk-s 2).

Kokkuvõtvalt on hetkel hariliku jugapuu üldine kaitseisund eeldatavasti muutumas soodsamaks, kuna jugapuu kaitseks on moodustatud neli uut püsielupaika, mis asuvad kõik erinevates hariliku jugapuu levila alampiirkondades, kus on arvukad, jõudsa järelkasvuga ja jätkusuutlikud populatsioonid, ja püsielupaikade moodustamisega on loodud head tingimused jugapuu säilimiseks kogu Eesti levila ulatuses.

4.4 Kasvu- ja leiukoha määratlemise ning keskkonnaregistrisse kandmise põhimõtted

Hariliku jugapuu kaitseks tuleb liigi leiukohale lisada vajalik kaitsepuhver ja kanda see keskkonnaregistrisse liigi kasvukohana. Liiki ohustab eelkõige metsaraie (valgustingimuste, temperatuuri ja niiskusežiimi järsk muutus) ja veerežiimi muutused. Kaitsepuhver tagab liigi säilimise, säilitades sel viisil piisaval hulgal metsa liigi kasvukoha ümber ning vähendades päikesekahjustuse ja tormiheite riski. Samal ajal tagab piisava laiusega puhverala ka populatsioonisisest eeldused liigi järelkasvu kaitsele konkreetsetes kasvukohas. Jugapuu populatsiooni kasvukoha piiritlemisel tuleb tagada vähemalt 30 m puhver servmistest isenditest, nii on võimalik tagada, et info teadaolevate isendite kohta jõuab ka tööde (raied, veerežiimi muutused) teostajateni ja puhver tagab isendite säilimise. Seetõttu tuleb tähelepanu pöörata täppiskirjete olemasolule jugapuu kasvukohtades.

Inventeeritud kasvukohas tuleb GPS-iga registreerida hariliku jugapuu isendite esinemiskoha koordinaadid. Kui jugapuud kasvavad gruppina, võib registreerida ühte punkti rohkem kui ühe isendi. Registreeritud GPS-i punktkirjed tuleb esitada populatsiooni areaali alamkirjetena. Kui varasemalt punktobjektina esitatud kirje asukohas leidub vaid üks isend ja see oli lähimast teistest jugapuudest kaugemal kui 500 meetrit, jäetakse see kirje eraldi kirjeks, aga tehakse kasvukoha pindobjekt - 30 m raadiusega puhverala ümber isendite. Kui eelnevalt punktobjektidena esitatud kirjed asuvad üksteisele lähemal kui 500 m, tuleb need koondada ühe kirje alla pindobjekti lahustükkidena. Mõeldud on, et lähestikku asuvaid kasvukohti tuleb lugeda üheks lokaalpopulatsiooniks ning keskkonnaregistris tuleb täiendada nii, et infot jugapuu lokaalpopulatsioonide arvu ja isendite arvukuse kohta neis oleks vastava päringuga võimalik lihtsasti kätte saada. Seega lähestikku asuvad kasvukohad jäävad erinevateks polügoonideks (lahustükkideks), kuid vastava id abil ühendatakse need registris üheks lokaalpopulatsiooniks.

4.5 Püsielupaiga moodustamise ja piiritlemise kriteeriumid, sobiv kaitsekord

LKS § 48 lõike 2 kohaselt tagatakse II kaitsekategooria liikide vähemalt 50 protsendi teadaolevate ja keskkonnaregistris registreeritud elupaikade või kasvukohtade kaitse kaitsealade või hoiualade moodustamise või püsielupaikade kindlaksmääramisega lähtuvalt alade esinduslikkusest. Hariliku jugapuu elupaiga jätkusuutlikkuse üks peamisi näitajaid on loodusliku järelkasvu olemasolu, kusjuures enamikul teadaolevatest hariliku jugapuu leiukohtadest Eestis järelkasv puudub või on seda marginaalselt. Püsielupaiga piiritlemisel tuleb lähtuda põhimõttest, et püsielupaiga piirid oleksid võimalikult lihtsad, looduses selgelt tuvastatavad ja üheselt mõistetavad ning et püsielupaika oleksid hõlmatud hariliku jugapuu arvukamad ja esinduslikumad populatsioonid, mis on hea järelkasvuga, ning hariliku jugapuu populatsiooni kaitseks vajalik puhver. Äärmistest hariliku jugapuu isenditest tuleb jätta püsielupaiga piirini võimaluse korral vähemalt 30 m laiune puhverala. Sobilik on püsielupaiga moodustamisel sihtkaitsevööndi kaitsekord, kuna see annab võimaluse püsielupaigas raied keelata ja reguleerida maaparandussüsteemide hoiutöid. Lisaks püsielupaikade moodustamisele tuleb ka teistel kaitstavatel aladel hariliku jugapuu kasvukohad võimalusel tsoneerida sihtkaitsevööndisse.

LKS § 55 lõike 7 alusel on II kaitsekategooria liigi isendi kahjustamine, korjamine või hävitamine keelatud, kuid raiete keelamine väljaspool kaitstavaid alasid asuvatel hariliku jugapuu kasvualadel on komplitseeritud. Kui raiet tehakse sellises mahus ja viisil, et metsateatist pole vaja esitada, pole võimalik raiele liigi kaitseks tingimusi ega soovitusi seada. Hariliku jugapuu puhul ei piisa üksnes isendi raiumata jätmisest, oluline on säilitada mets vähemalt selle pooleteisekordse keskmise kõrguse raadiuses ka isendi ümber, sest liik on eriti vanemas eas kasvukeskkonna järsu muutuse suhtes tundlik. Seetõttu hukub suurem osa harilikest jugapuudest lageraie tegemisel ka juhul, kui harilikud jugapuud raie käigus vigastamatult kasvama jäetakse. Raietest tulenevat ohtu suurendavad veel asjaolud, et raie tegelikud tegijad ei tunne kuusega sarnast harilikku jugapuud sageli ära (eriti öisel ajal metsamasinatega töid tehes) või ei pane neid lihtsalt tähele (väikeseid puud ja seemikuid).

Hariliku jugapuu püsielupaikade moodustamise järel¹ jääb 44% teadaolevatest hariliku jugapuu leiukohtadest erinevat tüüpi kaitstavatele aladele ja väljapoole kaitstavaid alasid 76 teadaolevat hariliku jugapuu leiukohta ehk 56% kõikidest registreeritud hariliku jugapuu leiukohtadest. Püsielupaikade moodustamisega on tagatud hariliku jugapuu kasvukohtade kaitse 94% isenditele ning väljapoole kaitstavaid alasid jääb 6% kõigist keskkonnaregistrisse kantud isenditest. Pindalaliselt on püsielupaikade moodustamise järel kaitse all 86% teadaolevatest kasvukohtadest. Püsielupaikade moodustamise järel on kõik kaheksa Eesti hariliku jugapuu esinduslikku kasvukohta kaitse all. Kuigi kaitse alt välja jääb jätkuvalt ligi 56% teadaolevatest leiukohtadest, on neist ligi kolmveerand üksikisenditena ja ülejäänud vähearvukad, mistõttu on LKS nõue, arvestades isendite koguarvu, kasvukohtade pindala ja esinduslikkust, siiski täidetud ja kuniks pole leitud uusi jätkusuutlikke kasvukohti, pole vaja uusi jugapuu püsielupaiku moodustada. Äsja moodustatud püsielupaikade kaitsekord on piisav ega vaja muutmist.

4.6 Seos teiste kaitsealuste ja ohustatud liikide kaitsega

Lisaks harilikule jugapuule kasvab liigi kasvukohas ka teisi suuremal või vähemal määral metsakooslustega seotud liike. I kaitsekategooria taimeliikidest roheline hiidkupar (*Buxbaumia viridis*), II kaitsekategooria taimeliikidest kasvab püsielupaikades püramiid-akakapsas (*Ajuga*

¹ <https://www.riigiteataja.ee/akt/125052021003>

pyramidalis), valge tolmpes (Cephalanthera longifolia), kõdu-koralljuur (Corallorhiza trifida), kaunis kuldking (Cypripedium calceolus), väike käöpõll (Listera cordata), tuhkpihlakas (Sorbus rupicola) harilik luuderohi (Hedera helix). III kaitsekategooria liikidest on keskkonnaregistri andmeil leitud järgmisi taimeliike: künnapuu (Ulmus laevis), viierealine turbasammal (Sphagnum quinquefarium), rohekas käokeel (Platanthera chlorantha), kahelehine käokeel (Platanthera bifolia), sulgjas õhik (Neckera pennata), mets-õunapuu (Malus sylvestris), roomav öövilge (Goodyera repens), laialehine neiuvaip (Epipactis helleborine), Helli ebatähtlehik (Anastrophyllum hellerianum), harilik ungrukold (Huperzia selago), suur käöpõll (Listera ovata), harilik valvik (Leucobryum glaucum) ja pruunikas pesajuur (Neottia nidus-avis). Samas pole nende liikide kaitse-eesmärgiks seadmine vajalik, kuna eesmärgiks seatava hariliku jugapuu ja selle elupaikade kaitseks kehtestatav kaitsekord tagab ka eespool nimetatud liikide kaitse.

5. Soodsa seisundi saavutamiseks vajalikud meetmed, nende eelisjärjestus ja teostamise ajakava

5.1 Kasvukohtade taastamine ja kvaliteedi tõstmine

5.1.1 Hariliku jugapuu vahetust lähedusest konkurentliikide raie

Prioriteet: II

Periood: 2022-2026

Jugapuu isendid on visad ja elujõulistele populatsioonidele ei tee osade isendite väga tihedasse teiste puude vahele jäämine suuremat kahju. Erandina võib üksikutel juhtudel kaaluda esinduslike jugapuu isendite välja raiumist tuulemurru alt või nooremate jugapuu isendite vahetus läheduses (lähemal kui meeter) kasvavate puude eemaldamist, kui need füüsiliselt takistavad jugapuude kasvu. Raievajadust hindab ekspert või Keskkonnaameti spetsialist. Selliseid töid tuleb kindlasti teha ilma rasketehnikata, soovitatavalt käsitsi ja tööde käigus tekkinud materjal jätta alale maha, va kui maaomanik oma kulul töid teostab (siis võib raiutud puu ka metsast välja viia). Konkurentliikide raiet korraldab Keskkonnaamet ning soovi korral võib töid teostada maaomanik.

Jugapuude välja raiumise vajaduse maht ega asukoht ei ole aastati ette näha, mistõttu ei saa hinnata vajalike välitööpäevade arvu ega ka konkurentliigi eemaldamise arvu. Ka on tegevuse maksumust asukoha eripära ja sellest tingitud tööde keerukuse tõttu keeruline hinnata. Kui aluseks võtta ohtlike puude langetamise hind, siis puu eemaldamine võib maksta kuni 200 eurot.

5.1.2 Tulemusseire

Prioriteet: II

Periood: kahel järjestikusel aastal pärast konkurentliikide raiet

Kui peaks osutama vajalikuks mõne hariliku jugapuu isendi vahetust lähedusest konkurentliigi väljaraie, siis tuleb kahel järjestikusel aastal viia läbi tulemusseire, et hinnata tegevuse efektiivsust. Kogutud info abil saab edaspidi paremini määrata konkurentliigi väljaraie vajadust. Tulemusseiret korraldab Keskkonnaamet.

Jugapuude välja raiumise vajaduse maht ega asukoht ei ole aastati ette näha, mistõttu ei saa hinnata vajalike välitööpäevade arvu ega ka konkurentliigi eemaldamise arvu ning seetõttu ka tulemusseire vajadust. Välitöötasu on ligikaudu 170 eurot tööpäevas ning kameraaltöötasu üldjuhul 140 eurot tööpäevas.

5.2 Inventuurid, seired, uuringud

5.2.1 Raie mõjude uuring valitud hariliku jugapuu kasvukohtades

Prioriteet: II

Periood: 2026

Hariliku jugapuu kaitse korraldamise perioodi lõppedes 2026. aastal on vajalik anda hinnang raie mõjudele hariliku jugapuu kasvukohtades. Raiete mõjude analüüs tuleb teostada hiljuti kooskõlastatud metsateatistes lubatud raiete ning teistel kava perioodil jugapuu kasvukohtades tehtavate raiete kohta. Kohapeal tuleb kontrollida, kas raie on tehtud ja kuidas see on mõjutanud

jugapuude arvukust ja elujõulisust (soodsat seisundit) võrreldes raie-eelse arvukuse ja elujõulisusega. Lisaks on plaanis koostöös Erametsaliiduga leida maaomanikud, kes teostavad jugapuude lähikümbruses raieid, mille jaoks pole vaja esitada metsateatist (nt kuni 20 tm/ha kohta aastas), et selgitada nende raie mõju jugapuu seisundile. Arvestada tuleb, et ka selliste raie korral, mis ei vaja metsateatise esitamist, ei ole lubatud jugapuude kahjustamine.

Uuringualade lõplik maht ei ole teada, mistõttu saab vaid ligikaudselt hinnata vajalike väli- ja kameraaltööpäevade arvu. Tõenäoline välitööpäevade arv on 5 ja kameraaltööks kulub 1 tööpäev, mistõttu on ligikaudne maksumus 7400 eurot.

5.3 Kaitse tegevuskava uuendamine

Prioriteet: III

Periood: 2026

Hariliku jugapuu kaitse korraldamise perioodi 2022-2026 lõppedes on vajalik anda hinnang liigi kaitse korraldamiseks seatud lühiajaliste eesmärkide täitmisele (koostada kaitse tulemuslikkuse hindamine) sellel perioodil, vajadusel kavandada tegevused järgnevas perioodiks aastatel 2027-2031 koos vastava eelarvega.

Kaitse tegevuskava uuendamine võtab aega umbes 10 kameraaltööpäeva, mille maksumuseks arvestatakse 140 eurot päevas.

6. Kaitse tulemuslikkuse hindamine

Hariliku jugapuu kaitset saab hinnata tulemuslikuks, kui kõik teadaolevad kasvukohad (137 kasvukohta kogupindalaga 392,36 ha, vähemalt 5395 isendit (mõnes leiukohas puudub leiukoha viimaste andmete alusel isendite arvukus ja on antud ohtruse hinnang)) on säilinud soodsas seisundis, kasvukohad on jätkusuutlikud ehk neis on jugapuude kasvuks sobilikud valgus- ja niiskustingimused, jugapuu elupaikades ja nende vahetus läheduses on hoidutud raietest, keskkonnaregistri info (sh tagatud täppiskirjete info olemasolu) on hoitud hariliku jugapuu kohta ajakohasena, metsateatistele on seatud konkreetselt sõnastatud tingimused ja vajadusel on jugapuu isendite kasvu pärssivad elusad ja mahalangenud puud eemaldatud. Tulemuslikkuse hindamise aluseks on riiklik seire, teostatud inventuur(id) ning vajadusel täiendatud õigusaktid.

7. Kaitse korraldamise eelarve

Kaitse korraldamise eelarve on esitatud tabelites 5 ja 6.

Tabel 5. Liigikaitse tegevused ja nende maksumus (sadades eurodes). Summad sisaldavad kõiki makse, käibemaksukohuslastel lisandub käibemaks. Kasutatud lühendid: KeA – Keskkonnaamet, X – töö teostamiseks vajalikud vahendid ei sisaldu liigitegevuskava eelarves ja planeeritakse tegevuskava rakendamise jooksul.

Jrk nr	Tegevus	Priori- -teet	Võimalik korraldaja	2022	2023	2024	2025	2026	Kokku
5.1.1	Hariliku jugapuu vahetust lähedusest konkurentliikide raie	II	KeA, maaomanikud	X	X	X	X	X	0
5.1.2	Tulemusseire	II	KeA	X	X	X	X	X	0
5.2.1	Raie mõjude uuring valitud hariliku jugapuu kasvukohtades	II	KeA					74	74
5.2	Kaitse tegevuskava uuendamine	III	KeA					14	14
	Kokku							88	88

Tabel 6. Kaitse korraldamise eelarve prioriteetide järgi.

Prioriteet	2022	2023	2024	2025	2026	Kokku
I	0	0	0	0	0	0
II	0	0	0	0	74	74
III		0	0	0	14	14
Kokku	0	0	0	0	88	88

Kasutatud kirjandus

- Eilart, J., 1962. Jugapuu meil ja mujal. Eesti Loodus, lk. 344-351.
- Enari, L., Eichwald, K., Vaga, A., Üksip, A. 1943. Kodumaa taimestik. J.Mäll & Pojad, Tartu.
- Hageneder, Fred 2006. Puud on tarkusekandjad. Sinisukk, Tallinn.
- Hallanaro, E., Pylvänäinen, M. Randla, T. 2002. Põhja-Euroopa loodus. Bioloogiline mitmekesisus muutuv keskkonnas. Põhjamaade Ministrite Nõukogu, Kopenhaagen.
- Hægström, C-A. 1994. Marjakuusi (*Taxus baccata*). (The yew (*Taxus baccata*)-*Sorbifolia* 25:7-19.
- Kukk, T., Kull, T. 2005. Eesti taimede levikuatlas. EMÜ põllumajandus- ja keskkonnainstituut, Tartu.
- Kukk, Ü. 1997. Muutustest haruldaste taimeliikide seisundis viimase 20 aasta jooksul. – Kaasaegse ökoloogia probleemid (toimetaja T. Frey). (110–120). Tartu.
- Laas, E. 2004. Okaspuud. Atlex, Tartu.
- Laas, E. 1987. Dendroloogia, Valgus, Tallinn, lk 256-260
- Leht, Malle 1980. Jugapuu. – Eesti Loodus 31 (8): 516–519.
- Navasaitis, M., Ozolinčius, R., Smaliukas, D. and Balevičienė, J. 2003. Lietuvos dendroflora [Dendroflora of Lithuania]. Lututė, Kaunas, 576 p. (in Lithuanian with English summary)
- Põiklik, K. 1964. Üld- ja agrometeoroloogia, Eesti Raamat, Tallinn, 766 lk.
- Rebassoo, H.-E. 1967. Hiiumaa flora ja selle genees. Valgus, Tallinn.
- Reitalu, T. 2017. Hariliku jugapuu elupaikade inventuur ja püsielupaikade ettepaneku ekspertiis. Viidumäe. Aruanne registreeritud Keskkonnaameti dokumendihaldussüsteemis 06.12.2017 nr 1-17/17/32-3 all.
- Relve, H. 1998. Puude juurde. Eesti Loodusfoto.
- Roht, U. 2010. Tegevuskava hariliku jugapuu (*Taxus baccata* L.) kaitseks (2011-2015).
- Rühl, A. 1936. Geobotanische Untersuchungen in den Wäldern des südwestlichen und nordöstlichen Eesti.– Loodusuurijate seltsi aruanded, 42(3–4), 245–332
- Viirok, E., 1931. Jugapuu ja luuderohu levimine Eestis. Eesti Metsanduse Aastaraamat V. lk. 141-155. Tartu.
- Vaga, A., Eichwald, K. 1953 Eesti NSV flora I, lk. 123-127, kokku 245 lk. Eesti Riiklik Kirjastus, Tallinn.
- Lea Vaher. 2003. Harilik jugapuu. Kaitsekorralduskava (2003-2008).

Käsikirjad

- Kotsur, G. 2007. Hariliku jugapuu (*Taxus baccata*) seisund ja viljumine Hiiumaa kasvualadel. Eesti Maaülikool, Tartu.
- Kotsur, G., 2007. Hariliku jugapuu (*Taxus baccata*) inventuuri andmed väljaspool Hiiumaa kaitsealasid olevatel kasvualadel. MTÜ Arhipelaag, Kärdla.
- Nellis, R., Nõmm, M., 2007. Hariliku jugapuu (*Taxus baccata*) kasvualade määratlemine ja inventuur Saare maakonnas. MTÜ Arhipelaag, Maleva.
- Nõmmeots, L. 1983. Jugapuu kasvukohad Saaremaal. EPA diplomitöö, Tartu.
- Tänavsuu, T. 1987. Jugapuu kasvukohad Hiiumaal. EPA diplomitöö, Tartu.
- Vaher, L. (koostaja) 2003. Hariliku jugapuu kaitsekorralduskava 2003-2008. Kärdla. Hiiumaa Keskkonnateenistus.

Internetiallikad

- Giovanni Caudullo - Benham, S. E., Houston Durrant, T., Caudullo, G., de Rigo, D., 2016. *Taxus baccata* in Europe: distribution, habitat, usage and threats. [WWW] https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Taxus_baccata_range.png#/media/File:Taxus_baccata_range.png. 17.08.2021.

- Hulten, E., Fries, M. 1986. Atlas of North European Vascular Plants: North of the Tropic of Cancer I-III, Köningstein, map 86. [WWW] <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1365-2745.2003.00783.x>. 17.08.2021.
- IUCN Standards and Petitions Committee. 2019. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 14. Prepared by the Standards and Petitions Committee. [WWW] <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>. 17.08.2021.
- Laine Keppart. Jõgeva Sordiaretuse Instituut. „Eesti agrokliimast viimasel 50 aastal”. 08.12.2010. [WWW] https://documen.site/download/eesti-agrokliimast-viimasel-50-aastal_pdf. 14.09.2021
- Lea Vaher. Eesti Loodus nr 2008/2 „Jugapuu meil ja mujal” [WWW] http://vana.loodusajakiri.ee/eesti_loodus/artikkel2229_2228.html. 17.08.2021.
- Luuk, O. 2020. Eesti taimede uue levikuatlase tööversioon. [WWW] https://otluuk.github.io/atlas/taxon/Taxus_baccata.html. 17.08.2021.

Andmebaasid

- EELIS (Eesti Looduse Infosüsteem – Keskkonnaregister): KeM Info- ja Tehnokeskus, 12.04.2021.
- Seireveeb: KeM Info- ja Tehnokeskus, 21.04.2021.
- Maa-ameti andmebaas, WMS rakendus. 21.04.2021.

Õigusaktid

- Loodusobjekti kaitse alla võtmise korra ning II kategooria kaitsealuste taime-, seene- ja loomaliikide ning kivististe nimekirjade kinnitamine 15.12.1994 (RT I 1994, 94, 1610).
- Looduskaitseseadus. 21.04.2004 ([RT I 2004, 38, 258](#)).
- Hariliku jugapuu püsielupaikade kaitse alla võtmine ja kaitse-eeskiri. Keskkonnaministri määrus nr 23, 17.05.2021 ([RT I, 25.05.2021, 3](#)).
- I ja II kaitsekategooriana kaitse alla võetavate liikide loetelu. Vabariigi Valitsuse määrus nr 195, 20.05.2004 ([RT I 2004, 44, 313](#)).