

# **Strömforsin ruukin viheralueiden puuston terveydentilan arviointi**

**Raportti**

**2.10.2017**



**Päivi Lyytikäinen-Saarenmaa**

**Sertifera Consulting Oy**

**[www.sertifera.fi](http://www.sertifera.fi)**

## Sisällysluettelo

<b>1. Tausta</b>	<b>3</b>
<b>2. Kohdealueen maasto ja arvioinnin menetelmät</b>	<b>4</b>
<b>3. Ruukin alueen kuvioittainen arviointi</b>	<b>8</b>
<b>4. Tulosten pohdinta ja alustava puuston terveydentilan ylläpito</b>	<b>16</b>
<b>5. Yhteenveto</b>	<b>21</b>
<b>Kirjallisuus</b>	<b>22</b>
<b>Liite</b>	<b>23</b>

**Kansikuva:** Armonlinna ja Letkutorni nähtyinä Tallinmäen vieressä olevalta saarelta.

Kuvat: Päivi Lyytikäinen-Saarenmaa ©

## 1. Tausta

Havu- ja lehtipuiden terveydentila on heikentynyt viimeisten vuosien aikana Suomessa ja koko Euroopan alueella (Lindner ym. 2010). Globaali ilmastonmuutos ja sen tuomat säiden ääri-ilmiöt (ICPP 2014) ovat edistäneet erityyppisten vaurionaiheuttajien menestymistä ja niiden levinneisyyden siirtymistä yhä pohjoisemmaksi. Samalla nykyiset vaurionaiheuttajat ovat vahvistuneet. Tyypillisiä ilmastonmuutoksesta ja sen ääri-ilmiöistä hyötyviä tuhonaiheuttajalajeja ovat mm. kaarnakuoriaiset ja neulasia tai lehtiä toukkina kuluttavat hyönteiset. Etelä-Suomessa puita isäntinään käyttävistä sienitaudeista merkittäviä ovat mm. kuusen juurikäpää (*Heterobasidion parviporum* Niemelä & Korhonen), männyn juurikäpää (*Heterobasidion annosum* Fr.) ja tervasroso (*Cronardium flaccidum* Alb. et Schw.). Lisäksi mm. saarnensurma (*Hymenoscyphus pseudoalbidus*), tammen äkkikuolema (*Phytophthora ramorum*) ja hollanninjalavatauti (*Ophiostoma ulmi*) uhkaavat luontaisten lehtipuumetsiköiden ja puistopuiden terveyttä. Lisätietoja vaurionaiheuttajista, kts. esim. Uotila & Kankaanhuhta (1999) ja Uotila ym. (2015). Puiden terveyteen vaikuttavat häiriöt tyypillisesti esiintyvät ns. monihäiriöinä, jolloin abiottiset häiriöt (esim. kuivuus, myrskyt, kohonnut vuoden keskilämpötila ja kasvukauden tehoisa lämpösumma jne.) edistävät tuhonaiheuttajan populaation tai infektion kohoamista ja invaasion käynnistymistä. Lisääntyvä sateisuus myös edistää kasvitautien menestymistä. Usein myös hyönteiset toimivat taudin vektorina, kuten mantokuoriaiset hollanninjalavataudin tapauksessa. Ylläolevien syiden johdosta Loviisan kaupungin omistamia taajamametsiä ja puistoalueita tulisi säännöllisesti seurata, jotta vaurionaiheuttajien esiintyminen ja puiden heikkeneminen ei pääsisi etenemään huomaamatta.

Suomessa jalojen lehtipuiden dominoimia puistoja ja viheralueita on istutettu mm. kartanoiden, tehtaanpuistojen, kirkkojen ja puutarhapuistojen alueille, sillä luontaiset lehtipuulehdot ovat vähentyneet pellonraivauksen takia (Mannerkoski & Söderman 2009). Puistoille ja pienialaisille taajamametsäkohteille on tyypillistä ympäristön valoisuus ja reunavyöhykkeen suhteellisen suuri osuus. Puistojen valo- ja lämpöolosuhteet ovat suotuisimmat niitä suosiville lajeille, kuten monille vaurionaiheuttajille. Tämä usein aiheuttaa puiden lahovikaisuuden ja muiden vaurioiden etenemistä. Niemelän ym. (2012) mukaan systemaattisesti tehtävät kuntoarviointit luovat pohjan puisto- ja taajamametsien puiden hoidolle. Tyypillisesti kuntoarviointi perustuu puun ja sen kasvupaikan silmävaraiseen arviointiin. Puusta katsotaan perustietojen lisäksi ulkoiset riskitekijät, kuten lahottajasienten itiöemät, hyönteisvauriot, halkeamat, onkalot ja vaaralliset oksat. Tarkempaan tutkimukseen voidaan käyttää mikroporaa tai tomografia (Niemelä ym. 2012). Arvion jälkeen puita hoidetaan hallituilla ja tarkoin suunnitelluilla toimenpiteillä, jos puut päätetään säästää.

Ruotsinpyhtäällä sijaitsevan Strömforsin ruukin viheralueet liittyvät seudun teollisuuden kehittymiseen ja pitkään kulttuurihistoriaan (kansikuva). Ruukin alueella sijaitsee sekä hyvin puistomaisia kohteita että myös taajamametsiä. Alue erityislaatuine palveluineen edistää vilkasta matkailua ja palvelee ulkoilu- ja virkistyskäyttöä. Tästä syystä aluetta ei voida suunnitella tai käsitellä samoilla tavoitteilla ja menetelmillä kuin talousmetsiä, vaan toimenpiteitä on suunniteltava pienipiirteisesti. Huomioitavia näkökohtia ovat ulkoilijoiden ja matkailijoiden turvallisuus sekä omaisuuteen kohdistuvat vauriot, joita esim. lahot puistopuut ja niiden kaatumisriski edustavat. Viime vuosien lisääntyneet myrskyt vaikuttavat tähän riskiin. Taajamametsien ja puistojen hoidossa täytyisi yhdistää korkea puuston terveydentilan taso ja puiden kestävyys, monimuotoisuuden näkökulmat, käyttäjien viihtyisyys, maisemalliset kohteet ja myös pienpiirteisen metsänhoidon tuomat mahdolliset hyödyt kaupungille.

Syksyllä 2017 toteutettu puiden arviointi ja kuntoluokitus keskittyi Loviisan kaupungin omistamaan Strömforsin ruukin alueeseen, jota peittävät jalojen lehtipuiden dominoivat, ekologisessa mielessä toisistaan hieman poikkeavat osa-alueet. Edellinen puuston kunnon selvitys on tehty 1980 –luvulla





**Kuva 1.** Strömforsin ruukin viheralueita luonnehtivat varttuneet jalot lehtipuut ja kanavaverkoston läheisyys. Kuvassa Kasöörin saari, kuvio 7.

(Maa ja Vesi Oy, 1988). Keskeisimmät uutta selvitystä koskevat tavoitteet olivat seuraavat: 1) kartoittaa ja luokitella puuston nykyinen terveydentila kohdistuen huomio etenkin varttuneeseen puustoon, 2) kartoituksen avulla osoittaa alueen ongelmakohdat ja riskeihin vaikuttavat tekijät ja 3) kehittää alustavia suuntaviivoja puuston terveydentilan ylläpitoon.

## 2. Kohdealueen maasto ja arvioinnin menetelmät

Selvitykseen kuulunut ruukin alue koostui etupäässä varttuneista, lehtipuuvaltaisista joko luontaisesti syntyneistä tai istutetuista osa-alueista (kuva 1). Huomattavaa oli vanhojen, jopa yli-ikäisten jalojen lehtipuiden dominanssi kohteilla (Taulukko 1). Strömforsin koulun ympäristöä taas leimasi erityisesti kuusivaltaisuus. Ruukin keskeisissä osissa (mm. Armonlinnan, Letkutornin ja Yläpajan tuntumassa) puusto oli selvästi istutettu ja hyvin puistomainen. Topografian ei vaihdellut kovinkaan voimakkaasti kohteiden välillä, sillä kohteet sijaitsivat 14-20 m merenpinnan yläpuolella. Voimakkain ero oli keskeisten alueiden ja koulun ympäristön välillä, mikä näkyi mm. alueiden metsätyypeissä, kenttäkerroksen kasvillisuudessa, maaperässä, mikroilmastossa ja valaistusoloissa. Luontaiset olosuhteet mm. sahan ja Tallinmäen alueilla olivat rehevämmät, kun taas koulun alue edusti karua kasvupaikkaa. Samalla puuston koostumus ja rakenne muuttui, tuoden erityyppisiä ongelmia puuston kestävyydelle. Ihmistoiminta on jo kauan vaikuttanut puuston rakenteeseen ja puulajisuhteisiin sekä maankäyttöön kaikilla osa-alueilla.

**Taulukko 1.** Strömforsin ruukin alueen kartoituksessa tunnistetut puulajit ja bioottiset tuhoaiheuttajat.

<b>Ryhmä</b>	<b>Yleisnimi</b>	<b>Tieteellinen nimi</b>
Lehtipuut	(vuori)jalava	<i>Ulmus glabra</i>
	koivu	<i>Betula pendula</i>
	terijoensalava	<i>Salix fragilis 'Bullata'</i>
	lehmus	<i>Tilia cordata</i>
	leppä (harmaal./ terval.)	<i>Alnus incana/Alnus glutinosa</i>
	haapa	<i>Populus tremula</i>
	saarni	<i>Fraxinus excelsior</i>
	vaahtera	<i>Acer platanoides</i>
	raita	<i>Salix caprea</i>
Havupuut	mänty	<i>Pinus sylvestris</i>
	metsäkuusi	<i>Picea abies</i>
	siperianpihta	<i>Abies sibirica</i>
	douglaskuusi	<i>Pseudotsuga menziesii</i>
Bioottiset tuhonaiheuttajat	kirjanpainaaja	<i>Ips typographus</i>
	koivun mantokuoriainen	<i>Scolytus ratzeburgi</i>
	pystynävertäjä	<i>Tomicus piniperda</i>
	kuusen juurikäpää	<i>Heterobasidion parviporum</i>
	männyn tyvitervastauti	<i>Heterobasidion annosum</i>
	tervasroso	<i>Peridermium pini</i>
	taulakääpä	<i>Fomes fomentarius</i>
	vaahterankääpä	<i>Rigidoporus populinus</i>
	kartanokääpä	<i>Spongipellis spumea</i>
kantokääpä	<i>Fomitopsis pinicola</i>	
vaahterantervatäplätauti	<i>Rhytisma acerinum</i>	

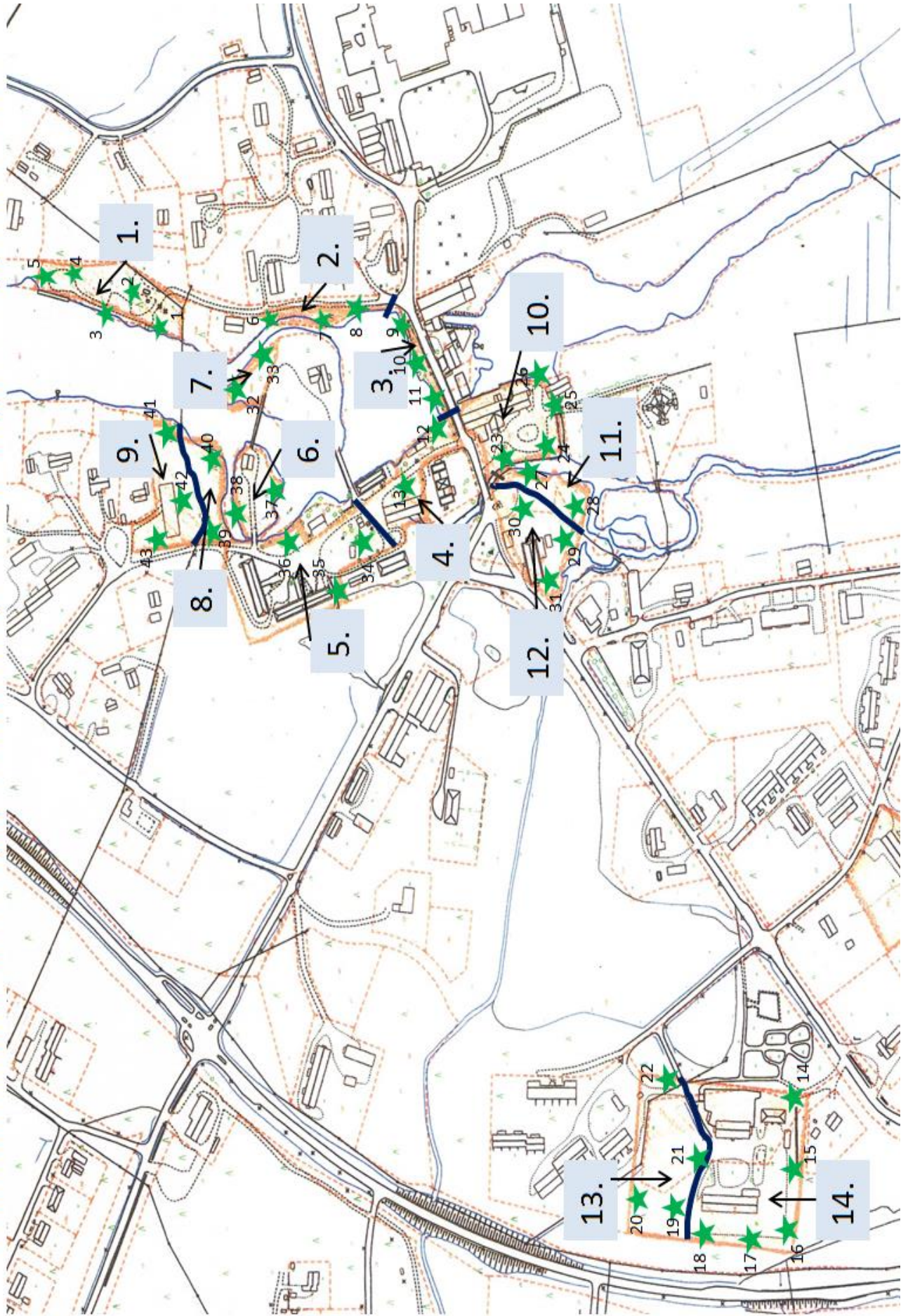
Strömforsin ruukin viheralueiden puuston terveydentilan kartoitus toteutettiin silmävaraisena arviointina viikoilla 35 ja 36, jolloin kasvukauden aikana tapahtuneet tuhonaiheuttajien vioitukset näkyivät jo selkeästi. Arviointi toteutettiin 'kuvioittaisena' arviointina, mikä menetelmä sopi työhön varattuun aikaresurssiin. Keskeisiltä kohteilta puut arvioitiin myös yksittäin. Työ keskittyi etupäässä puustoltaan varttuneisiin kohteisiin. Työtä varten rajattu kohdealue jaettiin 14 'kuvioon' (kuva 2), jotka rajattiin maaston ominaisuuksien, kenttäkerroksen piirteiden, puuston ja polkujen mukaan. 'Kuviot' eivät edusta normaaleja metsikkökuvioita. Tästä eteenpäin ko. osa-alueita kutsutaan kuvioiksi. Kullekin kuviolle perustettiin 2-5 arviointipistettä, joilta käsin arviointi tehtiin.

Kukin kohteena oleva kuvio arvioitiin sekä reunoilta että kuvion keskeltä. Arviointipisteiden lisäksi kunkin kuvion alueella kuljettiin mahdollisuuksien mukaan lähes kuvion pituinen matka, jolloin silmävaraista arviointia käyttäen tehtiin havainnointia puuston oireista. Keskeisillä kuvioilla (4, 5 ja 10) arvioitiin kaikki puut (kuva 2). Havainnointi keskittyi puiden pihkanvuotoihin, näkyviin iskeymiin, kaarnavaurioihin, latvusten värioireisiin ja harsuuntuneisuuteen (kts. Liite 1). Lisäksi samalla tarkasteltiin rungon muotoa ja mahdollista oksien kuolleisuutta. Samanaikaisesti arvioitiin puulajeilla viihtyviä bioottisia tuhonaiheuttajia ja puiden elinvoimaa heikentäviä abioottisia tekijöitä. Lahovikaisuuden esiintyminen pyrittiin arvioimaan mahdollisuuksien mukaan, mutta

**Kuva 2.** Ruukin arvioitavan alueen kuviot (1-14) ja puuston terveydentilan arviointipisteet (1-43, vihreät tähdet). Kts. seuraava sivu.



# Strömforsin ruukki: 'kuviot' ja puuston terveyden arviointipisteet syyskuussa 2017





visuaalisella arvioinnilla ei pystytä määrittämään todellisen lahon voimakkuutta rungon sisällä. Kunkin kuvion arviointipisteiltä paikannettiin koordinaatit ( $\pm 5$  m) ja määritettiin korkeus merenpinnasta (mpy) käyttäen GPS -laitetta (Garmin Oregon 450). Oireiden perusteella arviointipisteet ja/tai yksittäiset puut luokiteltiin neljään puuston terveydentilaa indikoivaan kuntoluokkaan (riskiluokkaan) (kts. kuva 3). Arviointipisteiden perusteella taas kuviot saivat kuntoluokkansa.

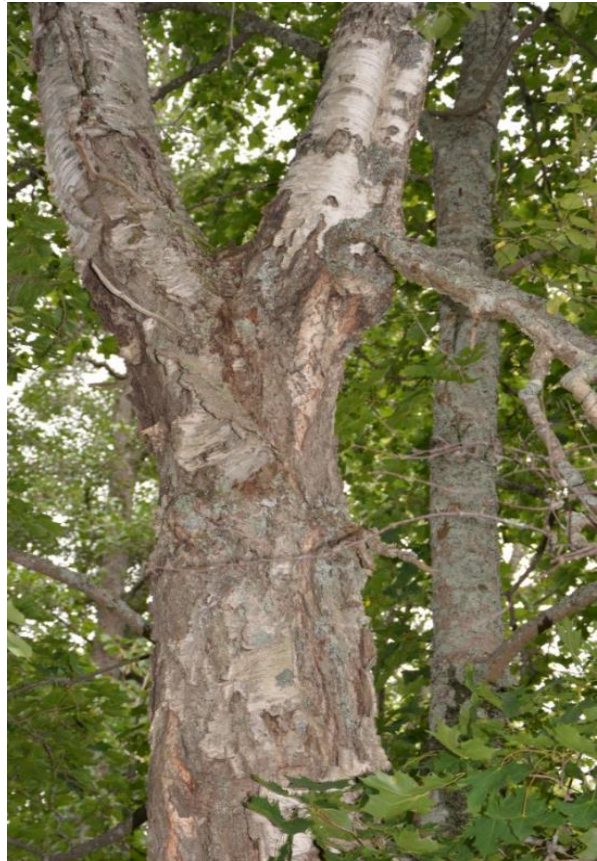
Käytetty riskiä indikoiva puuston kuntoluokitus oli seuraavanlainen:

- 1) tuhonaiheuttajia ei havaittu tai oireet olivat hyvin vähäisiä (**vähäinen riski**).
- 2) tuhonaiheuttajien oireet lieviä-kohtalaisia. Muun puuston kuunnosta riippuen kuviolla voi olla ensimmäiset huonokuntoiset puut (**huomioitava riski**).
- 3) tuhonaiheuttajien oireet kohtalaisia-merkittäviä. Muun puuston kunnosta riippuen kuviolla voi olla ensimmäiset kuolleet/kuolevat puut (**merkittävä riski**).
- 4) tuhonaiheuttajien oireet vakavia. Kuviolla useita voimakkaasti heikentyneitä tai kuolleita/kuolevia puita (**vakava riski**).

a)



b)



**Kuva 3. a)** Sahan edessä kuviolla 3 kasvavat lepät, joiden harsuuntuneisuus oli 40 % (oikealla), 95 % (keskellä) ja 60 % (vasemmalla). Vasemman ja keskimmäisen puun kuntoluokka on vakava 4. **b)** Saarella sijaitsevalla kuviolla 6 kasvava koivu edusti voimakkaasti vaurioitunutta puuta, jonka kuntoluokka oli vakava (4).

### 3. Ruukin alueen kuviottainen arviointi

Ruukin alueen puuston oireiden kuvaus ja riskiluokat esitetään taulukoituina (Taulukko 2) ja havainnollistavana riskikarttana (Kuva 4). Alueen tekee erityiseksi yhteys ruukin toimintaan ja teollistumisen vaikutukseen jo 1800 –luvulta alkaen, mikä yhä näkyy ihmistoiminnan muokkaamassa maanpinnan ja vesireittien rakenteessa sekä istutetuissa puissa.

**Taulukko 2.** Arvioidut 'kuviot' (kts. kuva 2) Strömforsin ruukin alueella. Arviointi ja kuntoluokitus on tehty puiden näkyvien oireiden (runkovauriot, pihkanvuoto, näkyvä laho, kuolleet oksat, latvuksen värioireet ja harsuuntuneisuus), kuolleiden puiden ja muiden mahdollisten puiden terveydentilaan vaikuttavien tekijöiden perusteella. Kullakin kuviolla tarkasteltiin puuston tilaa eri arviointipisteiltä käsin. Kuvioiden 4, 5 ja 10 kullakin arviointipisteellä arvioitiin kaikki puut. Koordinaatistona käytettiin WGS84 koordinaatistoa. Kuntoluokat: 1=oireet vähäisiä tai niitä ei ole, 2=oireet lieviä-kohtalaisia, 3=oireet kohtalaisia-merkittäviä ja 4=oireet vakavia.

Ku- vio	Arvioin- tipiste	Pohjois- koordi- naatti	Itäkoor- dinaatti	Arviointi	Piste- luok- ka	Kuvion kunto- luokka
1	1	67,12968	34,71256	Rannalla sijaitseva koivu-leppäryhmä, puut osin varttuneita. Lepissä lieviä halkeamia, rantakoivussa iso koro. Puissa kuorivaurioita, kookkaan lepän tyvellä kuorivaurioita ja syvä koro. Lievää harsuuntuneisuutta (noin 30 %).	2	1-2
1	2	67,12995	34,71288	Koivu-vaahtera-leppä –ryhmä, puusto varttunutta, vaahterat nuoria. Lepät terveitä. Koivun harsuuntuneisuus noin 20-30 %. Vaahteroissa vaahterantervatäplätauti, kuten muillakin alueen kuvioilla.	1	
1	3	67,13014	34,71267	Rantalepät joen varrella. Puut harsuuntuneita (noin 50 %), lieviä-keskinkertaisia kuorivaurioita, osassa tyvipaksunnos indikoimassa lahovikaa. Latvuksissa huomattavan paljon kuolleita oksia.	2-3	
1	4	67,13033	34,71307	Reunametsä hiekkarannan takana, kumpareen vieressä. Varttunut mäntykuusi-koivu –sekametsä, vaahteran taimia. Männyllä tervasroso, latva jo osin kuollut, harsuuntuneisuus noin 25 %. Kuusilla lievä juurikäpäinfektio, harsuuntuneisuus 40 %. Koivuissa koroja, runkovikaisuutta.	2	
1	5	67,13088	34,71289	Uimarannan N-pääty. Varttunut leppäkoivu –ryhmä. Latvukset tuuheita (harsuuntuneisuus 10 %), puut hyväkuntoisia.	1	
2	6	67,12866	34,71255	Leppä-jalava –ryhmä, lepät hyvin varttuneita, jalavat nuorempia. Osittain tiheikköä. Kookkaassa lepässä latvassa iso	2	2



				oksa katkennut, tyvellä kuoressa koroja, ilmeisesti lahovikaa. Harsuuntuneisuus 10-20 %.		
2	7	67,12831	34,71254	Ryhmä varttuneita jalavia niemekkeessä. Yksi nuorempi vaahtera. Vanhoissa jalavissa kaarnavaurioita ja lahon aiheuttamia koroja. Pakkashalkeama. Harkittava vanhempien puiden poistoa. Harsuuntuneisuus noin 10-20 %.	2	
2	8	67,12801	34,71261	Koivu-leppä –ryhmä, hyvin varttuneita. Koivun harsuuntuneisuus 50-60 %, leppien noin 30 %. Koivu lahovikainen, runko muhkurainen, koroja. Lepissä kuolleita oksia, huomattavia kaarnavaurioita, lahovikaa. Harkittava huonokuntoisten puiden poistoa.	3	
3	9	67,12755	34,71250	Kolmen iäkkään leppän ryhmä sahaa vastapäätä. Puut erittäin huonokuntoisia, keskimäinen kuolee pian. Runkomuodon perusteella lahovikaisia. Oksia kuollut, harsuuntuneisuus 40 % (oikealla), 95 % (keskellä) ja 60 % (vasemmalla). Harkittava poistoa.	4	3
3	10	67,12750	34,71237	Kolmen puun ryhmä: leppä, jalava ja leppä. Puut hyvin varttuneita. Lepät melko terveitä, jalavassa koroja, todennäköisesti lahovika. Harsuuntuneisuus 20-30 %.	2	
3	11	67,12740	34,71219	Kaksi erittäin vanhaa leppää, joista poistettu oksia. Rungoissa muhkuroita ja halkeamia. Ei akuutteja ongelmia. Oikean leppän harsuuntuneisuus 40 %, vasemman 20 %.	2	
4	12	67,12729	34,71167	<b>Jalava (S).</b> Puussa muutamia kuolleita oksia, lieviä kaarnavaurioita. Harsuuntuneisuus noin 25 %. <b>Vaahtera.</b> Runko muhkurainen, koroja. Harsuuntuneisuus 10 %. <b>Vaahtera.</b> Kuin edellinen, harsuuntuneisuus 10 %. <b>Jalava.</b> Nuori puu, oksia sahattu, ei näkyviä vikoja. Harsuuntuneisuus 0-10 %. <b>Leppä.</b> Hyvin varttunut puu, pitkiä halkeamia, ilmeisesti lahovikaa. Harsuuntuneisuus noin 30 %. <b>Vaahtera.</b> Varttunut puu, koroja ja lahovikaa, taulakääpä 3 m korkeudella, jonne koro tyveltä saakka. Ilmeisesti lahovikaa. Harsuuntuneisuus 10 %. <b>Vaahtera.</b> Hyvin iäkäs puu, rungossa pitkiä koroja, kuolleita oksia. Harsuuntuneisuus 10 %.	2 2 1 1 3 3 2	2

				<p><b>Vaahtera.</b> Puussa pitkiä mustia koroja ja lahon oireita. 2 m korkeudella vaahteran-kääpää, 3 m korkeudella tunnistamaton kääpää. Ilmeisesti lahovikaa. Harsuuntuneisuus 20 %.</p> <p><b>Jalava.</b> Nuori, ei suuria ongelmia, oksa leikattu, koro yläpuolella, harsuuntuneisuus 0 %.</p> <p><b>Saarni.</b> Varttunut, oksia sahattu, rungossa muhkuroita ja pieniä koroja. Harsuuntuneisuus 20 %.</p> <p><b>Saarni</b> (rakennusten välissä, N). Varttunut, monihaarainen. Oksia leikattu, ilmeisesti lievää lahovikaisuutta, ei vakavia oireita. Harsuuntuneisuus 20 %.</p>	3 1 1 2	
4	13	67,12755	34,71130	<p><b>Siperianpihta</b> (S). Erittäin varttunut. Rungossa noin 2.5 m pitkä halkeama ja pienempiä koroja. Rungossa lievää-keskinkertaista pihkanvuotoa. Harsuuntuneisuus 40 %.</p> <p><b>Metsäkuusi.</b> Erittäin varttunut. Runsaasti koroja ja pihkanvuotoa. Runsaasti kaarnakuoriaisten iskeymiä, myös kirjanpainajan. Juurikäävän vioitusta tyvellä, mikä indikoi lahovikaa. Harsuuntuneisuus 60 %. Seurattava ja harkittava jatkossa poistoa.</p> <p><b>Metsäkuusi.</b> Erittäin varttunut. Koroja ja halkeamia, huomattava määrä kaarnakuoriaisten iskeymiä, pihkanvuotoa. Juurikäävän aiheuttamia koroja, mikä viittaa lahovikaan. Tikkojen hakkaamia kohtia rungossa, mikä indikoi hyönteisvioletusta ja lahovikaa. Harsuuntuneisuus 30 %. Seurattava ja harkittava jatkossa poistoa.</p> <p><b>Douglaskuusi</b> (N). Rungossa mustuneita koroja, muutamia kaarnakuoriaisten iskeymiä, mutta ei vakavia vaurioita. Harsuuntuneisuus 40 %.</p>	2 3 3 2	2-3
5	34	67,12787	34,71092	<p><b>Leppä</b> (S). Erittäin varttunut ja kookas puu, tyvellä koroja, rungossa pahkoja ja muhkuroita, kasvuhäiriöitä. Tunnistamattomia lahottajia ylempänä rungossa. Harsuuntuneisuus 40-50 %. Suositellaan poistamista.</p> <p><b>Vaahtera.</b> Erittäin varttunut ja kookas puu, kuolleita oksia ja rungossa muhkuroita. Ei vakavia näkyviä oireita. Harsuuntuneisuus 30 %.</p> <p><b>Vaahtera.</b> Nuori puu, pieniä koroja, ei</p>	4 2 1	2



				<p>vakavia näkyviä oireita.</p> <p><b>Jalava.</b> Puussa joitain kuolleita oksia, pieniä koroja, sienitaudin ja lahon ensioireita ylempänä oksien haarassa (mustunut). Harsuuntuneisuus 20 %.</p> <p><b>Vaahtera.</b> Nuori puu (lepän vieressä), hyväkuntoinen. Harsuuntuneisuus 10 %.</p> <p><b>Vaahteraryhmä.</b> Nuoria puita, hyväkuntoisia.</p> <p><b>Jalava.</b> Nuori puu, kolmihaarainen latvus. Ei ongelmia. Harsuuntuneisuus 10 %.</p> <p><b>Leppä.</b> Varttunut, rungossa muhkuroita ja pahkoja, ilmeisesti lahovikainen. Harsuuntuneisuus 30 %.</p> <p><b>Leppä.</b> Varttunut, pieniä koroja, kohtalaisen hyväkuntoinen. Harsuuntuneisuus 20 %.</p> <p><b>Leppä.</b> Varttunut, runko vino, rungossa koroja ja pahkoja. Oksia poistettu. Ilmeisesti lahovikaa. Harsuuntuneisuus 30 %.</p> <p><b>Jalava.</b> Varttunut, kaksiharainen puu. Pieniä koroja, oksia poistettu, ei näkyviä voimakkaita vaurioita. Harsuuntuneisuus 30 %.</p> <p><b>Saarni.</b> Nuori puu, kolmihaarainen, lieviä halkeamia rungossa, hyväkuntoinen.</p> <p><b>Lehmus (N).</b> Nurmikon N-pääty. Nuori puu, hyväkuntoinen, ei ongelmia.</p>	1 1 1 1 3 2 2 2 1 1	
5	35	67,12819	34,71060	<p><b>Terijoensalava.</b> Hyvin varttunut, isoja oksia joko katkennut tai sahattu. Todennäköisesti lahovikaa, mikä erottuu koroista. Toispuoleisesti harsuuntunut (10 ja 30 %), harsuuntuneemmalla puolella lehtien kellastuminen nopeampaa.</p> <p><b>Jalava.</b> Näyttelyrakennuksen edessä. Runsaasti koroja ja lahovikaa, kuolleita oksia ja kellertyneitä lehtiä. Harsuuntuneisuus 20 %. Seurattava tilannetta.</p>	2 3	2
5	36	67,12867	34,71091	<p><b>Koivu (S).</b> Varttunut puu, oksia poistettu. Pitkä halkeama tyvellä, runko muhkurainen. Ei vakavia näkyviä oireita. Harsuuntuneisuus 10 %.</p> <p><b>Lepät (2).</b> Rannalla. Varttuneita, oksia kuollut, lieviä halkeamia, ei vakavia oireita. Harsuuntuneisuus 20 %.</p> <p><b>Vaahtera.</b> Nuori puu, ei ongelmia.</p> <p><b>Lepät (3).</b> Suorarunkoisia, rungoissa lieviä halkeamia, oikeanpuoleisessa pahkoja. Harsuuntuneisuus: oikea 40 %, keskellä 20</p>	2 1 1 2	2

				<p>% ja vasemmalla 30 %.</p> <p><b>Saarni.</b> Iäkäs, oksia poistettu, ei suuria näkyviä ongelmia. Harsuuntuneisuus 30 %.</p> <p><b>Leppä.</b> Nuori puu, kuoressa lievästi halkeamia. Ei ongelmia. Harsuuntuneisuus 10 %.</p> <p><b>Leppä.</b> Varttunut, oksia poistettu, ei näkyviä ongelmia. Harsuuntuneisuus 10 %.</p> <p><b>Leppä.</b> Varttunut, ei näkyviä ongelmia. Harsuuntuneisuus 10 %.</p> <p><b>Leppä.</b> Varttunut, oksia poistettu, ei näkyviä ongelmia. Runko muhkurainen. Harsuuntuneisuus 10 %.</p> <p><b>Leppä.</b> Varttunut, kuolleita oksia, ei vakavia ongelmia. Runko muhkurainen. Harsuuntuneisuus 30 %.</p> <p><b>Leppä (N).</b> Varttunut, kuori lievästi halkeillut, kuolleita oksia. Harsuuntuneisuus 20 %.</p>	2	
6	37	67,12873	34,71140	Leppä-koivu-vaahtera -sekapuusto, heterogeeninen ikäluokkajakauma. Koivuissa koroja ja halkeamia. Vanhoissa lepissä koroja. Ei vakavia ongelmia. Puissa ilmeisesti lievää lahovikaa. Harsuuntuneisuus: koivu 10-50 %, leppä 20-30%, vaahtera 20 %.	2	2-3
6	38	67,12896	34,71116	Leppä-koivu-vaahtera-sekapuusto, heterogeeninen ikäluokkajakauma. Varttunut koivu erittäin huonokuntoinen, kuori irtoaa, lahovikaa, koivunmantokuoriaisen iskeymiä. Puu poistettava. Kookkaammissa vaahteroissa koroja ja kuolleita oksia, lepässä ei vakavia ongelmia. Harsuuntuneisuus: koivu 50 %, leppä 20% ja 50%, vaahtera 10-20 %.	2 (4)	
7	32	67,12898	34,71195	Pihlaja-koivu-vaahtera-jalava- sekapuusto, nuori puusto, seassa varttuneita vaahteroita ja leppiä. Aluskasvillisuus raivattu ja hoidettu hyvin. Rantalepissä koroja, harsuuntuneita. Pötkelöissä taulakääpää. Harsuuntuneisuus keskimäärin 10 %.	1	1-2
7	33	67,12890	34,71220	Varttuneita vaahteroita ja jalavia. Aluskasvillisuus hoidettu hyvin. Iäkkäimmissä puissa lievästi koroja ja lahovikaa, ei vakavia näkyviä oireita. Harsuuntuneisuus noin 10-20 %.	2	
8	39	67,12913	34,71099	Erittäin varttuneet lepät uoman varrella. Rungoissa koroja ja pahkoja, osa puista ilmeisen lahovikaisia. Harsuuntuneisuus noin 30 %.	2-3	2-3
8	40	67,12929	34,71155	Vaahtera-jalava-koivu-leppä- sekapuusto,	2-3	



				puut iäkkäitä. Puissa koroja, halkeamia ja lahovikaa. Osan varttuneista puista voisi poistaa. Huomattavan tiheä pensaikko, joka tulisi raivata. Harsuuntuneisuus: koivu 40 %, leppä 20%, vaahtera 10-20 %.		
9	41	67,12972	34,71182	Varttuneita leppiä ja koivuja, alikasvoksena pihlaja-tuomi-vaahtera-sekapuusto. Voimakkaasti pensastunut. Ei vakavia oireita, pieniä koroja, kuolleita oksia, lievää lahovikaa. Lepässä kantokäppä. Harsuuntuneisuus: koivu 30-40 %, leppä 30%.	2	2
9	42	67,12951	34,71129	Varttuneita vaahteroita ja jalavia. Puissa kuolleita oksia, rungoissa koroja. Ei vakavaa vioittumista. Harsuuntuneisuus 10-20 %. Vanhan makasiinin itäpuolella kuoleva varttunut saarni. E erityisen tihentynyt aluskasvillisuus, jättipalsami ja vadelma vallanneet tilaa, raivattava.	2	
9	43	67,12970	34,71091	Pihlajia sekä varttuneita että nuoria jalavia. Makasiinin vieressä jalavassa koroja ja ilmeisesti lahovikaa, lehdet kellastuneet voimakkaasti. Kuolleita oksia ja lieviä koroja makasiinin S-nurkalla olevassa jalavassa. Makasiinin alue raivattava villiintyneestä aluskasvillisuudesta ja pensaikoista.	2	
10	23	67,12666	34,71151	<b>Jalava (N).</b> Varttunut puu, tyvellä ja rungolla koro, oksia poistettu, kuolleita oksia. Harsuuntuneisuus 20 %. <b>Koivu.</b> Ei havaittavia ongelmia. Harsuuntuneisuus 20 %. <b>Jalava.</b> Iso koro tyvellä, lahovika, kuolleita oksia. Harsuuntuneisuus 40 %. Seurattava. <b>Saarni.</b> Rungossa ei näkyviä oireita. Kuolleita oksia. Harsuuntuneisuus 10 %. <b>Jalava.</b> Kaksihaarainen, tyvellä koro. Ei suuria ongelmia. Harsuuntuneisuus 20 %. <b>Leppä.</b> Toinen iso puun haara katkaistu ja oksia poistettu. Ei vakavia ongelmia, mutta todennäköisesti lahoa. Seurattava. Harsuuntuneisuus 10 %. <b>Koivu (S).</b> Runko vino, oksia poistettu. Koroja, tyven paksuus indikoi mahdollista lahovikaa. Harsuuntuneisuus 30 %.	3 1 3 1 2 2 2	2
10	24	67,12630	34,71155	Leppä (W). Nuori, ei ongelmia. <b>Vaahteraryhmä,</b> (3) kavavan mutka. Oikeanpuoleinen hyväkuntoinen, keskimäisessä koroja, vasemmassa kuolleita ja sahattuja oksia. Harsuuntuneisuus 20-30	1 1	2

				%. <b>Leppä.</b> Toinen kookas haara katkaistu, oksia poistettu. Ei vakavia näkyviä ongelmia, mutta voi olla lahoa. Harsuuntuneisuus 30 %. <b>Lehmus (E).</b> Kolmihaarainen, erittäin varttunut. Isoimmassa haarassa kaarna murtunut, iso koro ja lahovikaa. Harsuuntuneisuus 30 %. Seurattava ja harkittava poistoa.	2 3	
10	25	67,12634	34,71188	<b>Jalava (W).</b> Nuori puu, ei runko-oireita, mutta harsuuntunut (50 %). <b>Saarni.</b> Nuori puu, mutta latva kuollut. Harsuuntuneisuus 90 %. Poistettava. <b>Saarni.</b> Varttunut, runko vino, osa oksista kuollut ja myös poistettu. Koroja. Harsuuntuneisuus 40 %. <b>Saarni.</b> Polun vasen puoli. Varttunut, oksia kuollut, runko vino ja siinä halkeamia. Harsuuntuneisuus 40 %. <b>Leppä.</b> Nuori puu, ei ongelmia. <b>Jalava (E).</b> Varttunut, ei vakavia runko-oireita, oksia sahattu. Harsuuntuneisuus 50 %.	1 4 3 2 1 2	2-3
10	26	67,12643	34,71204	<b>Leppä (S).</b> Hyvin varttunut. Runko vino. Kuolleita oksia, ei vakavia kaarnavaurioita. Harsuuntuneisuus 40 %. <b>Jalava (N).</b> Varttunut, kuolleita oksia. Tyvellä koro, mikä indikoi mahdollista lahovikaa. Harsuuntuneisuus 50 %.	2 2	2
11	27	67,12640	34,71134	Jalavatiheikkö. Yksi iäkäs leppä, josta sahattu oksia. Lisäksi kuolleita oksia ja halkeillut kuori. Tyvellä lahoa indikoiva koro. Harsuuntuneisuus 20-30 %. Ylitiheä kohde, raivattava.	2	2
11	28	67,12602	34,71121	Nuori jalava-vaahtera -sekapuusto, ylitiheä kasvusto. Rannalla varttuneita jalavia ja leppiä, ei vakavia ongelmia, joitain kuoren halkeamia. Harsuuntuneisuus 10-20 %. Raivattava.	2	
12	29	67,12619	34,71097	Nuori jalava-saarni-leppä -puusto, ylitiheä. Varttuneita leppiä, koivuja ja saarnia. Ei vakavia ongelmia. Harsuuntuneisuus 10-20 %. Raivattava.	2	2-3
12	30	67,12656	34,71119	Erittäin varttuneet jalava ja vaahtera, nuorta jalavaa aluskasvillisuutena. Jalavassa lahovika, kartanokääpää ylhällä rungossa. Vaahterassa noin 4 m pitkä mustunut koro tyveltä alkaen, jonka yläpuolella vaahterankääpää. Molempien harsuuntuneisuus 20 %. Seurattava ja	3-4	



				harkittava poistoa myöhemmin.		
12	31	67,12629	34,71063	Hoitamaton takapiha Krouvinmäellä. Tiheä jalava-vaahtera aluskasvillisuus, perattava. Varttuneita jalavia ja saarnia. Jalavassa lahovikaa, kuolleita oksia, seurattava. Harsuuntuneisuus 20-30 %.	2-3	
13	19	67,12543	34,70584	Kuusi dominoi kohdetta, mänty sekapuustona. MT-tyyppi. Kuusen kehitysluokka 3, paikoin 4. Voimakas kuusen juurikäpäsäastunta, koroja, pihkanvuotoa. Kuusen harsuuntuneisuus 40 %, männyn 50 %. Männyllä ei vakavia näkyviä oireita. Harkittava päätehakkuuta.	3-4	2-3
13	20	67,12565	34,70597	Loiva rinne, sammalen alla kivikkoa. Kuusi dominoi kohdetta, mänty sekapuustona. MT-tyyppi. Kuusen kehitysluokka 3, paikoin 4. Juurikäpäsäastunta jokaisessa kuusessa, pihkanvuotoa, lievää kirjanpainajan iskeymää. Harsuuntuneisuus 40-70 %. Harkittava päätehakkuuta.	3-4	
13	21	67,12509	34,70621	Haapa-koivu-pihlaja –sekapuusto, ennen omenatarhaa. Hyväkuntoinen, ei ongelmia. Harsuuntuneisuus: koivu 20-30 %, haapa 10-20 %.	1	
13	22	67,12536	34,70691	Mänty-kuusi-vaahtera-pihlaja –sekapuusto, männyt ja kuuset varttuneita kumpareella. Männyllä tervasroso, pitkiä koroja, harsuuntuneisuus 20-30 %. Kuusella ei ongelmia, harsuuntuneisuus 10 %.	2	
14	14	67,12422	34,70670	Loiva rinne, kuiva kasvupaikka. Varttunut mänty-kuusi –ryhmä, nuoria vaahteroita, pihlajia ja haapoja. Kuusella lieviä kaarnavaurioita ja koroja, lievää pihkanvuotoa. Männyllä koroja, yhdellä männyllä vino runko kohti rakennusta. Nuoressa vaahterassa pitkä koro. Kuusen harsuuntuneisuus 30 %, männyn 40 %.	2	2-3
14	15	67,12426	34,70623	Vaahtera-pihlaja-haapa –sekametsä, reuna-puustona raitaa. Haapa varttunut, rungoissa koroja, ei vakavia ongelmia. Kaksi iäkstä lahovikaista raitaa, jotka voisi poistaa. Pihamännyt melko hyväkuntoisia, harsuuntuneisuus 20-40 %. Reunametsän männyllä harsuuntuneisuus 60 %.	1-2	
14	16	67,12422	34,70582	Kuusi-mänty-koivu-raita –sekametsä, Heikentynyt mänty, harsuuntuneisuus 90 %, kuolee pian. Kuusten harsuuntuneisuus 20-30 %, pihkanvuotoa, juurikäävän säastunta. Koivuissa lieviä koroja,	2	

				harsuuntuneisuus noin 30 %. Raidassa voimakas lahovika, kuolee pian, poistettava.		
14	17	67,12462	34,70565	Kuusi-koivu-pihlaja –sekapuusto, kivikkoinen kasvupaikka. Kuusilla voimakas juurikäpäsäastunta, pihkanvuotoa lievistä kohtalaiseen. Koivuissa koroja. Kookkaassa koivussa ilmeinen lahovika. Harsuuntuneisuus: kuusi 30-40 %, koivu 10-60 %. Iäkäs kuusi voimakkaasti harsuuntunut (60 %).	2-3	
14	18	67,12509	34,70569	Kuusi-mänty-koivu-pihlaja –sekapuusto, eri-ikäisrakenne, kivikkoinen kasvupaikka. Kuusissa pihkanvuotoa, koroja ja juurikäävän saastuntaa. Kookkaassa männyssä tyvitervastauti, pystynävertäjän iskeymiä. Koivuilla koroja, ilmeisesti lahovikaa. Harsuuntuneisuus: kuusi 20-40 %, koivu 20-30 % mänty 30-40 %.	2-3	

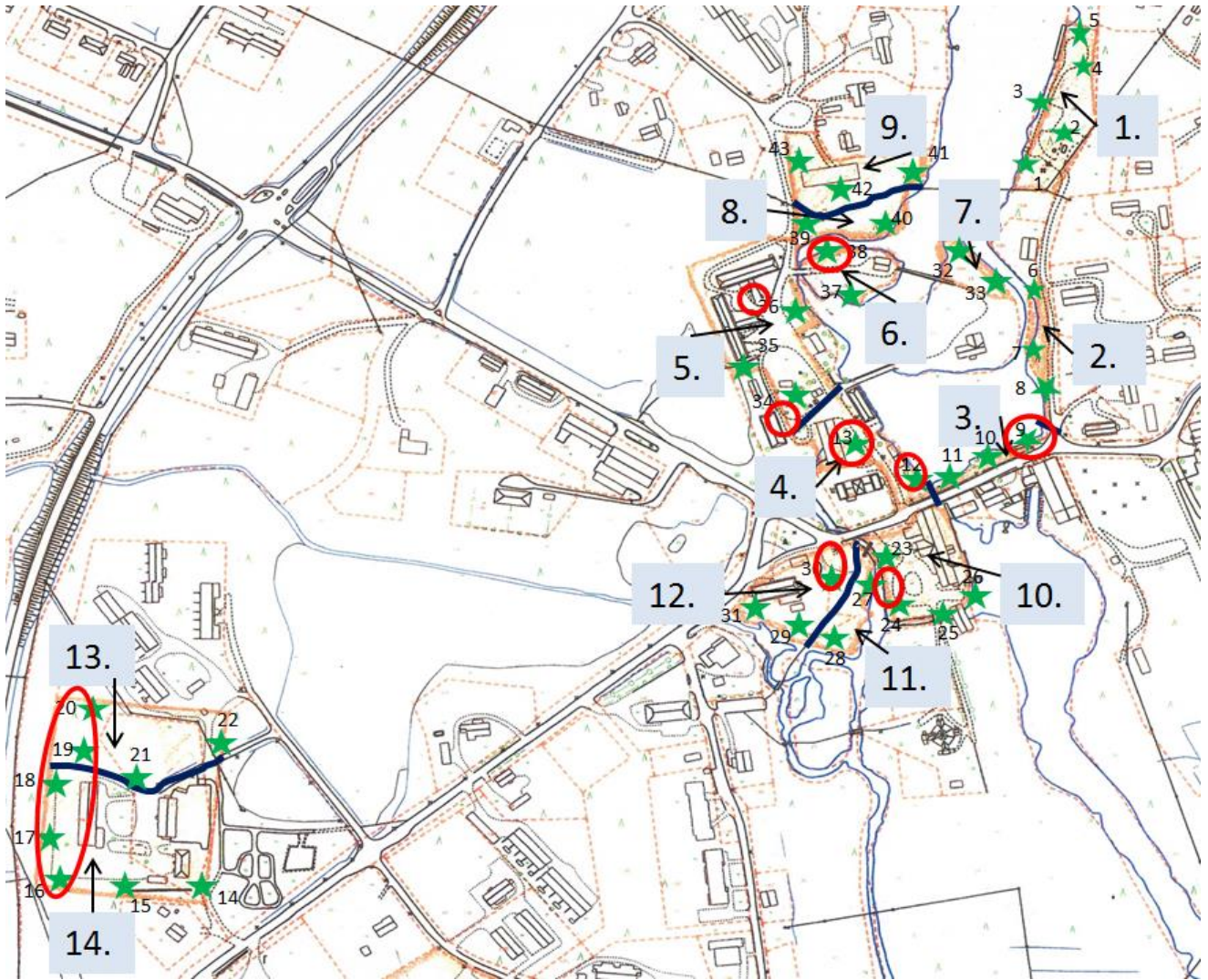
#### 4. Tulosten pohdinta ja alustava puuston terveydentilan ylläpito

Strömforsissa syyskuussa 2017 tehty puuston terveyden kuntoarviointi keskittyi kohdealueiden varttuneisiin kuvioihin, jotta hyönteisten, sienitautien ja muiden vaurionaiheuttajien mahdollinen esiintyminen ja sen voimakkuus tulisivat esille. Jalojen lehtipuiden peittämät kuviot edustivat valtaosaa ko. alueiden kuvioista, joten päähuomio keskittyi varttuneiden lehtipuiden erityisiin ongelmiin. Erilaiset lahoviat ja niiden aiheuttamat korot tyvellä, rungossa ja oksissa edustivat valtaosaa havainnoista, kuten myös lahoa aiheuttavat sienet ja käävät. Aikaresurssin niukkuuden vuoksi lahottajalajistoa ei pystytty täysin määrittämään. Sienitautien esiintyminen heijastui myös latvuksen lehväbiomassaan ja sen vähentymiseen eli harsuuntuneisuuteen. Harsuuntuneisuudesta ja lehtien muuttuneesta väristä voi jo päätellä puun vesitalouden ongelmista.

Kaikilla tarkastetuilla 14 kuvioilla esiintyi puusto-oireita aiheuttavia bioottisia ja/tai abioottisia tekijöitä, mutta lievimpään kuntoluokkaan kuului vain kaksi kuviota (luokat 1 tai 1-2; kuviot 1 ja 7). Kuntoluokkaan 2 kuului kuusi kuviota (2, 4, 5, 9, 10 ja 11) ja kuntoluokkaan 3 kuusi kuviota (luokat 2-3 tai 3; kuviot 3, 6, 8, 12, 13 ja 14). Kuntoluokkaan 4 ei päätynt yhtään kuvioista, vaikka yksittäiset puut ylsivät korkeimman riskin arvoon. Kuntoluokka 2 eli huomioitava riski ja luokka 3 eli merkittävä riski olivat eniten edustettuina kohdealueiden yhteisessä tarkastelussa. Suurimmassa osassa puita esiintyi lieviä tai huomioitavia visuaalisia oireita, kun taas erittäin huonokuntoiset puut olivat vähemmistönä (kuva 4).

Puistomainen ruukin alueen keskiosa (kuviot 3, 4, 5 ja 10) korostui yksittäisten puiden arvioinnissa ja puiden oireiden erottumisessa. Täällä puut kasvoivat harvassa ja alueen aluskasvillisuus ja nurmikentät olivat hoidettuja. Yksittäisillä puilla on suuri merkitys alueen esteettisten maisemiarvojen kokemisessa ja kävijöiden viihtymisessä. Usein vanhat puut ovat monumentaalisia ulkomuodoltaan. Keskeisen alueen pienpiirteiseen hoitamiseen tulisi kohdentaa eniten voimavaroja. Puistomaisuus luo kuitenkin enemmän riskejä puiden terveydelle, koska puut ovat tuulelle ja





**Kuva 4.** Strömforsin ruukin arvioidut kuviot ja arviointipisteet (kts. taulukko 2). Punaisella ympyröityjen kohteiden intensiiviseen seurantaan ja jatkotoimenpiteisiin tulee kiinnittää huomiota.

aurion säteilylle suojattomia (Mannerkoski & Söderman 2009). Mikroilmaston vaihtelu on äärevämpää kuin metsän sisällä. Lisäksi mm. nurmikoiden hoitamisen toimenpiteet ja muu ihmistoiminta voi tuottaa puille mekaanisia vaurioita. Lähes kaikissa varttuneissa lehtipuissa esiintyi lahon oireita. Lehtipuut kuitenkin kestävät lahoa ja jopa rungon onttoja osia (Niemelä ym. 2012), sillä ne kykenevät eristämään lahon osan ns. reaktiovyöhykkeellä, mikä liittyy puun aktiiviseen puolustukseen (Pearce 2000). Tästä syystä lahot lehtipuut kykenevät vielä jatkamaan elintoimintojaan terveiden solukkojen alueella ja puu pysyy elossa. Voimakas tyvellä oleva laho tai rungon sisällä laajalle levinnyt laho kuitenkin heikentävät puun rakennetta niin, että se voi murtua ja kaatua voimakkaan tuulen johdosta (kts. kuva 5) (Niemelä ym. 2012). Erillisissä oksissa esiintyvät lahoviat voidaan eliminoida poistamalla oksia, kuten ruukin alueella on jo tehty. Oksien poistossa täytyy huomioida puun tasapaino, jotta painavampi latvuksen puoli ei väännä puuta vinoon. Leikkauspintaa ei yleensä käsitellä suoja-aineella, koska puu kylestää pinnan itse. Näistä syistä keskeisten kuvioiden merkittävän tai vakavan kuntoarvion saaneiden puiden vuotuinen seuranta, oksien poisto ja mahdollisen tulevan hakkuun harkinta on oleellista. Lahovian kattaessa jo huomattavan osan puusta voi puun kaato olla ajankohtainen jo ulkoilijoiden turvallisuuden vuoksi.



a)



b)



**Kuva 5.** a) Päärakennusta vastapäätä kasvavan vaahteran pitkä koro ja sen yläpuolinen kääpä indikoivat rungon lahovauriota. b) Museon edustalla kasvavan jalavan tyvellä oleva iso koro ja laho nostaa puun kaatumisriskiä.

Puistomaisen alueen ympärillä oli enemmän taajamametsän kaltaisia kuvioita. Lehtipuuvaltaiset kuviot voidaan jakaa kahteen ryhmään, jotka olivat hoidettuja tai hoitamattomia. Hoidetuilla kuvioilla jokaisella puulla on merkityksensä. Nuoren puuston ja pensaikon muodostamat tiheiköt oli raivattu. Näillä alueilla liikkuminen on helppoa ja näkyvyys esteetön. Esteetön näkyvyys on oleellista vanhojen rakennusten, kanavien ja maisemallisten elementtien erottumisen vuoksi. Useat aktiviteetit keskittyvät näille kohteille, kuten ulkoilu, uiminen, mattopyykin peseminen ja kalastus. Kuviot 1, 2, 6 ja 7 edustivat hoidettuja kohteita (kuva 1). Hoidettujen kuvioiden varttuneeseen lehtipuuston tulisi myös käyttää resursseja samalla periaatteella kuin puistomaisilla kuvioilla. Kuvioilla 7 tämä oli onnistunut varsin hyvin ja alueella metsänhoito ja luontoarvot yhdistyvät mielekkäästi. Kuviot 6 ja 2 tulisi käydä huolella läpi ja mahdollisesti poistaa joitain huonokuntoisia puuyksilöitä. Aluskasvillisuuden raivaamista tulisi pitää yllä, ettei nuori pensaikko pääse nousemaan.

Alueen suunnittelun tavoitteista riippuen tulisi hoitamattomien kuvioiden (kuviot 8, 9, 11, 12 ja osittain 14) jatkotoimenpiteitä harkita. Tällä hetkellä nämä kuviot ovat vaikeakulkuisia ylitiehen pensaikon ja puiden taimien vuoksi. Lisäksi varsinkin kuviolla 9 myös ruohovartisten vieraslajit ovat vallanneet isot alueet. Näiden hoitamattomien kuvioiden funktio on epäselvä. Niillä kasvaa vanhoja jaloja lehtipuita, mutta kuvioiden virkistyskäyttö on vaikeaa. Kuvioilla on selvästi vuosikymmeniä sitten ollut puistomainen ilme, mikä nyt on peittynyt runsaan kasvillisuuden alle. Runsaskasvuisilla

kohteilla on toki merkitystä esim. tiettyjen lintulajien pesimäalueena ja monimuotoisuuden ylläpitäjinä. Hoitamattomilla kuvioilla täytyisi pitää ainakin huolta siitä, että polkujen varsilla kasvavien varttuneiden lehtipuiden kunto olisi hyvä. Muussa tapauksessa puut täytyy poistaa. Ulkoilijoiden miellyttävä ja turvallinen liikkuminen polkuverkostoa pitkin tulisi taata. Lisäksi maisemaa voisi avartaa varsinkin kuviolla 11 ja sen eteläpuolella vanhan kanavaverkoston näkymisen takia. Polkuverkostojen ja siltojen kuntoon tulisi myös käyttää resursseja niiden heikentyessä.

Kuusivaltaista puusto oli vain koulun läheisyydessä kuvioilla 13 ja 14 sekä Yläpajan viereisellä pihalla (kuvio 4). Kuusen juurikäpää oli vioittanut kuviota 13 ja 14 jo hyvin pitkään, mikä oli edistänyt muiden tuhonaiheuttajien menestymistä heikentyneissä puissa (kts. Piri & Korhonen 2007). Oireiden perusteella kirjanpainaja on esiintynyt seudulla jo pitkään, mutta populaatiotiheys on nyt noussut yli siedettävän tason taajamametsien kestävyyyden kannalta (Annala 1969, 2001). Viimeisten yli kymmenen vuoden aikana Etelä-Suomessa on koettu useita lämpimiä ja kuivia kesiä (esim. 2003, 2006, 2010), mikä erityisesti on suosinut männyn ja kuusen tuhohyönteisiä. Viime vuosina koetut voimakkaat myrskytuhot ovat olleet kaarnakuoriaisten kannalta edullisia häiriöitä, jolloin populaatiotiheydet ovat kääntyneet voimakkaaseen nousuun tuulenkaatojen johdosta (Viiri ym. 2011). Kuvion 13 ulkopuolella oli metsään jätettyjä kuusen tuulenkaatoja. Kuusen juurikäpää ei poistu ko. kuvioden alueelta, joten puulajin vaihto ainoastaan auttaa puuston terveyden ylläpitoa. Harkittavaksi jää, koska ilmeisen oleellinen päätehakuu suoritetaan. Samoin männyn tyvitervastaudin vaivaamat männyt pitäisi poistaa, jotta sienitauti ei leviäisi.



**Kuva 6.** Koulun viereisen metsäkaistaleen (kuvio 14) kuuset ovat kuusen juurikäävän voimakkaasti infektoimat ja täynnä kaarnakuoriaisten iskeymiä. Kuuset kasvavat myös liian karulla kasvupaikalla.



Huomattavan iäkkäät pihakuuset Yläpajan vieressä tarvitsevat intensiivistä seurantaa ja tarvittaessa poistoa. Varsinkin etelänpuoleinen metsäkuusi oli jo hyvin huonokuntoinen kuusen juurikäävän, lahovian ja voimakkaan kaarnakuoriaisten iskeymien johdosta (kuva 7). Latvus oli hyvin harsuuntunut, sillä puun vesitalous on häiriintynyt. Viereinen metsäkuusi oli myös heikentynyt, koska siinä esiintyivät jo kaikki riskiä kohottavat oireet. Navakka tuuli tai myrskyn aiheuttama syöksyvirtaus voi kaataa kuuset. Siperianpihta ja douglaskuusi vielä toistaiseksi olivat vain lievästi heikentyneitä terveydentilaltaan ja niitä voi pitää yhä kasvamassa. Mahdollisesti poistettavien metsäkuusien tilalle voisi miettiä muita havupuulajeja kuin metsäkuusta.

Kuusivaltaisten kuvioiden puuston terveydentilan arvioinnissa nousivat entistä selvemmin esille ne tekijät, jotka altistavat kuvioita tuhoille. Harjanteiden ja loivien rinteiden kuusikkokuviot korostuivat korkean riskin kohteina, samoin kuin kivinen ja vähäravinteinen kasvupaikka. Valaistusolosuhteet myös suosivat esim. kaarnakuoriaisia näillä kasvupaikoilla (Kärvemo & Schroeder 2010). Toinen seikka on suuri ero vierekkäisten kuvioiden maankäyttömuodossa. Avoimen alueen vieressä olevat varttuneet kuusikot altistuvat korkeampaan tuhoriskiin, koska avointa metsänreunaa on alttiina sekä tuulituhoille että mikroilmaston muutokselle.



**Kuva 7.** Yläpajan vieressä kasvavat siperianpihta (vasemmalla) ja kaksi metsäkuusta. Metsäkuusten terveydentila on jo heikentynyt ja latvukset harsuuntuneita. Metsäkuusia vaivaa kuusen juurikäpä ja kaarnakuoriaisten iskeymä

## 5. Yhteenveto

Syyskuussa 2017 tehty metsänterveystilan arviointi ei ollut täysin kattava, sillä aivan kaikkia puita ei voitu ottaa mukaan visuaaliseen terveydentilan kartoitukseen. Lisäksi kaikkia vaurionaiheuttajia ei pystytty selvittämään seikkaperäisesti. Selvitykseen käytettävä aikaresurssi oli suhteellisen niukka tätä taustaa vasten. Aineisto kuitenkin antaa suuntaviivat puiden kunnolle, jotta eri vauriotekijöiden vaikutus niiden terveyteen tulisi esille. Loviisan kaupungin tulisikin kohdentaa resursseja riskien poistamiseen kohdealueilta ja harkita voimakkaaseen riskiin kuuluvien kohteiden seuranta, puiden hoitoa ja asteittaista poistoa. Lisäksi voimavaroja tulisi järjestää pensaskerroksen raivaukseen ja voimaperäiseen alueiden tarkkailuun ja terveydentilan arviointiin. Strömforsin ruukin alueella sijaitsevien kohteiden hoidossa tulisi ottaa huomioon luonnonhoidon lisäksi myös matkailun ja virkistykseen vaatima maisemanhoito ja puuston avartaminen. Jatkossa voisi myös harkita kaukokartoitusmenetelmien ottamista mukaan terveydentilan tarkkailuun, kuten esim. hyperspektriaineistoa keräävän pienoislennokkisovellutuksen toteuttamista (Näsi ym. 2015). Puuston terveydentilaan tulisi kiinnittää yhä enemmän huomiota ja käyttää voimavaroja kestävyuden ja monimuotoisuuden edistämiseen, sillä ilmastonmuutosennusteiden ja tuhonaiheuttajien levinneisyysennusteiden mukaan puistojen, taajama- ja talousmetsien terveyteen kohdistuvat riskitekijät voimistuvat entisestään tulevina vuosikymmeninä.

## Kirjallisuus

- Annala, E. 1969. Influence of temperature upon the development and voltinism of *Ips typographus* L. (Coleoptera, Scolytidae). *Annales Zoologici Fennici* 6: 161-207.
- Annala, E. 2001. Kaarnakuoriaistuhot vältettävissä hyvällä metsänhoidolla. *Metsätieteen Aikakauskirja* 2/2001: 265-269.
- IPCC 2014. Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri & L.A. Meyer (toim.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 ss.
- Kärvemo, S. & Schroeder, M. 2010. A comparison of outbreak dynamics of the spruce bark beetle in Sweden and the mountain pine beetle in Canada (Curculionidae: Scolytinae). *Entomologisk Tidskrift* 131(3): 215-224.
- Lindner, M., Maroschek, M., Nethener, S., Kremer, A., Barbati, A. ym. 2010. Climate change impacts, adaptive capacity, and vulnerability of European forest ecosystems. *Forest Ecology and Management* 259: 698-709.
- Maa- ja Vesi Oy, 1988. Strömforsin ruukin ympäristönhoitosuunnitelma. 17 s. + liitteet. Raportti.
- Mannerkoski, I. ja Söderman, G. 2009. Jalopuuympäristöt ja niiden lajisto. Julkaisussa: Leinonen, R., From, S. (toim.), Jalopuuympäristöjen hoito ja uhanalaiset lajit. Suomen ympäristö 41. Suomen ympäristökeskus. 82 s.
- Niemelä, T., Terho, M. & Kiema, S. 2012. Sienet ja laho Helsingin puissa. Helsingin kaupungin rakennusviraston julkaisut 2012:8. 69 s. ISBN 978-952-272-302-4.
- Näsi, R., Honkavaara, E., Lyytikäinen-Saarenmaa, P., Blomqvist, M., Litkey, P., Viljanen, N., Kantola, T., Tanhuanpää, T., & Holopainen, M. 2015. Using UAV -based photogrammetry and hyperspectral imaging for mapping bark beetle damage at tree-level. *Remote Sensing* 7: 15467-15493; doi:10.3390/rs71115467
- Piri, T. & Korhonen, K. 2007. Spatial distribution and persistence of *Heterobasidion parviporum* genets on a Norway spruce site. *Forest Pathology* 37(1):1 – 8.
- Pearce, R.B. 2000. Decay development and its restriction in trees. *Journal of Arboriculture* 26.
- Uotila, A. & Kankaanhuhta, V. 1999. Metsätuhojen tunnistus ja torjunta. Metsälehti kustannus, Helsinki. Karisto Oy:n kirjapaino, Hämeenlinna. 215 ss.
- Uotila, A., Kasanen, R. & Heliövaara, K. 2015. Metsätuhot. Metsälehti kustannus, Jelgava Printing House. 206 ss. ISBN: 9789526612461.
- Viiri, H., Ahola, A., Ihalainen, A., Korhonen, K.T., Muinonen, E., Parikka, H., & Pitkänen, J. 2011. Kesän 2010 myrskytuhot ja niistä seuraavat hyönteistuhot. *Metsätieteen Aikakauskirja* 3/2011: 221-225.

## **Puuston terveydentilan arviointi: oireet**

Puuston kuntoa indikoivien muuttujien luokittelu.

Pihka = rungossa havaittavia pihkanvuotoja

- 1 = ei pihkanvuotoa
- 2 = lievä pihkanvuoto
- 3 = runsas pihkanvuoto

Iskeymä = rungossa havaittavia kaarnakuoriaisten iskeymiä

- 1 = ei aukkoja
- 2 = lievä iskeymä ( $\leq 10$  aukkoa 2 m korkeuteen saakka)
- 3 = voimakas iskeymä ( $> 10$  aukkoa 2 m korkeuteen saakka)

Kaarna = kaarnan kunto

- 1 = normaali
- 2 = lievä vioitus
- 3 = voimakas vioitus

Värimuutos = latvuksen väri

- 1 = normaali vihreä väri
- 2 = kellertävä väri
- 3 = ruskea väri
- 4 = kuollut

Lehvästökato = latvuksen harsuuntuneisuus

- 1 =  $< 25$  %
- 2 = 25 – 49 %
- 3 = 50 – 75 %
- 4 =  $> 75$  %