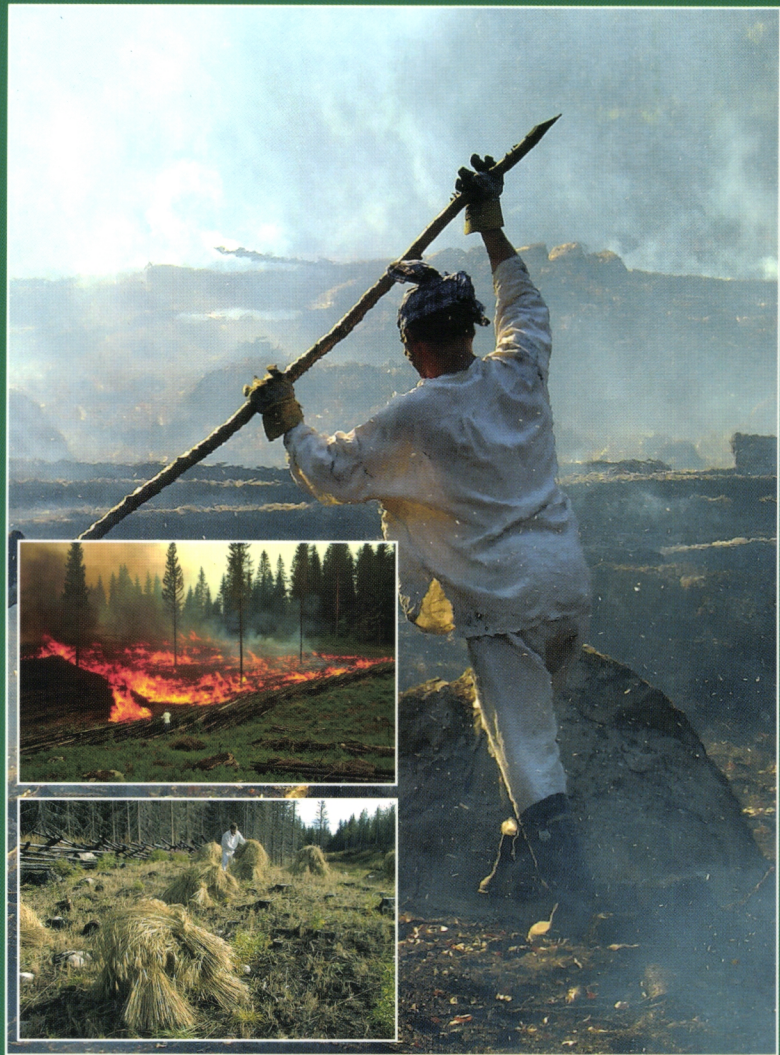


2006



Kolin kaskiopas

Lasse Lovén ja Pekka Äänismaa



METLA



Kolin kaskiopas

Lasse Lovén ja Pekka Äänismaa

LIFE to Koli – Kansallispuiston metsien ja niittyjen ennallistaminen -hanke
LIFE2003NAT/FIN/000035

Lovén, L. ja Äänismaa, P. 2006. Kolin kaskiopus. 74 s.

Julkaisija: Metsäntutkimuslaitos, Joensuun toimintayksikkö, Kolin kansallispuisto. 8025 *LIFE to Koli* – Kansallispuiston metsien ja niittyjen ennallistaminen -hanke.

Asiasanat: Kaski, maatalous, kansallispuisto, luonnonhoito, monimuotoisuus, Natura 2000.

Hyväksynyt: Jari Parviainen 31.10.2006

Kannen kuvat: Metla - Lasse Lovén ja Ismo Hyttinen

Taitto: Leena Karvinen

ISBN-13: 978-951-40-2017-9

ISBN-10: 951-40-2017-0

Vammalan Kirjapaino Oy
Vammala, 2006

Saatteeksi

Pohjois-Karjala oli viimeisiä alueita Euroopassa, jossa kaskeamista harjoitettiin laajassa taloudellisessa mitassa 1800-luvulla. Kolin alueella viimeiset maatalouteen liittyvät kasket poltettiin 1930-luvulla. Kolin kansallispuisto perustettiin vuonna 1991, jolloin sen yhdeksi tehtäväksi tuli katoamassa olevan kaskeamiskulttuurin elvyttäminen. Kaskeamisella pyritään palauttamaan alueen maisemaan avoimia kaskialueita sekä ylläpitämään alueen monimuotoisuutta. Samalla elvytetään muinaista Metsä-Suomen maatalouskulttuuria ja luodaan keskeinen kaiken kansallispuistotoiminnan läpäisevä sisältökokonaisuus Kolille.

Ensimmäiset Kolin kansallispuiston uskasket poltettiin 1990-luvun puolivälissä vanhoille kaskialueille nousseisiin koivikoihin ja varttuneisiin viljelykuusikoihin. Ensimmäiset uskasket sijaitsivat puiston pohjoisosaan nousevan kaskikulttuurikeskuksen - Vaaralan, Mattilan ja Ollilan – perinneympäristön läheisyydessä.

Kolin Natura 2000 -alueen hoitamiseen suunnattu EU:n LIFE rahaston osittain rahoittama *LIFE to KOLI* -hanke käynnisti kaskiohjelman tarkemman suunnittelun ja laajennetun toteuttamisen. Hankkeen toimin vuosina 2003-2006 poltettiin ja viljeltiin yhteensä noin 15 hehtaaria uutta kaskea. Vuoden 2006 loppuun mennessä Kolin kansallispuiston uskaskien pinta-ala on noussut jo noin 20 hehtaariin.

Tämän opaskirjan tarkoituksena on mahdollisuuksien mukaan kerätä ja esittää kaikki se nyt käytettävissä oleva välttämätön tieto, jota kaskeamista suunnitteleva ja sitä toteuttava asian harrastaja tai luonnon hoidon ammattilainen tarvitsee. Vaikka kaskia on poltettu Suomessakin jo ainakin tuhat vuotta, sitä on tutkittu uskomattoman vähän. Metsäntutkimuslaitoksen (Metla) ja sen yhteistyöverkoston toteuttama Kolin kaskitutkimus tulee tulevaisuudessa tuottamaan lisää arvokasta tietoa boreaalisen metsävyöhykkeen kestävästä kaskitalouden edistämiseen.

Kolin kaskioppaan valmistamiseen ovat ratkaisevasti vaikuttaneet ne erinomaiset luontoinventaarit ja opinnäytetyöt, joita 2000-luvun alkuvuosina tekivät Kolin kansallispuiston harjoittelijoina tuolloin toimineet MMM Pekka Äänismaa, MMM Cristobal Delgado Matas, sekä metsätalousinsinöörit Hannu Ihme, Katja Piirainen ja Jussi Taipale. FL Kauko Salon

10 –vuotta kestänyt kaskeamisen luontovaikutusten tutkimus on tuottanut ainutlaatuisen arvokasta tietoa kasken ja biodiversiteetin välisestä yhteydestä. MMT Kalle Eerikäinen antoi loppuvaiheessa arvokkaita kommentteja oppaan rakenteesta ja valmisti oppaan liitteenä olevat kartat.

Kasken polttoon ja sadon korjuuseen ovat valtavan panoksensa antaneet ne sadat vapaaehtoiset ja talkooleiriläiset, lukuisat paikalliset kasken ystävät sekä kymmenet kesäharjoittelijat, jotka ovat intohimoisesti lähteneet mukaan tähän tuliseen toimintaan. Haluan heille kaikille lausua tässä yhteydessä parhaimmat kiitokseni.

Kolilla 9.10.2006

Puistonjohtaja Lasse Lovén

Sisältö

Saatteeksi	3
1 Maailman kasket	7
2 Perinnetietoa kaskeamisen edellytyksistä.....	11
3 Kolin kaskien suunnittelu.....	25
3.1 Suunnittelumenetelmä.....	25
3.2 Kaskikulttuurin vyöhykkeet.....	25
3.2 Luontotyypit ja soveltuvuus kaskeamiseen.....	27
3.3 Puusto.....	27
4 Kolin kaskien työmenetelmät.....	30
4.1 Kasken kaataminen.....	30
4.2 Kasken poltto.....	31
5 Kolin kansallispuiston uudet kasket vuosina 1994-2006.....	37
6 Kasken vaikutukset	53
6.1 Ympäristotaloudellinen vaikutus.....	53
6.2 Kasken vaikutus luonnon monimuotoisuuteen.....	54
6.3 Kaskeamisen vaikutus maaperään.....	57
6.4 Kasken kasvihuonevaikutus.....	59
6.5 Muut vaikutukset.....	60
7 Yhdistelmä	63
Kirjallisuus.....	66
Liite 1a. Kolin kansallispuiston pohjois-osan uudet kasket vv. 1994-2006....	73
Liite 1b.Kolin kansallispuiston etelä-osan uudet kasket vv. 1994-2006.....	74

*Käsin kylvetty.
Sirpillä leikattu.
Ollilan savuriihessä kuivattu.
Pettua mausteeksi.*

(Tuomo Saarelainen 2002)

1 Maailman kasket

“Kaski oli siis esi-isiemme ensimmäinen pelto ja myöskin ainoa, joka silloin saattoi kysymykseen tulla; se on iältään vanha kuin muinaisuuden runot ja tarinat.” (Herlin 1891)

Kaskiviljely on ikivanha, laajalti tunnettu monimuotoinen polttoviljelymenetelmä ^(1, 2). Kaskea valmisteltaessa metsästä raivattiin asumusten polttopuut ja rakennuspuut. Poltetusta kaskesta nousivat viljelykasvit ja karjan laidunrehut. Erikoinen lehtevä maisematyyppi nousi viljelystä vapautuneille kaskimaille. Tulta ja tuhkaa suosiva kasvi- ja eläinlajisto ja lopulta erityinen inhimillinen kaskikulttuuri rakenteineen, työvälineineen, tapoineen ja nimikkeineen asettui kaskimaisemaan.

Luontaisten metsäpalojen lisäksi on ihmisen tulenkäyttö vaikuttanut metsien rakenteeseen jo vuosituhansien ajan. Heikinheimon tutkimuksen ⁽¹⁾ mukaan Suomessa on harjoitettu kaskiviljelyä noin 4 miljoonan metsämaahehtaarin suuruisella alueella Näin laajalle levinneellä toiminnalla oli erittäin suuri vaikutus Suomen metsäekosysteemeihin ja laajemmaltikin ympäristöön, varsinkin vesiin.



Kuva 1. Kaskitulet roihuavat vuosittain Kolin kansallispuistossa. Kasken raadannan suunnitelma on laadittu EU:n osittain rahoittaman *LIFE to Koli* -hankkeen toimesta 50-vuodelle ja se kattaa noin 150 hehtaaria kansallispuiston metsistä. Kuva: Metla – Tuomo Saarelainen.

Vaikka kaskeaminen väheni merkittävästi 1800-luvun lopussa, ja loppui täysin 1900-luvun alkupuolella, Suomen metsissä voidaan havaita vieläkin merkkejä kaskeamistoiminnasta (3, 4). Kaskeamisen yhteydessä poistuu tai tuhoutuu suurin osa metsikön puustosta ja muusta biomassasta palamisen ja osittain myös puunkorjuun seurauksena. Kaskeaminen siis käynnistää metsikön kehityksen eli sukkession uudelleen. Kaskeamisen on todettu vaikuttavan myös maaperän fysikaalisiin ja kemiallisiin tekijöihin ja sitä kautta mm. maaperäeliöstön rakenteeseen ja metsien puulajisuhteisiin (5, 6).

Nykyisin kaskenpolttoa harjoitetaan maapallolla lähes ainoastaan alueilla, joissa ei ole resursseja tai osaamista siirtyä pysyvään peltoviljelyyn, tai joissa kaskeamista käytetään luonnonmetsien raivauksessa maatalouskäyttöön. Suurin osa nykyisin kaskettavista alueista sijaitsee trooppisten alueitten kehitysmaissa, joissa kaskenpoltto nähdään yleensä haitallisena metsiä tuhoavana toimintana ja jota yritetään korvata kehittyneemmällä peltometsätalouden ja maanviljelyksen menetelmillä (7, 8). Tämän vuoksi kaskeamista harjoitettavissa maissa ei ole juuri kehitetty kaskeamisen systemaattista suunnittelua.

Kaskeaminen ei ole ollut yhtenäinen menetelmä, vaan yleisnimitys menetelmille, joissa tuotettiin puuston polttamisella maanparannusaineena toiminutta tuhkaa ennen kasvinviljelyä. Erilaisista kaskiviljelymenetelmistä on jonkun verran tietoja 1600-luvulta, mutta varsinaisesti ne tunnetaan vasta myöhemmin laadittujen kuvausten perusteella. Suomalaista kaskeamista vastaavia menetelmiä tiedetään käytetyn myös Keski-Euroopassa. Tanskan kansallismuseossa Kööpenhaminassa on osasto, joka esittelee Tanskan maanviljelyn alkuvaiheisiin liittyntä kaskitaloutta noin 4000 vuotta ennen ajanlaskun alkua (9).

Saksassa, Itävallassa ja Sveitsissä kaskimenetelmät tunnettiin ainakin nimillä *Hackwaldwirtschaft*, *Rodelwirtschaft*, *Hackwaldungen*, *Reutbergwirtschaft*, *Haubergwirtschaft*, *Waldfeldwirtschaft*, *landwirtschaftlicher Zwischenbau*, *Hauberwirtschaft* ja *Getreutbrennen* (1). Belgiassa kaskeamista kutsuttiin termillä *l'essartage* (1). Englanninkielessä kaskeamista kutsutaan ainakin nimillä *slash-and-burn cultivation*, *swidden cultivation*, *swaling* ja *burn-beating* (10). Ruotsissa käytetään nimitystä *svedjebruk* (11) ja Venäjällä *podseka*, *lyada*, *syroseka* ja *perelog* (12).

”Kaski” -nimi tarkoittaa vanhassa balttian kielessä nuorta koivua ⁽¹³⁾. Ranskan kielessä sana ”kaski” tarkoittaa palokuntalaisen mustaa kiiltävää nahkakypärää ⁽¹⁴⁾. Savokarjalaisen kaskenpoltajan käsissä tuli on ollut ensisijaisesti kaiken hyödyllisen alullepanija. Tuli on täällä ollut ensisijaisesti luonnon hoitoväline, ei luonnon ryöstön apuväline. Mutta ryöstöviljelyynkin kaskeaminen luontuu. Siitä on riittävästi esimerkkejä eteläisessä Euroopassa ja tropiikin sademetsävyöhykkeillä.

Nykyisin tunnetaan yhä paremmin tulen merkitys metsäekosysteemeille. Pohjoisissa havumetsissä merkittävin luontainen häiriön aiheuttaja on tuli ⁽¹⁵⁾. Borealiset metsät ovat siis uudistuneet luontaisesti pääasiassa metsäpalojen vaikutuksesta ⁽¹⁶⁾. Itse asiassa metsäpaloja on esiintynyt niin kauan kuin maapallolla on ollut metsäkasvillisuutta. Tuli on siis vaikuttanut suoraan tai epäsuorasti metsäekosysteemeihin koko niiden evoluutiokehityksen ajan ⁽¹⁷⁾.

Suurista metsäpaloista on Suomessa muistiinpanoja jo keskiajalta lähtien. Esimerkiksi kuningas Mauno Eerikinpoika kehotti jo vuonna 1334 ottamaan näitä palaneita alueita maanviljelykseen ⁽¹⁸⁾. Itä-Suomen kangasmetsät palolivat ennen merkittävää ihmisvaikutusta keskimäärin noin 130-180 vuoden välein ⁽¹⁹⁾. Ruotsissa todettu ihmisvaikutus liittyi voimakkaasti suomalaisten kaskiviljelijöiden toteuttamaan metsien asutustoimintaan ⁽²⁰⁾.

Länsi-Suomessa kaskenpoltolla pyrittiin parantamaan heinäkasvua luonnonlaitumilla. Itä-Suomessa kaskiviljelys tuotti viljaa. Pielisen Karjalan kaskeamisen huippuaikaa oli 1600 -luku, jolloin savuriihikäsitelty ja tuullessa puhdistettu suurikokoinen siemenviljaruis oli maan johtavia vientituotteita ⁽²¹⁾. 1880-luvulla arvioitiin kaskeamisen tuottavan Kuopion läänissä vielä noin 13 % ja läänin karjalaisessa osassa noin 25 % koko sadosta. Vuoden 1920 maataloustiedustelun mukaan kaskiala oli enää noin 0,2 % peltoalasta ⁽¹⁴⁾.

Useiden luonnonsuojelualueiden hoidossa tulta käytetään työvälineenä etenkin Pohjois-Amerikassa sekä Australiassa. Suojapolttojen menetelmä (prescribed burning tai protective burning) tunnetaan myös Euroopassa (esim. Saksa ja Portugali). Varsinaista ennallistamis- ja luonnonsuojelutarkoituksessa tehtyä kaskeamista, jossa tulen avulla kasvatetaan ravintokasveja ja ylläpidetään perinteistä talonpoikaiskulttuuria, ei ole kuitenkaan tietävästi harjoitettu Suomen lisäksi muualla Euroopassa. Hyvin toisenlai-

sisäolosuhteissa Madagaskarilla Ranomafanan kansallispuistossa toimii kaskea polttava paikallisyhteisö ⁽²²⁾. Kolin kaskimaiseman ylläpitäminen on siis myös kansainvälisessä mielessä ainutlaatuista.

Suomessa luonnonsuojelualueiden kaskenpoltolla pyritään saavuttamaan monia eri tavoitteita. Nykypäivän kaskenkaato voidaan tehdä heti, kun metsikön biomassan määrä riittää tarpeellisen tuhkamäärän tuottamiseen. Tuhkan ansiosta kaskessa voidaan kasvattaa ravintokasveja, ja vasta tämän jälkeen alueen annetaan metsittyä. Sadonkorjuun jälkeen alueella ei yleensä tarvitse tehdä hoitotoimenpiteitä ennen mahdollista seuraavaa kaskenkaatoa. Metsä uudistuu polton ja maanmuokkauksen jälkeen useimmiten hyvin luontaisesti.



2 Perinnetietoa kaskeamisen edellytyksistä

Kaskeamiskelpoisuus ja alueiden sijoitus

Varsinaisella kaskikaudella oli tärkeää tietää metsiköiden kaskeamiskelpoisuus. Se määriteltiin ennen kaikkea metsikön etäisyyden ja kaskesta odotettavissa olevien viljasatojen perusteella. Kaski perustettiin tavallisesti etelään viettävälle lehtipuuvaltaiselle rinteelle. Lisäksi kaskialueen valinnassa kiinnitettiin todennäköisesti huomiota kaskeamisen työvaikeuteen, kuten maaston kivisyyteen ja puuston järeyteen.

Pohjoisessa havumetsävyöhykkeessä kaskeamiseen parhaiten soveltuu tuoreen ja lehtomaisen kankaan (MT ja OMT) metsä, jonka maapohja on moreenia. Lievä soistuneisuus ja keskinkertainen kivisyys eivät ratkaisevasti haittaa kaskeamista. Kuivahkot maat ovat kaskeamiskelpoisia vain osittain, lähinnä silloin, kun ne ovat moreenipohjalla ja kasvavat sekametsää. Kuivat ja karukkokankaat sekä kallio-, louhikko- ja hiekkapohjaiset maat eivät sovellu kaskeamiseen. Myöskään turvemaat eivät sovellu kaskeamiseen; niille on oma polttoviljelymenetelmä, jota kutsutaan kydöttämiseksi (kytö). Sitä ei käsitellä tässä kaskioppaassa. Kaskeamiseen soveltumattomien maiden polttaminen kiellettiin lainsäädännöllä 1800-luvun lopulla, kun puun tuotannon merkitys vahvistui maan taloudessa.

Venäjään kuuluneen autonomisen Suomen Suuriruhtinaskunnan vuoden 1886 metsälaki ⁽²³⁾ määritteli puitteet kaskitaloudelle sen jälkeen, kun kaskeamisen oli pitkään väitetty meilläkin köyhdyttävän maaperää ja turmelevan metsiä. Laki kielsi kaskiviljelyksen kokonaan sellaisilla mailla, “joiden tuotantakyky liiaksi heikontuisi tai kokonaan turmeltuisi”. Tämän vuoksi “kaikki kaskiviljely oli kiellettyä vuorisilla sekä kovin kiviperäisillä tahi koluisilla mailla, kuin myöskin semmoisella hietakankaalla, jossa kasvaa mäntymetsää tai kanervaa”.

Laki sääti edelleen, että kaskeksi poltetusta maasta ei saanut ottaa useampaa kuin kahta viljasatoa, ennen kuin siinä kasvanut nuori metsä on ehtinyt lehtipuuvaltaisessa metsässä 30 vuoden ikään ja havupuuvaltaisessa metsässä 40 vuoden ikään. Lehtipuuvarikkeen tulkittiin nopeuttavan maan tuottokyvyn elpymistä verrattuna neulashumukseen. Kasken jälkeen alueelle nouseva kanerva tulkittiin oireeksi maan tuottokyvyn heikkenemisestä ja siitä, että maa ei vielä ollut ehtinyt uudelleen lihoa kasken jälkeen.

Silloin kun kaskeaminen oli maaseudun valtaelinkeino, kaskia tehtiin runsaasti myös lehtoihin, etenkin, jos ne eivät olleet kovin louhikkoisia tai vetisiä. Lehtojen kaskeamista todistavat lehdon maaperästä usein löytyvät puuhiilen ja tuhkan jäänteet, joihin liittyy maan muokkauksesta johtuva maannoskerrosten epämääräisyys.

Kaskimetsän puusto

Vaka vanha Väinämöinen teetti kirvehen terävän. Siitä kaatoi kasken suuren, mahottoman maan alisti. Kaikki sorti puut soreat; yhen jätti koivahaisen lintujen leposijaksi, käkösen kukuntapuuksi. Lenti kokko halki taivon, lintunen ylitse ilman. Tuli tuota katsomahan: "Miksipä on tuo jätetty koivahainen kaatamatta, puu sorea sortamatta?" Sanoi vanha Väinämöinen: "Siksipä on tuo jätetty: lintujen lepeämiksi, kokon ilman istumiksi."

(Kalevala, 2. runo)

Historiallisten lähteiden avulla ei voida löytää yksiselitteistä vastausta siihen, kuinka paljon puustoa kaskettavassa metsikössä tulisi olla. Riittävästi kuitenkin, jotta tuhkaa saadaan tarpeeksi 1-2 ruis- tai naurissadon tuotantoon.

Järeää puustoa on vanhan kaskikulttuurin aikana korjattu rakennus- tai polttopuiksi ⁽¹⁾, mutta myös jätetty kaskeen lintujen istumapuiksi. Järeä puusto ei pala kaskenpoltossa hyvin, joten tällaisesta puustosta aiheutuu haittaa sekä kaskenpoltolle että -viljelylle. Kaulattuna pystyyn kuivumaan jätetty puu paloi kaskessa nopeana roihuna latvaan asti, jolloin pienemmät oksat ja kuori paloivat osittain; järeä puu keloutui nopeasti pystyyn ja toimi eräänlaisena rakennuspuun ja polttopuun kuivana pystyvarastona. Jos järeä puu sattui jäämään tulikäsittelyn jälkeen eloon, se yleensä tuotti runsaasti siemeniä ja kaskimetsä uudistui luonnostaan nopeasti. Tämä saattoi nopeuttaa kasken kiertoa ja oli siten eduksi taloudelliselle kestävyydelle.

Kaskimenetelmät

Kasken raatajat ovat sen rakentaneet asumukseksen niitä aikoja varten, jolloin he täällä peninkulmain päässä kotikylästään hakkaavat, kyntävät, kylvävät. (Juhani Aho 1920)

Kasken kaatamista, mutta myös polttamista, kylvämistä ja sadonkorjuuta kuvasi savo-karjalassa sana *raataminen*. Kasken tekijät olivat *raatajia*. Kaski oli *raate*.

Kaskimetsät varattiin valtion erämaissa pykälöimällä kasken sivut tai ainakin kulmat. Kyseessä oli valloitus, johon ei toinen saanut koskea. Kaskimaa säilyi valtaajan hallinnassa kunnes sen käyttö oli päättynyt. Sananlasku ”*Oma maa mansikka, muu maa mustikka*” kertoi vallatun maan ulkoisista merkeistä. Niin kauan kuin mansikka kasvoi aholla, se oli jonkun valtausta. Kun mustikanvarpu valloitti ahon, kaskimaa palasi yhteiseen suureen kasvivarantoon.

Eri viljelykasveille, eri puulajien hallitsemille metsille ja erilaisille maapohjille kehittyi vähitellen omat kaskeamisen menetelmänsä. Menetelmiä jouduttiin myös sopeuttamaan metsien puulaji- ja ikäluokkasuhteissa tapahtuneisiin muutoksiin. Alkuvaiheessa kaskeaminen oli pääasiassa uudisraivauksen tapaista varttuneiden metsien polttamista. Myöhemmin kaskettiin lähinnä jo aiemmin kaskettuja lehtipuuvaltaisia metsiä.

Kaskeamisen loppukaudella väestön määrän kasvaessa jouduttiin kaskeamaan yhä nuorempia metsiköitä, jolloin jouduttiin tuomaan poltettavaa puuainesta kaskettavalle alueelle muualta riittävän lannoitusvaikutuksen aikaansaamiseksi. Etenkin Itä-Suomessa jouduttiin kaskeamaan myös yhä karummilla, usein mäntyä kasvaneilla kasvupaikoilla.

Kaskeamisen menetelmiä voidaan jaotella käytettävän tekniikan lisäksi metsän valtapuulajin sekä metsikön kehitysasteen mukaan ⁽²⁴⁾. Voionmaa ⁽²⁵⁾ ryhmitteli kaskimenetelmät lyhytaikaisiin ja pitkäikäisiin. Ensimmäisillä hän tarkoitti menetelmiä, joilla raivattiin aikaisemmin kaskeamattomia vanhoja metsiä ja jälkimmäisellä kiertokaskimenetelmiä. Tässä oppaassa tunnetuimmat menetelmät jaotellaan kaskimetsikön valtapuulajin ja kaskeamisen kiertoajan perusteella.

Puulaji \ Kiertoaika	Lyhyt	Pitkä
Lehtipuuvaltainen metsä	Rieskakaski	Lehtimetsäkaski Tavallinen kaski
Havupuuvaltainen metsä	-	Huuhtakaski Pykälökkökaski

Lehtimetsäkasket

Tavallinen kaski

Lehtipuuvältaisten metsien kaskeamista on kirjallisuudessa kutsuttu ainakin nimillä kaski, lehtokaski, kiertokaski, kaskivuoroviljelys, tavallinen kaski, vanhanmaankaski, ahokaski, kotikaski, tulimaa, vierumaa ja rieskamaa ⁽²⁵⁾.

Lehtimetsäkasket edustavat vanhinta kaskiviljelytekniikkaa Suomessa ⁽²⁶⁾. Ns. tavallisen kaskan valmistelu aloitettiin kesäkuussa, jolloin katkaistiin, eli kassaroiitiin puiden alimmat oksat ja vesat. Heinäkuussa puut kaadettiin rasiin kuivumaan. Lehdeksiä taitettiin koivuista, pihlajista, haavoista ja pajuista *kerpuiksi*, lampaiden talvirehuksi, ja koivuista saunavastoiksi (Länsi-Suomessa saunavihta). Koivuista otettiin tuhta rakennustarpeiksi ja myös pientarvikkeisiin kuten kontteihin, ropposiin ja virsuihin.

Seuraavana vuonna kesäkuun alkupuolella kaadettujen puiden oksat karsittiin, jonka jälkeen kaski poltettiin viertotekniikkaa hyväksi käyttäen ⁽²⁷⁾. Viertäminen tarkoittaa palavien puunrunkojen siirtelemistä pitkin poltettavan alueen pintaa, mikä tehostaa maan humuskerroksen palamista. Tulirintamaa siirrettiin viertokangella tai palovankkolla seuraavaan palamattomaan kohtaan.

Kylvettävä alue voitiin muokata risukarhilla ennen ja jälkeen kylvämisen. Yleensä alueelle kylvettiin naurista, ruista tai ohraa. Muita lajikkeita, kuten kauraa, tattaria tai pellavaa viljeltiin yleensä vasta seuraavana kesänä. Jos alue jätettiin metsittymään, alue saatettiin kasketa 30-40 vuoden päästä uudelleen, jolloin metsä säilyi lehtipuuvältaisena ja maaperä ehti kerätä riittävästi ravinteita.

Rieskakaski

Rieskamaa, eli tuorekaski, tulimaa tai vierumaa, on myös ikivanha lehtipuuvaltaisten metsien kaskeamisen menetelmä. Tätä menetelmää käytettiin nuorten, pienialaisten lähellä asutusta sijainneiden lehtimetsien kaskeamisessa.

Paremmiin viljelylle soveltuvan maaperänsä ansiosta lehtimetsien kasket voitiin tehdä suhteellisen nuoriin metsiin, jolloin ei tarvinnut kaataa isoja puita. Kaskeamisen jälkeen alueelle kehittyi yleensä leppää, koivua ja mäntyä kasvanut sekametsä. Rieskamaan kiertoaika oli lyhimmillään noin 15 vuotta. Koska tässä ajassa kehittynyt puusto ei ollut yleensä riittävää tarvittavan tuhkalannoituksen aikaansaamiseksi, alueelle piti tuoda viertopuita eli sienapuita alueen ulkopuolelta (Kuva 2). Asutuksen lähelle kehittyikin usein laajat lehtipuuvallaiset nuoret metsäalueet, joissa harrastettiin säännöllistä lyhytkierroista kiertokaskiviljelyä ⁽²⁵⁾.



Kuva 2. Lyhytkierroisessa rieskakaskessa poltettavaa puuainesta oli joskus varsin vähän. Silloin piti tuoda kuusen hakoja sytykkeiksi ja sienapuita polton ja viertämisen täydennykseksi muualta. Kuva: Metla – Tuomo Saarelainen.

Rieskakaskia poltettiin mahdollisesti jo kaatovuonna, jos kaskeamiseen oli käytettävissä nopeasti kuivuvia aurinkoisia rinnemaita ⁽²⁸⁾. Satoa rieskamailta voitiin näin saada myös samana vuonna. Yleensä viljeltiin naurista, mutta myös ohraa, pellavaa ja tattaria voitiin käyttää.

Havumetsäkasket

Huuhtakaski

Havupuuvaltaisten metsien kaskeamista on kirjallisuudessa kutsuttu ainakin nimillä huuhta, suurkaski, salokaski, ylipalo ja pykälikkökaski ⁽²⁵⁾. Osittain termeillä on tarkoitettu samoja menetelmiä, mutta osa niistä kuvaa havupuuvaltaisten metsien kaskien eri variaatioita.

Havupuuvaltaisien metsien suurkasket, eli ns. huuhdut, tehtiin aikaisemmin kaskeamattomiin tai pitkään kaskeamattomina olleisiin metsiin. Menetelmän oletetaan siirtyneen Novgorodista Laatokan-Karjalaan varhaiskeskiajalla ja sieltä Savoön keskiajan loppupuolella ⁽²¹⁾. Menetelmä oli erittäin tärkeä savo-karjalaisen uudisasutuksen leviämiseksi, koska sen avulla voitiin käyttää ravinnontuotannossa hyödyksi moreenimaiden boreaalisia havumetsiä ja aikaisempaa karumpia kasvupaikkoja.

Huuhtakaskimenetelmästä kehittyi vähitellen useita eri muunnoksia. Yhden polton ja yhden sadon huuhta on menetelmistä vanhin. Se otettiin käyttöön keskiajan ja uuden ajan taitteessa ⁽²⁴⁾. Alue vallattiin merkitsemällä rajapuut pilkoilla, jolloin usein myös isoimmat männyt pyällettiin eli kolottiin tai kaulattiin, jolloin ne alkoivat kuivua. Muutama vuosi tämän jälkeen metsä kaadettiin. Tämä tapahtui elokuussa tai kevättalvella; huhtikuu oli huuhtakasken suotuisin kaatoaika. Seuraavana tai sitä seuraavana kesänä raivio poltettiin ylipalona. Viertämistä ei ylipalossa tehty, koska palavaa materiaalia oli käytettävissä muutenkin tarpeeksi. Tosin huuhtakoukulla voitiin siirrellä palavia puita roviolle, jolloin ne paloivat paremmin. Kaskirukiin siemenet kylvettiin elokuun puolivälissä. Vanhimmassa menetelmässä ilmeisesti siemenet kylvettiin suoraan tuhkaan ilman muokkausta tai peittämistä. Satoa kaski tuotti kylvöä seuraavana kesänä, jonka jälkeen alue jätettiin metsittymään tai siitä kehittyi laidunnuksen ja heinän niiton seurauksena kaskiniitty eli aho.

1600-luvulta otettiin käyttöön menetelmän muunnelmia, jossa raivio poltettiin kahteen kertaan (kahden polton ja yhden tai kahden sadon huuhta) ⁽²⁴⁾. Yhden sadon huuhta viljeltiin vasta toisen eli kasapolton jälkeen. Kahden sadon huuhta viljeltiin sekä ylipolton että kasapolton jälkeen ⁽²⁹⁾.



Kuva 3. Havumetsien huuhtakasket olivat aikanaan savo-karjalaisen heimon selviytymismenetelmä pohjoisella havumetsäalueella. Huuhtakaskeen viljeltiin kaskiruis. Kuva: Metla - Tuomo Saarelainen.

Kuusimetsät sijaitsevat yleensä rehevillä kasvupaikoilla. Varttuneissa kuusikoissa on paljon palavaa biomassaa sekä runkokuussa että muussa latvustossa, joten kuusikoissa tehdyt huuhtakasket saattoivat olla hyvin tuottoisia. Kaskikauden loppupuolella huuhtakasket jouduttiin kuitenkin tekemään kauas asutuksesta, koska lähimetsät oli jo kaskeamalla muutettu lehtipuuvaltaisiksi.

Viljelykasvina huuhdassa oli poikkeuksetta ruis. Palamatta jääneistä puunrangoista rakennettiin varsinaisen kaskiajan loppupuolella usein risuaita (heittoaita, hangasaita) kaskialan ympärille. Aidan tarkoituksena oli estää metsässä laiduntavia lemmiä, lampaita ja hirviä pääsemästä kaskiviljelylle tihutöihin. Loput palamattomat rangat siirrettiin kasoihin, jolloin avautui sarkoja kylvölle.

Pykälikkökaski

Täysikasvuinen havupuumetsä pystyttiin muuttamaan kaskeamalla lehtimetsäksi käyttämällä pykälikkömaamenetelmää (myös pyältäminen) ⁽²⁵⁾. Varhaisimmat tiedot menetelmästä ovat 1600-luvulta, eikä sen oleteta syntyneen paljon ennen tätä ajankohtaa ⁽³⁰⁾. Menetelmää käytettiin etenkin

kaukaisemmilla kohteilla ja mäntyä kasvaneilla karummilla kankailla, joiden lähellä kasvoi lehtimetsää. Pyältämistä pidetään erityisesti pohjoiskarjalaisena kaskeamisen menetelmänä ⁽³⁰⁾.

Menetelmä perustui puiden kuivattamiseen niiden ollessa vielä pystyasennossa. Männyt kuorittiin keväthankien aikaan rengasmaisesti kaulaamalla ja jälsikerros katkaistiin puun ympäri hakatulla pykälällä. Kuivatus kesti noin 10-20 vuotta, jonka aikana vähitellen kuolevan puuston juuristo imi kosteutta ja piti lahotessaan maata kuohkeana. Pyälletyn puuston alle alkoi kasvaa vähitellen lehtipuustoa. Lopulta alue poltettiin lehtimetsäkasken tavoin, jolloin ravinteikasta tuhkaa syntyi sekä kuivuneista männyistä että alueelle syntyneistä nuorista lehtipuista. Yleensä pykälikkömaassa viljeltiin ruista tai ohraa.

Kasken poltto

Tulta iski ilman lintu, valahutti valkeaista. Pohjaistuuli kasken poltti, koillinen kovin porotti: poltti kaikki puut poroksi, kypeniksi kyyetteli.

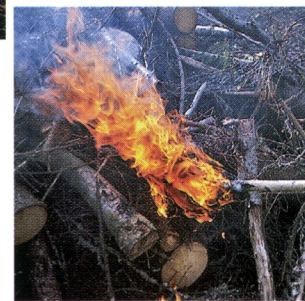
(Kalevala, 2. runo)

Tulta iski ilman Ukko, valahutti valkeata miekalla tuliterällä, säälillä säkenevällä; (Kalevala, 57. runo)

Metsän polttamisen malli lienee saatu muinaisten kaskenraatajien kalevalaiselta ylijumalalta Ukolta itseltään, joka salamaniskulla sytyttää metsäpalot ja palauttaa valon maailmaan. Kalevalassa kaskea ja tulen sytyttämistä kuvataan useassa luvussa ⁽³¹⁾. Kaskenpoltto on muinaisessa maataloudessa sisältänyt pyhiä rituaaleja, joihin vaiheina on kuulunut tulen sytytys, Ukolle osoitettu loitsu, kaskialueen kiertäminen ja kirveen kätkeminen alueelle. Kaskituli piti sytyttää sekä kitkatulella että isketyllä tulella, jotta tulet kilpailisivat ja kaski palaisi hyvin (Kuvat 4 ja 5). Tähän rituaaliseen toimitukseen liittyvät jollain tavalla myös Suomesta runsaslukuisina löydetty soikeat tuluskivet. On arveltu, että niitä on suorastaan uhrattu maastoon jokaisen tulenteon yhteydessä ⁽³²⁾.

Ennen polton aloitusta kaski kierretään paikkakunnan tavan mukaan. Kolilla kiertäminen tapahtuu myötöpäivään yhden kerran. Kiertämiseen osallistuvat kaikki kasken raatajat. Kierron aikana saadaan kuva alueen eri osien

ominaisuuksista, polton ongelmakohdista ja varusteiden sijoituspaikoista. Samalla määritetään polton toteutuksen viimeiset yksityiskohdat, kuten aloituspisteet ja etenemisjärjestys sekä raatajien sijoittuminen kaskan laidoilte.



Kuvat 4 ja 5. Kaskan sytyttämiseen käytetään tulusrautaa ja Kolin valkoista kvartsiittia, Ukon tulikiveä. Tuli siirretään taulasta tuohikääröön ja siitä tuohipäiseen tulikeppiin. Kepin päässä palavaa tulta kuljetetaan kaskan reunaa pitkin kaskan johtajan antaman ohjeen mukaan ja sillä sytytetään tiheämpiä risukasoja noin viiden metrin välein. Kuva: Metla – Tuomo Saarelainen.

Kaski poltetaan yleensä kaatoa seuraavana vuonna kesä-heinäkuussa. Tulen sytyttäjä on miespuolinen erityisen arvossapidetty henkilö.

Polton toinen vaihe tehtiin aiemmassa perinteisessä kaskitaloudessa usein ns. viertopolttona. Silloin polttamista jatkettiin välittömästi ylipolton jälkeen. Osittain palaneita rankoja työnnettiin, vieritettiin tai vedettiin *viertokankien*, *palovankkojen* ja *palohakojen* avulla poltettavalla alueella telapuita pitkin samalla heitellen palamattomia risuja palopesäkkeisiin. Näin puut paloivat tarkemmin ja samalla humus ja ruohojen ja varpujen juuristo paloivat mahdollisimman hyvin ja tasaisesti koko alueelta.

Pohjois-Karjalan perinteiset suurkasket olivat huuhtakaskia, joissa kaadettiin suuria määriä havupuuvältaista metsää pinta-alayksikköä kohti ja jotka poltettiin kerralla rajuna ylipolttona. Huuhtakaskia ei yleensä poltetu toiseen kertaan, jos ensimmäisessä poltossa jo saatiin tuhkaa riittävästi 1-2 satoon.

Kasken viljely

Läksi maata kylvämähän, siementä sirottamahan vierehen Kalevan kaivon, Osmon pellon penkerehen. Tirskuipa tiainen puusta: "Eipä nouse Osmon ohra, ei kasva Kalevan kaura ilman maan alistamatta, ilman kasken kaatamatta, tuon tulella polttamatta." (Kalevala, 2. runo.)

Vanha kalevalainen kansa tiesi, että maanviljelyssä ei onnistuta ilman kaskitaitoja. Poltettu kaski, *palo*, muokattiin vanhassa kaskiviljelyssä samana kesänä tai viimeistään seuraavana kesänä. Savo-karjalaisen asutuksen laajentumisvoima perustui tekniseen innovaatiokokonaisuuteen, johon kuuluivat (a) pyältämällä pystyyn kuivattu järeä havumetsä ja siihen poltettu huuhtakaski, (b) happamassa palomaassa runsaita satoja tuottava juureisruis ja (c) kivisen maan ja sillä nousevan sadon käsittelyyn soveltuvat työvälineet *aatra* ja *sirppi* ⁽¹³⁾. Utta oli se, että tällä viljelytekniikalla voitiin ottaa viljelykseen raakaa havumetsää.

Kasken viljelyn työvälineinä olivat oksikkaasta kuusesta tehty *risukarhi* ja rautakärkinen kaksiteräinen kaskiaura, *aatra* eli *sorkka-aatra*. Raivaamattomia huuhtakaskia, joita ei poltetu toiseen kertaan, ei yleensä muokattu.

Polton jälkeen kasken viljeltiin perinteisesti *kaskinaurista* ja *-ruista* ja joskus myös *ohraa* ja eräitä muita viljelyskasveja. Huuhtakasken viljeltiin tyyppillisesti ruista. Rukiin kylvö tapahtui elokuussa Laurin päivän aikaan (noin 10. elokuuta). Loppusyksyllä ruis nousi *oraalle*. Oras nousi seuraavana kesänä *lahoksi*, jolloin kaskialuetta kutsuttiin *halmeeksi*. Tavalliseen lehtimetsäkaskeen viljeltiin naurista, ruista, ohraa, *hernettä*, *pellavaa*, *tattaria*. Nuoreen lehtimetsään tehtyyn rieskakaskeen viljeltiin naurista, pellavaa, ohraa tai tattaria.

Kaskinauris

Kaskinauris (englanniksi swed tai swidden turnip, lat. *Brassica rapa*) on suomalaisten vanhin viljelyskasvi ⁽¹³⁾. Se oli tärkein juurikasvi maassamme ennen kuin peruna tuotiin Suomeen Pommerin sodan jälkeen. Nauris on peltokaalista (*Brassica campestris*) kehittynyt turpeajuuri-
nen muunnos. Kaskinauris on tyypillisesti väriltään voimakkaan sinipunainen, keltamaltainen, muodoltaan litteä. Nauriin juuri kasvaa pääosin leveiden lehtien suojaamana maan päällä. Nauriista on myös keltaisia kuorivärejä. Peltoviljelyssä paras maku nauriille on saatu tuhkalannoituksella käsitellyssä maassa, jonka pH on 6-6,5.

Nauris kasvatettiin mieluiten leppäkaskeen. Kaskenpoltto tapahtuu juhannuksen tienoilla leppän ”piimiessä” ja kylväminen tehtiin palon jäähtyttyä. Nauriin kylvö tehtiin perinteisesti *syleksimällä* eli *töpehtimällä* (myös *töpeksimällä*) pienet siemenet poskesta maahan.

Nauris kylvettiin tarkoituksella harvaan asentoon, koska nauriin lehdet tarvitsevat kasvutilaa ja ylitieheä kasvusto vaatii harventamista. Kolilla tunnetaan sanonta, että ”*nauris kylvetään niin harvaan, että jänes mahtuu makkoomaan nauriiden välissä*”. Syleksimällä voidaan siemenelle antaa alkukosteus ja syljen entsyymien arvellaan parantavat siemenen itävyyttä. Joka tapauksessa syleksimällä voidaan säästää siementä ja varmistaa harvan kylvön kohdistuminen suotuisiin kasvupaikkoihin. Nauriin siementä ei yleensä peitetty kylvön jälkeen. Siemenet voitiin silti lakaista kiviltä ja kannoilta parempaan maahan ja peittääkin hosalla huiskimalla ⁽¹³⁾.



Kuva 6. Nauris on kaksivuotinen. Toisena vuonna nauris kukkii keltaisia pieniä kukkia, joista kehittyy palkoja ja niiden sisään nuppineulan pään kokoisia siemeniä. Ala-Murhin nauriskaski tuotti kesällä 2006 hyvän siemen sadon. Kuva: Metla – Lasse Lovén.

Nauris soveltuu sekä ihmisravinnoksi että karjan rehuksi. Nauriin hehtaarisato voi olla suuri; normaalina pidetään satoa 20 000 kg/ha⁽³³⁾. Nauris tuottaa siemeniä toisena kasvuvuotenaan (Kuva 6). Siemenviljelyssä saatava sato on noin 1000 kg/ha. Siemenistä puserretaan naurisöljyä.

Nauris suosii kasvupaikkoja, jotka tarjoavat tasaista kosteutta ja paljon ravinteita. Tärkeitä nauriille ovat kalium, magnesium ja boori. Puuntuhkassa booria on melko runsaasti. Tuhkalla torjutaan myös naurista vaivaavia *kaalikärpäsen* toukkia ja *kirppoja*. Ravinteiden ja tuholaisten hallinnan vuoksi nauriin viljelypaikka on syytä vaihtaa vuosittain.

Ruis

Ruis (*Secale cereale*) on vanha tulenmaan valtaviilja. Rukiin ympäristövaatimukset olivat vaatimattomat, toisin kuin ohralla. Vilkuna⁽¹³⁾ esittää vanhan maanmuokkausohjeen:

“Ohralle sija kuin sairaalle, rukiille kuin juopuneelle”.

Ruis polveutuu Välimeren maista Keski-Aasiaan kasvavasta vuoristoruukiista (*S. montanum*). Ruis on ristipölyttäjä, jonka vuoksi siitä ei ole muodostunut selvästi erotettavia ja pysyviä lajikkeita. Rukiin siitepöly lentää helposti 10 km, joten eri alkuperät sekoavat helposti keskenään.

Aidon kaskirukiin, jota kutsuttiin *korpirukiiksi* eli juureisrukiiksi, siemenestä kasvoi monta kortta, jopa kymmeniä korsia. Jos sato onnistui, siitä tuli suuri. Rukiin kaskiviljelyssä tunnetaan kaksi päätyyppiä, jotka eroavat toisistaan käyttötavaltaan ja satoisuudeltaan⁽³⁴⁾.

Syysruis kylvetään tavallisesti elokuun alkupuoliskolla ja sato korjataan seuraavana syksynä. Tavallinen sato on 1400-2800 kg/ha.

Juhannusruis, jota kutsutaan myös nimellä juureinen, juuriruus, juurusruis ja kesäruis, kylvetään juhannuksen tienoissa yhdessä kauran tai muiden viljojen ja herneen kanssa. Ensimmäisenä vuonna kasvanut laiho niitetään vihantarehuksi, jyväsato valmistuu seuraavana syksynä. Kolilla kerrotaan, että ruishalmeseen päästettiin syksyllä lampaat laiduntamaan vihantaa, mikä aiheutti sen että seuraavan vuoden korret kasvoivat pensastavasti. Todellisuudessa juureisrukiin

normaali karuun kasvupaikkaan sopeutunut kasvutapa on pensastava. Johtuen erilaisista luonnontuhoista (esim. sienet, hirvet, routa) ja harvan puoleisesta kylvöstä, juureisrukiin sato on kuitenkin hiukan pienempi kuin peltoon tiheimpään kylvettävän syysrukiin, noin 1000 kg/ha.

Ruista viljellään pääsääntöisesti huuhtakaskissa, joskus tavallisessakin kaskessa. Ruis tuottaa parhaan sadon kun pH on 5-6. Rukiin kylvömäärä on 100-200 kg/ha. Kylvö tehdään elokuun alkupuoliskolla Laurin päivän tienoilla (10. elokuuta). Kylvöksen pitää olla harvaa pensastavan kasvutavan vuoksi. Kolillakin tunnettu ohje on, että

”yksi jyvä kavionalalle, tai kolme jyvää löttösenalalle”⁽³⁵⁾.

Sadonkorjuu

Kasken pääsato kerätään elo-syyskuussa. Rukiin sato *tuleentuu* eli kypsyy elokuun loppuviikolla. Kaskiruis kasvaa lähes kaksimetrisenä pensastavana komeana viljana. Ruis on kypsä korjattavaksi, kun jyvä taivutettaessa ei enää murru vaan katkeaa napsahtaen. Rukiin korjuu tapahtuu sirpillä leikatien (Kuva 13). Ruisnippu sidotaan rukiin oljista tehdyllä punoksella *lyhteeksi*. Kun lyhteitä on saatu valmiiksi kymmenen, niistä tehdään *kuhila* (Kuva 7). Kuhilaassa ruisjyvät saavat kuivua auringossa ja tuulella muutamien päivien kunnnes ne kerätään halmeelta riiheen. Rukiin korjuussa ei tarvitse pitää kiirettä, koska jyvät eivät juurikaan varise. Kuhilaiden siirtovaiheessa kannattaa kuitenkin käyttää esim. isokokoista peitettä, jonka sisään lyhteet kääritään. Näin vältetään lyhteiden likaantuminen ja saadaan talteen siirtovaiheessa varisevat muutamat arvokkaat jyvät.

Paras ruissato saadaan etelän-lännen puoleisella moreenirinteellä. Kolin kokemusten perusteella kaskiruis saattaa antaa parhaimmillaan 20-40 -kertaisen sadon, jos kaikki jyvät itävät ja tuottavat pensastavia korsia tähkineen. Hyvänä voidaan kuitenkin pitää jo 5-10 -kertaista satoa. Väitteet 100-200 -kertaisista sadoista voidaan sijoittaa ”hyvien tarinoiden” lukuun.

Ennen juhannusta kylvetty nauris tuottaa ensimmäisenä kesänä syys-lokuun vaihteessa poimittavia nauriin juureksia. Nauriit ovat hyvän kokoisia, jos naurismaata on jaksettu harventaa kesän aikana 2-3 kertaa. Nauris kasvaa paalujuuren, joka tunkeutuu maahan 5-10 cm. Nauriin syötävä juuri-

kas kasvaa maan pinnalla lehtien alla suojassa. Hyvän kokoiset nauriit ovat litteitä ja 10-15 cm halkaisijaltaan, pinnaltaan sinipunaisia tai kellahtavia, keltamaltoisia ja aromikkaita. Nauriiden juuret kasvavat lokakuulle asti, jos syksyn säät ovat suotuisia.



Kuva 7. Ruis korjataan Koliilla elo-syyskuun vaiheessa. Kymmenestä lyhteestä kootaan kuhilas, joka saa seistä kaskella muutaman päivän esikuivatuksessa puintia varten. Vuoden 1998 suuri huuhtakaski antoi erinomaisen ruissadon, joka antoi aiheen Kolin vuotuisen sadonkorjuujuhlaperinteen elvytykseen. Metlan kansallispuistoväki ja kylän yhdistykset toteuttivat yhteistuumin Kolin seurojentalolla juhlat, jossa kaikille tarjottiin kaskiruislimppua ja ruispuuroa. Kuva: Metla – Lasse Lovén.

Osa nauriin juurista kannattaa jättää talvehtimaan maahan nauriin siemenen tuotantoon. Jänikset saattavat syksyllä vielä harventaa siemennaurismaata. Nauris kukkii seuraavana kesänä ja tuottaa valtavasti palkoja, joissa on pieniä tummanruskeita siemeniä (Kuva 6). Siemenpalot kerätään elokuun alussa, kun siemenet ovat tuleentuneet ruskeiksi ja koviksi. Tuleentuneet siemenpalot avautuvat helposti, joten siemenen keruussa on syytä olla varovainen. Käytännöllistä on leikata saksilla nauriin varsien latvat, joissa siemenpalot ovat ja kerätä ne pussiin. Kerätyt siemenpalot kuivatetaan riiehessä tai auringossa 3-5 päivää, jonka jälkeen ne avataan käsin hieromalla ja puhdistetaan tulessa.

3 Kolin kaskien suunnittelu

3.1 Suunnittelumenetelmä

Kolin kansallispuiston kaskien suunnittelussa ja toteutuksessa on pyritty ottamaan huomioon kaikki kestävän kehityksen periaatteet. Äänismaa⁽³⁶⁾ on kehittänyt tätä palvelevan suunnittelumenetelmän (kaskilaskelma KALA), jolla voidaan etsiä mahdollisimman objektiivisesti ja tehokkaasti kaskeamisohjelma, jossa kustannukset ovat hyväksyttävän pienet ja kokonaishyöty mahdollisimman suuri. Ekologinen kestävyys saa suunnittelussa suuren painoarvon, koska kaikki suunnitteluhetkellä tunnettavat luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaat kohteet pyritään rajaamaan kaskeamistoiminnan ulkopuolelle. Toisaalta pyritään tukemaan palanutta puuta tarvitsevia eliölajeja. Vasta ekologisten tekijöiden jälkeen kaskiohjelmien suunnittelussa otetaan huomioon taloudelliset ja sosiaaliset tavoitteet.

Kansallispuiston sidosryhmät ovat osallistuneet suunnitteluun, jotta sosiaalinen kestävyys tulisi turvattua⁽³⁷⁾. Kulttuurista kestävyttä on pyritty ottamaan huomioon laskemalla osa työkustannuksista perinteisten työtapojen vaatiman aikamenekin mukaan ja varmistamalla, että erilaiset kaskeamismenetelmät tulevat mukaan ohjelmaan. Entisen kaskiviljelykulttuurin vaaliminen on tavoitteena, kun kaskialueita pyritään ohjaamaan kansallispuistossa sijaitsevien perinnemaatilojen läheisyyteen.

Suunnittelumallia on käytetty Kolin kansallispuiston runkosuunnitelman ja kaskeamisen erillissuunnitelman valmistamisessa.

3.2 Kaskikulttuurin vyöhykkeet

Kolin kansallispuistossa kaskeamista halutaan suunnata Natura –alueelle ja siellä sijaitsevien kaskikulttuurin vaalimisvyöhykkeiden alueille. Kulttuurivyöhykettä on noin neljäsosa kansallispuiston pinta-alasta, yhteensä noin 700 hehtaaria. Kulttuurivyöhykkeellä sijaitsivat vanhat maatilat ja niiden torpat, joiden jäljiltä ovat kansallispuiston nykyiset kukkivat niityt ja perinnepihat.

Kolin kansallispuisto on perustettu vuonna 1991. Sitä ennen puiston metsiä hoidettiin pääosin talousmetsinä tai tutkimusta palvelevina hoidettuina

metsinä. Kansallispuiston nykyisistä metsistä onkin noin 700 hehtaaria perustettu metsänviljelyllä (kylvämällä tai istuttamalla). Viljelymetsistä osa on kansallispuiston luontovyöhykkeellä, jossa halutaan parantaa metsien luontomaisuutta. Kaskeamisen jälkeen nämä metsät saavat metsittyä luontaisesti ja kehittyä edelleen luonnonmetsiksi.

Merkittävä osa Kolin kansallispuiston kaskialueista sijoitetaan mahdollisimman lähelle Lakkalan ja Ollilan perinnetiloja. Tämä tukee tulevaisuudessa näitten tilojen käyttämistä eräänlaisina 1800-luvun kaskikulttuurin keskuksina. Kulttuurivyöhykkeen rajauksessa on otettu huomioon alueiden kaskeamishistoria, maaperän ominaisuudet, maisematekijät, metsien sijainti suhteessa Lakkalan ja Ollilan perinnetiloihin. Samalla on otettu huomioon vanhojen metsien ja avainbiotooppien sijainti, jotta näiden erityisarvoja ei vaarannettaisi.

Koska kaskeaminen vaatii paljon resursseja, kaskeamistoiminta rajoittuu myös tulevaisuudessa pieneen osaan kansallispuiston metsistä. Tämän vuoksi suurin osa metsistä on rajattu kokonaan kaskiohjelman ulkopuolelle jo suunnittelun alkuvaiheessa.

Kolin kansallispuiston viljelymetsien inventoinnissa⁽³⁸⁾ arvioitiin kuvioittain myös metsien kaskeamiskelpoisuus. Yhteensä noin 300 hehtaarin suuruisella alueella, joka sijoittui osin kaskikulttuurin vaalimisvyöhykkeen sisälle ja osin sen ulkopuolelle, ei todettu kaskeamista rajoittavia tekijöitä. Kaskeamista rajoittavia tekijöitä olivat mm. maaperän niukkaravinteisuus, liiallinen turpeen paksuus, kuvion pieni koko tai kapea muoto, sijainti jyrkällä rinteellä, avainbiotoopin tai ahon esiintyminen kuviolla tai suurelta osin sitä ympäröivän 50 m leveän puskurivyöhykkeen alueella.

Kansallispuistossa vuosittain kaskettava alue on yhteensä noin 3 ha. Se jakautuu likimain puoliksi Ollilan ja Lakkalan perinnepihojen läheisyyteen. Pinta-ala on johdettu 1800-luvun kaskiviljelyä harjoittavan perheen ravinnontuotannon tarpeesta; perheen viljan ja nauriin tuotannon ala oli vuosittain 1-1,5 hehtaaria, joka tuotti noin 1000 litraa rukiin jyviä ja 1000 kg nauriita⁽³⁹⁾.

3.2 Luontotyypit ja soveltuvuus kaskeamiseen

Kolin kansallispuistossa kaskeamisella halutaan lisätä kaskimaa-luontotyyppin (Fennoscandian kaskiniityt ja laitumet) laajuutta ja vahvistaa sen lajiston menestymistä. Toisin kuin aiemmassa kaskikulttuurissa, Kolin uus-kaskia ei haluta suunnata kansallispuiston lehtoihin. Nykyisin lehdot ovat luonnon monimuotoisuudelle tärkeitä avainbiotooppeja tai EU:n direktiivillä suojattuja boreaalisia luontotyyppisiä (boreaaliset lehdot), joilla varsin usein esiintyy myös harvinaisia tai uhanalaisia lajeja. Siksi tässä kaskeamisen ohjeessa halutaan korostaa kaskettavaksi suunnitellun kohteen ennakkotutkintaa, jotta kaskeamalla ei heikennettäisi muiden arvokkaiden luontotyyppien tai uhanalaisten lajien elinmahdollisuuksia.

Kansallispuiston nykyisistä viljelymetsistä pääosa sijoittuu kaskeamiseen hyvin tai erinomaisesti soveltuville alueille⁽³⁸⁾. Yhteensä noin 580 hehtaarin suuruisella alueella maaperän todettiin soveltuvan kaskeamiselle. Tämä on 85 % kaikkien viljelymetsien yhteispinta-alasta ja 22 % koko kansallispuiston maapinta-alasta. Noin 80 hehtaarin alueella maaperä oli heikosti kaskeamiselle soveltuvaa ja ainoastaan 26 ha alueella kokonaan soveltumaton.

3.3 Puusto

Poltettavaa puuta tarvitaan riittävästi, jotta kaskessa viljeltävät ruis ja nauris saavat riittävästi ravinteita ja maan happamuus olisi niiden kasvuille suotuisa. Kansallispuiston metsissä on pulaa selkärangattomien uhanalaisten eliölajien tarvitsemasta järeästä kuolleesta ja lahoavasta tai palaneesta puuaineksesta, jota on mahdollista lisätä kaskenkaadon ja polton yhteydessä.

Kolin kansallispuiston kaskiohjelman suunnittelussa määritettiin aluksi ajankohta, jolloin metsiköt saavuttavat puuston osalta kaskeamiskelpoisuuden⁽³⁶⁾. Ajankohta perustuu puuston maanpäälliseen kokonaisbiomassaan ja kokonaistuhkamäärään, jotka lasketaan metsäntutkimuksessa käytettyjen mallien avulla^(40,41). Niiden lisäksi kaskenpolton onnistumiseen vaikuttaa myös poltettavan puuaineksen kosteus, tuulen voimakkuus sekä pintakasvillisuuden määrä ja ominaisuudet. Kasken viljelyn onnistumiseen vaikuttaa puusta syntyneen tuhkan määrän lisäksi pintakasvillisuuden, karikkeen sekä humuskerroksen palamisesta syntyneen tuhkan määrä ja ominaisuudet.

1990 -luvulla Kolin kansallispuistossa tehtyjen kaskenpolttojen ja kasken viljelyn perusteella on päätelty, että vähintään 70 m³/ha suuruinen runkopuun tilavuus tarvitaan kaskenpoltton ja sitä seuraavan kaskiviljelyn onnistumiseen. Ratkaisevaa on puuston ja humuksen palamisen aste ja palossa kertyneen tuhkan määrä.

Kaskeamiskelpoisuuden puustorajoitteina käytetään seuraavia raja-arvoja:

- kuivabiomassan määrä: minimi 35 t/ha
- tuhkan määrä: minimi 400 kg/ha
- ikä: minimi 25 v., maksimi 110 v.

Raja-arvoilla pyrittiin varmistamaan kasken palamisen onnistuminen ja lannoitusvaikutuksen riittävyys. Metsikön iän alarajalla varmistettiin, että kaskeamista ei tehdä liian aikaisin, jolloin maaperä saattaa köyhtyä liiaksi. Iän ylärajalla tähdättiin siihen, että arvokkaita vanhoja metsiä ei tuhottaisi kaskeamalla.

Käytetyt raja-arvot toteuttavat melko hyvin kansallispuiston kaskien poltossa havaitun runkopuun vähimmäismääräarvion (70 m³/ha). Rajausten jälkeen kaskeamiskelpoisena alana Kolin kansallispuistossa käsitellään vuosina 2005-2055 yhteensä 180 hehtaaria viljelymetsiä, joiden pääosa sijoittuu kansallispuiston kulttuurivyöhykkeelle. Kaskeamisohjelman piti lisäksi sisältää kaikkia neljää kaskeamismenetelmää, jotka ovat pykälikkökaski, rieskakaski, lehtimetsäkaski ja huuhtakaski. Näin voitiin käytännössä toteuttaa kaskikulttuuriin liittyvää sosiaalisen kestävyys tavoitetta.

Kolin kansallispuistossa kaskeaminen pyritään toteuttamaan mahdollisuuksien mukaan perinteisiä työmenetelmiä noudattaen. Esimerkiksi kylvö ja sadonkorjuu toteutetaan käsityönä. Kaskenkaato toteutetaan sen sijaan metsurityönä moottorisahaa käyttäen ja puuston lähikuljetus yleensä koneellisesti.

Jos kaskialalle jätetään liikaa osittain palanutta järeää puustoa, kasken viljelyn toteuttaminen vaikeutuu. Toisaalta, jos kaskeamisen yhdeksi tavoitteeksi otetaan osittain palaneen lahoppuun määrän kasvattaminen, kaskialalta voidaan tarvittaessa kaataa puustoa kaskialan ulkopuolelle, jolloin jättöpuusto ei haittaa kaskeamista, tai jättää polttoon liittyvä viertäminen tai rankojen loppupolttoto tekemättä, jolloin kaskeen jää palanutta ja myöhem-

min lahoavaa puuta vaihtelevia määriä (suuruusluokka vaihdellen välillä 5-50 m³/ha). Jonkun verran osittain palanutta puustoa voidaan myös jättää pystyyn kaskialalle. Näin toimittiin usein myös varsinaisella kaskikaudella, koska järeiden puiden kaataminen oli hyvin työlästä.



Kuva 8. Kasken ylipolton jälkeen maasto näyttää varsin epätodelliselta. Jos kaskelle jätetään liikaa osittain palanutta järeää puustoa kasken viljely vaikeutuu. Toisaalta, Kolin kansallispuistossa kaskeamisen eräänä tavoitteena on lisätä osittain palanutta lahopuuta. Kuva: Metla - Lasse Lovén.

4 Kolin kaskien työmenetelmät

4.1 Kasken kaataminen

Kasken kaato aloitetaan pensaiden ja alimman latvuserroksen matalakasvuisten puiden ja myöhemmissä vaiheissa kaadettavien puiden alaoksien karsinnalla. Kaikki kaadot tehdään matalaan kantoon. Telapuut kaadetaan rinteiden korkeuskäyrien poikki ja ne sijoitetaan 5-7 m välein jonoihin. Telapuiden tarkoituksena on pitää niiden päälle kaadettavat puut irti kosteasta maasta ja parantaa polton aikaista hapen kulkua kasken alapinnalla. Karsittujen telapuiden päällä voidaan polton loppuvaiheessa tehdä myös osittain palaneiden puiden siirtelyä eli *viertämistä*.

Ylempien latvuserrosten puut karsitaan moottorisahalla rinnankorkeuteen ja puut kaadetaan telapuiden päälle rinteiden korkeuskäyrien suuntaisesti (Kuva 9). Oksat jätetään kaadettuihin puihin pääosin karsimatta, jotta neulaset ja lehdet haihduttaisivat runko-osan nesteitä mahdollisimman paljon. Kasken reunoille jätetään 5-10 m suojavyöhyke, jolta siirretään kaikki palava puuainekaskirovioon. Suojavyöhykkeelle voidaan jättää kasken kaadettujen järeiden runkojen tyviä, jotka toimivat maapalon esteinä. Tyvipöllit voidaan myöhemmin kerätä polttopuuksi tai jättää maastoon, jos lahoppua ei muuten ole riittävästi.

Muurahaispesät, sekä elävät että hylätyt, on syytä kartoittaa jo kasken kaatovaiheessa. Puita ei kaadeta pesien päälle vaan niille jätetään mahdollisuuksien mukaan 5 m palokuormasta vapaa suojavyöhyke.

Kuva 9. Kaski kaadetaan telapuiden päälle. Alaokset karsitaan. Jokunen puu jätetään pystyyn kaulattuna. Kuva: Metla - Lasse Lovén.



4.2 Kasken poltto

Kolin kokemusten mukaan palaminen ei ole tyydyttävää, jos sitä yritetään jo kasken kaatovuonna. Neulaset ja pienet oksat saattavat silloinkin palaa, mutta paksimmat oksat ja pääosa rungoista jää palamatta. Polton onnistumiselle on ratkaisevaa, että seuraavat ehdot täyttyvät:

- *Poltettavaa puuainesta on noin 70 m³/ha tai enemmän.*
- *Kaskessa on havupuuta vähintään kolmasosa puuaineksesta.*
- *Lumen sulamisesta on kulunut vähintään 20 päivää.*
- *Edellisestä sateesta on kulunut vähintään 5 päivää; tuulisina päivinä ja yli +20° C päivälämpötiloissa riittää 4 päivää.*
- *Polttoa ei aloiteta, jos tuulta on yli 5 m/s.*
- *Palontorjuntavälineet ovat paikalla ja niiden käyttö on harjoiteltu ennen polttoa.*
- *Muurahaispesät suojataan ennen polttoa.*
- *Poltto aloitetaan vastatuuleen eli tuulen alta "hevosenkengän kärjestä" ja tuli levitetään molempia reunoja pitkin.*
- *Etenevälle tulelle tehdään vastatuli, kun tuli on edennyt noin puoleen väliin kaskea.*
- *Palon jälkeinen kasken reunojen sammutus tapahtuu vedellä ja kuokalla välittömästi ja perinpohjaisesti.*
- *Jälkivartiointia jatketaan kunnes savua ei enää nouse alueelta; erityisesti kasken reunojen valvonnassa on oltava erityisen huolellinen .*

Kasken viljelyyn tarvittavaa tuhkaa saadaan liian vähän, jos poltettavaa puuta on vähemmän kuin 70 m³/ha ja osa puuaineksesta jää palamatta. Pienellä palokuormalla tuli ei polta myöskään humusta riittävän syvälle, jolloin maan muokkaus ennen kylvöä vaikeutuu ja siementen itävyys ja rukiin oraiden talvehtiminen vaikeutuu. Puhtaat lehtipuukasket syttyvät ja palaavat Kolin olosuhteissa erittäin heikosti. Vähintään kolmasosa poltettavasta puusta tulisi olla havupuuta, mieluummin kuusta, jotta toivottu palamistulos saadaan.

Keväällä lumen sulamisen jälkeen kasken alla oleva maa ja humus ovat pitkään kosteita. Kun lumi sulaa Kolilla keskimäärin toukokuun toisella viikolla, suotuisat poltto-olosuhteet saavutetaan kaskella vasta kesäkuun ensimmäisellä viikolla. Jos toukokuussa on poikkeuksellisesti runsaasti sateita, kasken poltto siirtyy vastaavasti myöhemmäksi. Yleensä kuitenkin

sääolosuhteet toukokuun lopussa ovat edulliset ja kaskan kuivuminen polttokuntoon on odotettavissa kesäkuun alkuvaiheilla.

Jos kesäkuun alussa saadaan sateita, kaskan polton aloittaminen on mahdollista aikaisintaan 4-5 päivää sateen jälkeen. Tuulinen ja aurinkoinen ja lämmin säätyyppi nopeuttaa kaskan kuivumista. Karkeasti voidaan sanoa, että 5 mm sateen jälkeen kaski voidaan polttaa jo 4. päivänä sateen jälkeen. Jos sadetta saadaan 15-20 mm, odotusaika venyy 5-6 päiväksi. Suotuisan polttohetken osoittajana voidaan käyttää Ilmatieteen laitoksen antamaa metsäpalovaroitusta; suotuisimmat polttoajat ovat aikavälillä, joka alkaa 2-3 päivää ennen metsäpalovaroituksen antamista ja päättyy noin viikko metsäpalovaroituksen voimaantulon jälkeen.

Välittömästi ennen metsäpalovaroitusta poltettu kaski palaa hyvin ja palo rajoittuu hyvin poltettavaksi tarkoitettulle alueelle. Samoin loppusammutus ja jälkivalvonta jäävät työmäärältään vähäisiksi. Kun metsäpalovaroitus on ollut viikon ajan voimassa, maasto on jo hyvin kuivaa ja paloherkkää kaskialueen ympärillä. Rinnemailla ja kuivahkoihin kankaisiin rajoituvissa kaskissa riski palon leviämiseksi kaskan ulkopuolelle lisääntyy merkittävästi. Erityisesti ylärinteeseen karkaavat tulet, jälkisammutustyön lisääntyminen ja jälkivalvonnan piteneminen päivästä jopa viikkoon ovat pitkään jatkuneen metsäpalovaroituksen aikaisia ilmiöitä.

Rinnemailla tyynikin sää saattaa polton aikana muuttua tuuliseksi, kun palo nostaa lämpimän ilman korkeuksiin ja kaskan reunoilta tulee tilalle korvaavaa ilmaa. Suotuisimmat tuulet ovat polton aikana alle 5 m/s. Heikko tai kohtalainen tuuli parantaa syttymistä ja palon onnistumista, mutta voimakkaampi eli navakka tuuli aiheuttaa palon leviämisen riskin. Jos tuulen nopeus ylittää 5 m/s ja se puhaltaa rinteeseen suunnassa alhaalta ylöspäin, tulta ei kannata sytyttää.

Erittäin suotuisissa olosuhteissa poltettaessa puolen hehtaarin kaskella tarvitaan vähintään kolme työntekijää, puolen tusinaa peltiämpäriä, kymmenen kuusihosaa ja pari kuokkaa. Kaskiväestä kaksi sytyttää kaska ja yksi varmistaa hosalla, että tuli pysyy suunnitellulla alueella. Peltiämpäreillä kannetaan vesi jälkisammutukseen ja kuokilla kaivetaan auki savuavat palopesäkkeet kaskan reunoilla. Kuusihosat kuluvat nopeasti loppuun kaskan reunamien suojaamisessa, joten niitä on syytä varata muutama varakappale sopiviin paikkoihin kaskan reunalle. Sammutuksessa käytetään vettä hyvin

säästeliäästi, sitä kaadetaan vain selvästi savuaviin pesäkkeisiin kuin kiu-
kaan kiville vettä heittäen (Kuva 18).

Polton aikana muurahaispesät voidaan suojata kastellulla huovalla tai ma-
tolla, jolloin niiden pintakerrokset eivät syty palon kuumimman vaiheen ai-
kana. Syttyneet muurahaispesät on syytä kaivaa mahdollisimman pian auki
ja siirtää kytevä aines tarkkaan pois pesän läheltä kasken palaneelle alueel-
le. Syvälle pesään päässyt tuli on vaikea sammutettava, savu saattaa nousta
pesästä toista viikkoa (Kuva 10). Tuli voi siirtyä maanalaisia käytäviä ja
puiden juuria pitkin pesien ulkopuolisille alueille ja pitkään jatkuvan kui-
van kauden aikana aiheuttaa kasken reunametsien jälkipaloja jopa viikkoja
kasken polton jälkeen.



Kuva 10. Palamaan syttynyt muurahaispesä on hankala sammutettava. Jo kasken kaato-
vaiheessa on syytä jättää pesien ympärille riittävä suojavyöhyke ja suojata pesät polton
aikana esim. märillä huovilla tai matoilla. Näin säästetään sekä luontoa että aikaa ja vaivaa
Kuva: Metla – Tuomo Saarelainen.

Kaski sytytetään tuulen alapuolelta, josta tuli leviää vastatuuleen. Tällöin
päästään nopeasti leviämiskiltiltään pahimman alueen yli ja tuli etenee hal-
littavissa olevalla nopeudella hitaan puoleisesti ja kaski palaa syvemmälle.
Rinnemaalla tuli sytytetään rinteeseen yläpäästä. Sytytettävä sivu aloitetaan
arimmasta paikasta, joka usein on yläkulma. Kun tuli on edennyt viitisen
metriä kasken puolelle, sytyttämistä jatketaan aloituspaikan molemmilta
puolilta hevosenkengän mallin mukaan.

Vastatuli käynnistetään kasken toisesta päästä, kun palorintama on edennyt alueen puoliväliin. Lopulta palo saavuttaa maksimitehonsa kasken keski-alueella ja polttaa alueella olevat puunrungot ja muutamat kaulatut jättöpuut hyvin latvaan asti. Tulen lieskat voivat tällöin nousta 20-30 m korkeuteen (Kuva 11). Tulen mukana nousee melkoisesti tuhkaa ja kipinöitä (neulasia, pieniä oksankappaleita), jotka voivat lentää tuulen suuntaan lähimaastoon. Jos tuulen nopeus on alle 5 m/s, kipinäsade lentää 20-40 m päähän palavista pystypuista. Tämän vuoksi jättöpuita ei ole syytä jättää lähelle alueen reunoja eikä ainakaan lähelle sen arinta sivustaa. Kipinäsade on valvottava huolellisesti ja sammutettava välittömästi mahdolliset siitä seuranneet kasken ulkopuolelle syttyneet maatulipesäkkeet. Yleensä niiden sammutukseen riittää talleaminen ja pieni vesiannos.



Kuva 11 a ja b.. Huuhtakasken ylipoltto nostaa tulen lieskat yli puiden latvojen. Vahva savu näyttää kasken sijainnin kymmenien kilometrien päähän. Kuvat: Metla – Tuomo Saarelainen.

Kasken polton ensimmäinen vaihe, ylipolttu, kestää 0,5-1,5 hehtaarin suuruisella kaskialueella vajaan tunnin. Sen jälkeen seuraa tulen hiipumisvaihe, joka kestää yleensä 3-5 tuntia. Kaski savuaa sen jälkeenkin vielä noin vuorokauden. Vaarallisimpia ovat savupesäkkeet, jotka ovat kasken reunalla tai muutaman metrin etäisyydellä reunasta alueen sisäpuolella. Nämä reunasavut on syytä sammuttaa mahdollisimman nopeasti vedellä. Kytevien pesäkkeiden avaaminen kuokalla ja sammutus ämpärivedellä on tehtävä huolellisesti ja järjestelmällisesti, jotta reunoilla ei myöhemmin nouse uudelleen syttyviä ja leviäviä paloja.

Viertopolttu soveltuu lyhytkiertoisille rieskakaskille, joissa poltettavat rangat ovat pinotavarakokoa tai sitä ohuempia ja poltettavaa ainesta on vähän. Viertäminen on todellista raatamista (Kuva 12). Se on erittäin kuumaa ja vaativaa työtä, joka kuluttaa sekä viertäjän varusteet että hänen voimansa nopeasti. Kunnolla tehtyyn viertämiseen kuluu noin puolen hehtaarin kokoisella kaskella 10-12 tuntia työaika. Kuuman tulen lähellä savussa työskentely on nykypäivän työsuojeluväimusten kannalta erittäin riskialtista työtä. Loppuun saakka toteutettu viertäminen heikentää myös kaskialueen biodiversiteettiä, koska sen jälkeen ei alueelta juurikaan löydy osittain palanutta puuta, vain tuhkaa.



Kuva 12. Kasken raataja viertää viertokangella Ala-Murhin kaska. Kuva: Metla – Lasse Lovén.

Kasken sisäpuolella kytevät pesäkkeet on syytä jättää palamaan loppuun, jotta sinne saadaan tuhkaa mahdollisimman paljon ja humus palaa riittävän syvälle. Niiden hallintaan riittää sinnikäs jälkivalvonta. Vuorokauden kuluessa nuokin kasken sisällä olevat savut ovat sammuneet, jos tuli ei ole pääs-
syt pesiytymään muurahaispesään tai tervaskannon juureen (Kuva 10).

Polton jälkeen kaskelle jätetään jälkisammutuspartio 1-2 henkeä, joka val-
voo ja sammuttaa alueen reunoja 6-10 tuntia polton jälkeen (Kuva 18). Kun
reunat on saatu rauhoittumaan, valvonnassa siirrytään tarkastuskäynteihin
perustuvaan vaiheeseen, jossa aluksi tiheämmin (3-6 tunnin välein), ja lo-
puksi harvemmin (10-12 tunnin välein) seurataan kasken sammumista ja
tarkkaillaan ja tarvittaessa sammutetaan reunasavuja.

Ennen polttovaiheen alkamista kasken poltosta ilmoitetaan alueen hälytys-
keskukseen (häätäkeskus, puh. 112). Ilmoituksessa annetaan kohteen koor-
dinaatit, kohteen karttanimet, kulkureitti, kohteen lyhyt kuvaus, suunniteltu
toiminta-aika, toimijat sekä vastuuhenkilö ja yhteystiedot. Vastaavat tiedot
ilmoitetaan paikallisten pelastusyksiköiden (palokunnat, paikalliset sam-
mutusyksiköt) päivystäjille. Kaskeaminen toteutetaan pelastuslain 24 §:n
mukaisena pienimuotoisena metsäkulutuksena⁽⁴²⁾. Metsäpalovaroituk-
sen voimassa ollessa kaskeamisen vastuuhenkilönä tulee olla pelastuslain
24 §:n edellyttämä metsäammattihenkilö.



5 Kolin kansallispuiston uudet kasket vuosina 1994-2006

Kolin kansallispuistossa kaskeaminen aloitettiin vuonna 1994. Ensimmäiseksi poltettiin Vaaralan aholla sijaitsevan Metsäntutkimuslaitoksen (Metla) toimipaikan luoteispuolella noin hehtaarin suuruinen 60 vuotta aiemmin istutettu kuusikko. Tämän jälkeen kaskia on poltettu kansallispuistossa vuosittain. Toiminta on toteutettu Metlan organisoimana yhteistyössä paikallisten yhteistyökumppanien kanssa. Kolin kansallispuiston kasket ovat olleet huuhta-, lehtimetsä- ja rieskakaskia. Uusien kaskien yhteispinta-ala on tähän mennessä noin 20 hehtaaria.

Kaskiin on kylvetty ruista ja kaskinaurista, joista molemmat ovat tuottaneet jonkin verran siementä jatkoviljelyyn. Tavoitteena on tulevaisuudessa tuottaa ja kehittää vuotuisen perussadon lisäksi Kolin kaskinauriina ja Kolin kaskirukiina tunnettavaa paikallisiin olosuhteisiin sopeutunutta siementä. Kolin alueella kaskitoiminnassa korostuvat maisemalliset tekijät, koska rinteissä mosaiikkimaisesti sijainneet kaskialueet olivat 1800-luvun lopussa tärkeä osa kansallisromantiikan maisemaa.



Kuva 13. Rukiin leikkuussa sirppi on ainoa oikea työväline. Toiseen käteensä otetaan nippu rukiinvarsia ja sirpillä nyhdetään rukiin varret poikki. Kuva: Metla – Lasse Lovén.

Kolin kansallispuiston kaskia on kaadettu eri vuodenaikoina maaliskuulta marraskuulle, jotta saataisiin käytännön kokemusta eri aikoina kaadettujen kaskien kuivumisajoista ja polton onnistumiseen vaikuttavista tekijöistä. Parhaiten ovat onnistuneet kasket, jotka on kaadettu perinteiseen tapaan kevähangelle tai alkukesällä. Loppukesällä tai myöhään syksyllä kaadetuissa kaskissa neulaset säilyvät vihreinä pitkään seuraavan vuoden heinäkuulle ja rungon kuoren alla olevat solukot säilyvät samoin kosteina. Myöhään kesällä tai syksyllä kaadetuille kaskille suotuisa polttoajankohta onkin vasta seuraavana vuonna heinäkuun puolen välin jälkeen, jos metsäpalovaroitusta on jatkunut jo kymmenisen päivää, tai vasta toisena kaatokesää seuranneena kesänä.

Kolin kasket poltetaan kahdessa vaiheessa. Polton toinen vaihe tehdään ensimmäisessä vaiheessa palamatta jääneiden rankojen kasauksen jälkeen. Rangat kerätään 5-10 m välein pitkiksi kasoiksi (*jata*), jotka poltetaan toisessa vaiheessa (jälkipolttu, toinen poltto, *viertopolttu*) sään salliessa yleensä muutaman viikon kuluttua ensimmäisestä poltosta (Kuva 14).



Kuva 14. Jälkipoltossa jääneet osittain palaneet rangat heitetään pois tuhkan päältä välialueille ja tuhka levitetään jatojen välialueille lehtiharavalla huiskimalla. Näin saadaan tuhkan ravinteet levitettyä tasaisemmin viljeltävälle alueelle. Kuva: Metla – Lasse Lovén.

Huuhtakasken pohjakasvillisuus on Kolilla ennen polttoa yleensä vahvasti sammaleista. Neulaskariketta on runsaasti; Kolin kansallispuiston huuhtakaskissa heikosti maatunutta neulaskariketta on ollut jopa 4-6 cm, vaikka kaskettavan puuston ikä on ollut vain noin 60 vuotta. Kenttäkerroksen varvut ovat huuhtakaskissa harvanpuoleisia, yleensä vain mustikkaa.

Kolin kansallispuiston lehtipuukaskissa ja rieskakaskissa on viljelty kaskinaurista ja ruista. Kolin huuhtakaskissa on viljelty ruista ja koeluontoisesti vuosina 1998 ja 2005 kaskinaurista. Perinteinen huuhtakaski kylvettiin aikoinaan puoliksi palaneiden rankojen väleihin suoraan tuhkan päälle alkeellisimmillaan jopa ilman maan muokkausta. Kolin kaskissa tuhkan päälle kylvöä on kokeiltu vuosina 1994, 1997 ja 2004, mutta huonolla menestyksellä. Itävyys ja orastaminen ovat olleet hyviä, mutta oraiden talvehkiminen on säännöllisesti epäonnistunut. Rouste katkoo juuria, jos juuret pääsivätkään mineraalimaahan asti ja humuksen kosteuden ja kuivuuden vaihtelut heikentävät oraiden elinmahdollisuuksia seuraavana kesänä.

Kolin kaskinauris on Enon kaskimailta peräisin olevaa vanhaa kantaa, jota Kauko Heiskanen on viljellyt maatilallaan jo parikymmentä vuotta. Alkuperäiset nauriin siemenet Kauko Heiskanen sai 1970 -luvun lopulla silloin noin 90 -vuotiaalta tuttavaltaan, joka oli viljellyt koko ikänsä samaa Enon nauriskantaa. Tätä naurista on viljelty Enossa sekä pellossa että kaskessa. Enon kanta on ollut koeviljelyksessä Piikkiössä Maatalouden tutkimuskeskuksen koeasemalla.

Kolin kansallispuistossa viljelty ruis on alun perin kotoisin Viipurin suunnalta, josta Hannes Parviainen toi sen Kosti Parviaisen tilalle Liperin Viinijärvelle vuonna 1935. Tämä vuonna 1932 markkinoille tullut Toivo-ruis on ollut koeviljelyksessä myös Jokioisten kartanossa. Toivo-ruis kylvettiin Kolin kansallispuiston ensimmäiseen huuhtakaskeen kesällä 1994.

Liperin Viinijärvellä Parviaisen naapurit viljelivät samalla peltoaukealla muita ruislajikkeita, joten alkuperien sekoittumista on varmaankin tapahtunut lähes jatkuvasti. Rukiin taimet ovat joutuneet Kolille saavuttuaan varsin voimakkaan luonnonvalinnan alaisiksi kylvön jälkeen. Kaskiviljelyyn sopeutunut osa perimästä menestyy ja peltoviljelyyn sopeutunut osa menettää osuuttaan. Kolilla ollaankin alkuvaiheiden kriisien jälkeen saamassa esiin kaskikulttuuriin sopeutuvaa ruisalkuperää, joka Juha Kuisman ⁽³⁵⁾ ilmaisua käyttäen ”riemulla kasvaa huuhtakasken lipeäisessä tuhkahumuksessa”.

Kolin kansallispuiston kaskien suunnittelussa on tähdätty puiston kulttuuriväyhykkeellä sijaitsevien kahden perinnetilan kaskeamistarpeen toteuttamiseen. Perinneviljelijän 5 hengen perheen elämiseen tarvittava kaskipinta-ala on tutkimusten mukaan noin 1,5 hehtaaria vuosittain perinnetilaa kohti, joten yhteensä 3 hehtaarin vuotuinen kaskeamispinta-ala on riittävän suuri kansallispuiston kaskeamistoimintaan ^(39, 43).

Kirjallisia lähteitä talojen 1800-luvulla vuosittain polttamien alueiden laajuudesta esiintyy erittäin niukasti. Heikinheimon ⁽¹⁾ mukaan kaskea kaadettiin vuosittain Suomessa keskimäärin 4 ½ tynnyrinalaa (n. 2,25 ha) taloa kohden. Oinonen-Edén ⁽⁴⁴⁾ arvioi talon vuosittain käytössä olleen kaskimaan laajuudeksi Pielisjärvellä ja Juuassa 1800-luvulla n. 3-5 hehtaaria. Keskimäärin tiloilla oli Pielisjärvellä kaskimaata verollepano- ja isojakoasiakirjojen mukaan 1820- ja 1840 luvuilla 149 hehtaaria ⁽²¹⁾. Kolilla oli samojen lähteiden mukaan vuonna 1840 yhteensä 21 tilaa, joilla oli yhteensä 4731 ha kaskia ja merkittävältä osin kaskeamiskelpoista metsää (225 ha/tila). Tuon ajan kaskien tuotosta osa käytettiin veroihin ja osa muiden ruoka- ja taloustavaroiden vaihdantaan.

Kolin kansallispuiston ensimmäinen uuskaski, vuoden 1994 kaski, kaadettiin talvella 1992-93 noin 60 -vuotiseen viljelykuusikkoon, joka sijaitsi Metlan toimipaikan pohjoispuolella Mattilan ja Sataman välisen polun varrella. Tämä kansallispuiston historian ensimmäinen kaski oli suuri yleisötapahtuma, jonka sytyttämisestä vastasi maaherra ja polttamisesta Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulun metsäopetuksen kurssi opettajineen. Noin hehtaarin laajuinen huuhtakaski paloi rajuna ylipalona yllättävien tuulenpyörteiden luodessa ylimääräistä dramatiikkaa tapahtumaan. Palamattomat rangat kerättiin jatoihin, joita ei kuitenkaan poltettu uudelleen. Näin kaskelle jäi 30-40 m³/ha osittain palanutta puuta.

Kaskeen kylvettyjä Toivo-rukiin siemeniä ei peitetty tai sekoitettu tuhkahumukseen. Kylvetyt noin 150 kg rukiinsiemeniä nousivat oraalle silloisen tarkkailijan, työnjohtaja Ylermi Rekolan muistiinpanojen mukaan yllättävän hyvin. Lopputulos oli kuitenkin heikko. Talvehtiminen ilmeisesti epäonnistui likimain täydellisesti, koska satoa saatiin vain yksi lyhde ja siemeniä vain kourallinen.

Vuonna 1995 poltettu kaski oli noin puolen hehtaarin lehtimetsäkaski. Kaski sijaitsi Vaaralan niityn länsireunalla paikassa, jonka tiedettiin olevan

Kolin viimeisen ns. talouskasken sijaintipaikka. Tuon vuonna 1934 näytösluontoisesti poltetun valtionpuiston kasken jälkeen alueelle oli istutettu koivua. Koivu oli edellisenä kesänä kaadettu kaskea varten rasiin. Vaikka kaski sijaitsi aurinkoisella kuivahkolla länsirinteellä, se kuivui heikosti. Palavaa ainesta oli myös ilmeisen vähän, koska poltto onnistui heikosti. Palamaton aines kerättiin kasoihin, joita yritettiin polttaa jälkipoltona, mutta sekin onnistui heikosti. Alue jäikin metsittymään ilman viljelytoimia.

Vuoden 1996 kaski tehtiin ensimmäisen huuhtakasken viereen uutena vajaan hehtaarin suuruisena viljelykuusikon huuhtakaskena. Ruista viljeltiin nyt toisen kerran huuhtakaskeen loppusyksyllä 1996 (Kuva 15). Viljelyyn käytettiin edellisenä vuonna saatu kourallinen rukiin siemeniä ja kolilaisen Ilkka Tolvasen pellossa uusiutunut noin 10 kg erä Toivo-rukiin siemeniä. Siemeniä ei tälläkään kerralla peitetty tai sekoitettu tuhkaan. Saatu sato oli nytkin laihanlainen, vain noin 30 kg. Se korjattiin loppukesällä 1997.

Kolin kansallispuiston vuoden 1997 lehtimetsäkaski poltettiin 5. kesäkuuta, ensin ylipoltona ja heti sen jälkeen toiseen kertaan viertopoltona. Kaski paloi alkuvaiheen epäröinnin jälkeen hyvin (Kuva 16). Syttymistä auttoivat kasken tuodut kuusenhavut. Nauriin siemenet kylvettiin pari päivää myöhemmin. Kylvö oli varhainen verrattuna vanhan kansan ohjeisiin. Vilkun (13) mukaan nauriin kylvö tapahtui aikoinaan vasta juhannuksen jälkeen Pietarin (29. kesäkuuta) tai Kiljaanin (8. heinäkuuta) päivän tienoilta. Myöhäisellä kylvöllä pyrittiin ilmeisesti vähentämään tuhohyönteisten haittoja. Kylvön teki tämän kirjoittaja puoliksi perinteisellä syleksimismenetelmällä (töpehtiminen tai töpeksiminen) ja puoliksi käsin hajakylvönä.



Kuva 15. Vuonna 1996 poltettu Kolin kaski viljeltiin rukiille, jonka sato korjattiin elokuun lopussa 1997. Taustalla vasemmalla näkyy horsmaa kasva-va vuoden 1994 kaski. Taustalla oikealla on keväällä 1997 kaadettu ja seuraavana vuonna poltettava suuri huuhtakaski. Kuva: Metla – Tuomo Saarelainen.



Kuva 16. Vuoden 1997 lehtimetsäkaski kokosi parisenkymmentä kolilaista ja eräopaskursin opiskelijaa noin kuuden tunnin raadantaan. Viertämistä ja loppupolttota jatkettiin ilta-hämärissä puolille öin. Kuva: Metla – Tuomo Saarelainen.

Nauriin kylvön päälle satoi sopivasti, joten kolilaisen Unto Korhosen neuvoman vanhan säännön mukaan piti ”hetimiten ryhtyä kuopan tekoon, sillä sadosta tulisi hyvä”. Siemen iti erittäin hyvin ja sato ehti kasvaa täyteen kokoonsa ennen sadonkorjuuta, joka tapahtui syyskuun lopussa. Eri kylvömenetelmät näyttivät antavan likimain samanlaisen sadon. Seuraavana kesänä heinäkuussa alueelta kerättiin vielä nauriin siemenpalkoja niin, että kansallispuiston siemenpankki täydentyi parilla litralla uutta nuppineulanpään kokoista nauriinsiementä.

Vuoden 1998 kaski oli kansallispuiston lyhyen historian suurin huuhtakaski, pinta-alaltaan noin 2,5 ha kuusikkoa, jonka tilavuus oli noin 300 m³/ha. Kaski kaadettiin metsurityönä vuoden 1997 keväthangilla. Kaadettu metsä oli noin 60 -vuotista viljelymetsää. Kevyellä telaketjutraktorilla kaskesta poistettiin noin 100 m³/ha tyvitukkia, jotka käytettiin muualla tarpepuiksi. Kaski kuivui seuraavan kesän ja talven yli ja se poltettiin kesäkuun alussa 1998. Huuhtakaski paloi erittäin hyvin ja se poltettiin vain ylipoltona.

Noin tunnin kestäneen hurjan palon aikana liekit nousivat kolme kertaa puiden latvoja korkeammalle. Samalla nähtiin harvinaisen komeita pystyyn kaulattujen kuusten roihuja. WWF:n talkooleiri keräsi osan palamatta jääneistä rangoista hangasaidoiksi. Loput palamattomat rangat jätettiin sellaisenaan kaskeen.

Nauris kylvettiin kesäkuun viimeisellä viikolla. Varsinainen naurissato jäi heikoksi, mutta heinäkuussa 1999 saatiin kerättyä neljä litraa nauriin siementä.

Elokuun 25. päivänä 1998 Pohjois-Karjalan kansanedustajat kylvivät kaskeen rukiin ja nyt siemenet sekoitettiin humukseen rautaharavalla. Siemenet itivät erinomaisesti ja pensasmaisesti kasvavat oraat talvehtivat hyvin lumen alla. Seuraavan vuoden elokuussa 1999 kerätty sato ylitti kaikki odotukset; kylvettyjen siementen suhde satoon oli lähes 1:10 (Kuva 7). Hyvän sadon kunniaksi kansallispuiston ja Kolin kylän väen yhteistyönä käynnistettiin uudelleen pitkään unohduksissa ollut vuotuinen sadonkorjuujuhlarinne uutispuuroinen ja kaskiruislimppuinen.

Vuoden 1999 kaski poltettiin Ollilan peltojen itäpuolella kesällä 1998 kaadetussa rieskakaskessa. Kaskialue oli kuuselle noin 20 vuotta aiemmin istutettua sekametsää, jossa hyvin kasvaneen nuoren kuusen seassa oli runsaasti pihlajaa, raitaa ja leppää ja muutamia koivujakin. Poltettavaa puustoa oli noin 80 m³/ha. Poltto tapahtui kesäkuussa ja kaski paloi kohtalaisen hyvin. Muokkaamattoman tuhkan päälle kylvettiin naurista ja vähän ruista. Kesä oli kuivahko ja sadosta tuli heikko. Nauris ei näyttänyt pääsevän heikosti palaneen kuusenneulasten muodostaman kunnan läpi. Elokuun puolivälissä kylvetty ruis nousi hyvin oraalle, mutta kevään tullessa vain muutama korsi pystyi kasvamaan tähkäpääksi asti.

Vuoden 2000 kaski kaadettiin kesällä 1999 edellisen vuoden kaskan viereen samanlaiseen nuoreen istutuskuusikkoon, jossa oli paljon lehtipuu-sekoitusta. Kaski paloi kesäkuussa 2000 erinomaisesti ja neulaskuntakin paloi syvemmälle kuin edellisenä vuonna. Sitä auttoi, kun kaskan puut raadettiin likimain loppuun toisen vaiheen viertopoltolla. Edellisen vuoden kokemuksesta viisastuneina kaski muokattiin rautaharavalla niin että tuhka, humus ja mineraalimaa sekoittuivat ainakin jonkun verran. Kylvettyä rukiinsiementä ei kuitenkaan peitetty uudella harauksella. Elokuun kylvös nousi oraalle kauniisti syyskuun lopussa ja kasvoi hyvin vielä seuraavan kesän laihonakin. Lopultakin Kolin kaskiin soveltuva rukiin viljelyn menetelmä näytti löytyvän. Syyskuun alussa korjattu sato oli hyvä, kylvön ja sadon suhdeluku oli likimain 1:8.

Vuoden 2001 kaski poltettiin Ollilan Turulan puoleisella alapellolla. Pellon reunan raivauksissa kertynyttä vuoden 2000 heinäkuussa rasiin kaadetua leppä- ja pajupuustoa poltettiin vanhalla peltomaalla. Kaskeen tuotiin lisää lehtipuuta Metlan tutkimusmetsän harvennuksesta kansallispuiston ulkopuolelta. Kaikkiaan poltettava alue oli noin 0,3 ha ja siinä oli noin 50 m³ lehtipuurankaa. Poltto tehtiin heinäkuun alkupuoliskolla Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulun harjoitusleirin työnä.



Kuva 17. Vuodesta 2001 alkaen Kolin kaskan sytytyksen varmistukseen on käytetty nestekaasua. Tässä metsikön aiemman viljelyhistorian hyvin tunteva paikallinen kaskanharastaja sytyttää Ennallistajan Polun varrella tehdyn *LIFE to Koli* -hankkeen kaskan toisen polton (jatojen poltto) kesällä 2006. Kuva: Metla – Lasse Lovén.

Koko polttotapahtuma oli melkoisen väkinäistä. Puiden kaadosta oli kulunut likimain vuosi ja edellisestä sateesta oli kulunut 5 päivää, joten kaskan piti olla teoriassa polttokunnossa. Entisellä peltomaalla nousi kuitenkin melkoisesti vihantaa eli heinää ja ruohoa, joka piti kaskan alimman osan kosteana. Kaskessa poltettavat puut oli aseteltu poltettavalle alueelle tiheäkköinä nippuina ilman alla olevia telapuita. Näin ollen kaski oli aivan liian tiivis, huonosti ilmastoitu ja liian kostea onnistuneelle poltolle. Poltto

yrityttiin auttaa kaasuliekinheittimellä ja polttomootorilla toimivalla ilma-puhaltimella, mutta sekään ei paljon tilannetta parantanut (Kuva 17). Yli-poltto jäi vajaaksi ja kasapolttokaan ei tuottanut tulosta, joten kaskan poltto keskeytettiin. Sitä jatkettiin viikon päästä, kun sää oli edelleen pysynyt sa-teettomana. Kasojen poltto onnistui nyt jotenkuten ja kaski saatiin likimain poltettua loppuun.

Tuhkan päälle kylvettiin nauriin siementä ilman erityisempää muokkausta. Siemen iti hyvin ja lokakuun puoliväliin mennessä kaskessa kasvoi hyvän kokoisia yksittäisiä nauriin juurikkaita. Pääosa juurikkaista jätettiin talveh-timaan ja seuraavana kesänä 2002 saatiinkin hyvä nauriin siemenen sato.

Vuoden 2002 kaski kaadettiin keskikesällä 2001. Kohteena oli edelleen Ollilan ja Mattilan talojen välinen istutuskuusikko, jossa kasvoi noin 25 -vuotias kuusi-leppä-koivu-pihlaja sekametsä. Kaski poltettiin kesäkuun 2002 puolivälissä. Se paloi hyvin ylialona ja polttamista jatkettiin seuraavan yön yli viertopolttona ja kasapolttona. Lopputulos todettiin kaskivil-jan kasvun kannalta erittäin hyväksi, mutta biodiversiteetin kannalta jo lii-ankin viimeistellyksi poltoksi. Tämän jälkeen kaskan polttajia ohjeistettiin uudelleen niin, että polton jälkeen kaskialueella pitäisi löytyä vähintään 20 m³/ha, mieluummin jopa 50 m³/ha osittain palanutta puuta siitä riippuvais-ten uhanalaisten hyönteisten ja sienten ravinnoksi ja elinympäristöksi.

Kaskeen kylvettiin ruista, puolet muokaten ja peittäen, puolet vain muoka-ten ennen kylvöä. Lopputulos oli selvästi parempi muokatulla ja peitetyllä kohteella. Ero oli sadon määrässä noin 1:3. Kaikkiaan kylvön ja sadon suh-de oli noin 1:3.

Vuoden 2003 kaski kaadettiin edellisen kaskan viereen Ollilan ja Mattilan välisen polun varteen. Kaato tapahtui loppukesällä 2002. Kaski poltettiin ylipolttona ja sitä välittömästi seuranneena osittaisena viertopolttona kesä-kuun puolivälissä 2003. Poltossa jätettiin alueelle osittain palanutta puuta noin 20 m³/ha. Suomen Luonnonsuojeluliiton talkooleirin väki keräsi pää-osan palamattomista rangoista kaskan reunoille hangasaidoiksi. Elokuun puolivälissä kylvettiin ruis parhaiten palaneista kohdistaan muokattuun tuhkamaahan. Siementä ei nytkään peitetty kylvön jälkeen. Seuraavana vuonna kaskesta saatiin kylvöön verrattuna noin viisinkertainen sato, joka puitiin syyskuun puolivälissä Ollilan savuriihessä.



Kuva 18. Kasken jälkisammutus on tarpeen tehdä huolellisesti erityisesti alueen reunoilla. Sammutukseen käytetään vettä, jota kaadetaan tarkasti kyteviin pesäkkeisiin. Kuva: Metla – Lasse Lovén.

Vuonna 2004 poltetut kasket kaadettiin Kolin Natura 2000 -alueen hoitoa edistäneen EU:n osittain rahoittaman *LIFE to Koli* –hankkeen toimintana. Kaikkiaan viisi eri kaskialuetta kaadettiin kesä-heinäkuussa ja myöhään loka-marraskuussa 2003. Keskikesällä 2003 kaadettiin Kolin Rantatien varrella Mustanniityn kohdalla kasvanut istutuskoivikko ja Ikolanahon niityn länsipuolella kasvanut istutusmännikkö. Loppusyksyllä kaadettiin Ollilan edellisvuoden kasken yläpuolelle uusi rieskakaski.

Parhaiten onnistui Ikolanahon huuhtakaski, joka poltettiin heinäkuun puolivälissä 2004. Rajun ylipolton jälkeen tuo havupuukaski viimeisteltiin keräämällä palamatta jääneet rangat pääosalla aluetta jatoiksi noin 10 m välein. Jatat poltettiin kasapoltona heinäkuun lopussa, jolloin ne paloivatkin lähes pohjiaan myöden. Noin kolmasosalle kaskea palamattomat rangat jätettiin ylipolton jälkeen paikoilleen biodiversiteetin turvaamiseksi. Jatojen poltosta kertynyt tuhka heitettiin lehtiharavalla ja lapiolla välialueille, jot-

ka muokattiin rautaharavalla. Elokuun puolivälissä kaskeen kylvettiin ruis, jonka jyvät vielä peitettiin haravalla. Siemen iti hyvin ja oras talvehti tyydyttävästi. Vuonna 2005 kaskesta saatiin noin nelinkertainen sato siemenviljaan verrattuna.

Vuoden 2004 lehtimetsäkaski epäonnistui lähes täydellisesti. Kaski kaadettiin rasiin heinäkuussa 2003. Kaadettua puuta oli noin 120 m³/ha. Se sijaitsi Kolin itärinteessä, osin entisellä peltomaalla. Jo seuraavana kesänä alueelle nousi korkea heinä- ja ruohokasvillisuus. Rasiin kaadettu kaski osoittautui heinäkuussa 2004 huonosti kuivuneeksi ja massaltaan liian vähäiseksi. Heinäkuun alussa tehty ylipolton yritys ei onnistunut, kaski ei syttynyt. Heinäkuun lopussa kasken puut kerättiin traktorityönä jatoiksi ja elokuun alussa polttoa yritettiin uudelleen, nyt 1-1,5 m korkuisissa kasoissa. Tulos oli yhtä huono kuin ensimmäisessäkin yrityksessä ja jatkotoimenpiteistä luovuttiin. Kaskeksi kaadetut koivut jäivät paikalle lisäämään alueen muutoin vähäistä lahoppuvarastoa.

Ollilan rieskakaski sytytettiin heinäkuun lopussa 2004. Kasken polton toteuttivat Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulun harjoitusleirin oppilaat. Edellisen vuoden marraskuussa päättyneen kasken kaadon jälkeen pysyvä lumi satoi kasken päälle melkein välittömästi. Kaadetut puut olivat lumen alla melkein lumen sulamiseen asti, joten kevään aurinko ja tuuli eivät niitä juurikaan kuivattaneet. Kuusten neulaset pysyivät vihreinä pitkälle heinäkuulle ja vihantaa alkoi kasvaa kasken sisään heinäkuun aikana. Polton aikana heinäkuun lopussa kaski oli selvästi vielä liian tuore ja se paloi huonosti. Heikosti ylipoltosta siirryttiin välittömästi kasapoltoon ja usean tunnin kuluessa noin puolet kaskesta saatiin jotenkuten poltettua.

Elokuun puolivälissä 2004 rieskakaskeen kylvettiin ruis kahdella eri tavalla; hyvin palaneella osalla tuhka, humus ja mineraalimaa muokattiin, ruis kylvettiin muokattuun maahan ja peitettiin rautaharavalla. Heikosti ylipalanut ja sen jälkeen raivaamatta jätetty osa kylvettiin hajakylvönä tuhkan päälle muokkaamattomaan maahan. Syyskuun lopussa molemmat osa-alueet näyttivät lähteneen hyvin oraalle. Keväällä 2005 voitiin todeta, että hajakylvönä tuhkalle kylvetty oras oli talven aikana pääosin kuollut. Muokattuun maahan kylvetty ja peitetty siemen kärsi melkoisesti ilmeisesti sienituhosta johtuvia menetyksiä talven aikana. Suurimmaksi syyksi menetykseen arvioitiin liian tiheä kylvös. Lopputulos oli se, että kaskesta saatiin likimain saman verran satoa kuin sinne siemenviljaa kylvettiin.



Kuva 19. Kolin kansallispuiston uusien kaskien reunalla on opastustaulu, joka kertoo retkeilijälle, mitä kohteessa on tapahtunut. Kaskitieto antaa sellaista uutta sisältöä retkeen, jota ei juuri muulta voi löytää. Kuva: Metla – Lasse Lovén.

Vuoden 2004 kaskenpolton uutena avauksena kansallispuiston eteläpäässä Patalammin läheisyydessä rehevällä entisellä järvenpohjamaalla kasvavissa noin 40 -vuotiaissa viljelykuusikoissa tehtiin laajahkot huuhtakasket (2 kpl). Kasket kaadettiin kesä-heinäkuussa 2003. Kaskien ensimmäinen ylipolttovaihe tehtiin heinäkuun 2004 alussa yhteistyössä paikallisen Herjärvisseuran jäsenten ja paikallisten asukkaiden kanssa. Toinen poltto eli raivauksessa kertyneiden jatojen kasapoltto tehtiin heinäkuun 2004 lopussa yhdessä Suomen Luonnonsuojeluliiton perinnemaisemaleirin talkooväen kanssa. Molempiin kaskiin kylvettiin elokuun puolivälissä kaskiruis muokattuun maahan. Vuonna 2005 Patalammin kaskista kerättiin kohtalaisen hyvä sato; siemenvilja kertautui noin viisinkertaiseksi puinnin jälkeen.

Vuonna 2005 poltetut kasket olivat myös *LIFE to Koli*- hakkeen toimintaa. Kasket kaadettiin kesällä 2004 Mattilan tilan pohjoispuolelle kansallispuiston pohjoispäähän, Murhin alueelle puiston keskiosaan sekä Seppälän ja Lakkalan perimaisemaan kansallispuiston eteläosaan. Kesä-heinäkuussa 2005 poltettuja alueita oli yhteensä 8 kpl, joista kertyi yhteensä lähes 6 heh-

taaria uutta kaskimaata. Noin puolet kohteista poltettiin kahteen kertaan; ylipolttu ja kasattujen jatojen jälkipolttu. Heinäkuussa käynnistyneet sateet estivät osan jälkipoltoista, mutta tämä ei haitannut kylvöjä, jotka tehtiin nauriille juhannuksen alla ja rukiille elokuun puolivälissä. Kertaalleen poltetut kohteet olivat palaneet ensimmäisessä poltossa hyvin, joten niille oli saatu riittävästi tuhkaa yhtä satoa varten.

Vuoden 2005 kaskista monipuolisin ja parhaiten onnistunut oli Ala-Murhin kaski, joka sijaitsee Kolin Rantatie varrella noin 1 km etelään Pirunkirkosta. Kaski sijoittui noin 45 -vuotiaaseen kuusen viljelymetsään, jossa oli melkoisesti koivua ja leppää sekapuuna. Kasken reunoilla on vanhoja kiviaitoja, kaskiraunioita ja pistoaitaa, jotka todistivat että paikalla oli ollut aiemmin kaskeamalla raivattu pelto. Kuusen neulaset paloivat hyvin kaskessa, joka poltettiin kahdesti ennen juhannusta. Juhannusaattona kasken eteläpäähän kylvettiin nauris perinteisellä syleksimismenetelmällä eli töpehtimällä (Kuva 20). Nauriin siemenet peitettiin hosalla lakaisemalla. Ruis kylvettiin elokuun puolivälissä haravalla muokattuun pohjaan ja peittäen siemen kylvön jälkeen.



Kuva 20. Osa Ala-Murhin LIFE-kaskesta kylvettiin juhannusaattona nauriille perinteisellä syleksimismenetelmällä, jota Kolilla kutsutaan töpehtimiseksi tai töpeksimiseksi. Siemenet peitettiin kuusihosalla huiskimalla. Siemenet itivät hyvin ja nauriita saatiin paljon syyskuussa. Kuva: Metla – Lasse Lovén.

Sekä nauris että ruis kasvoivat Ala-Murhin kaskessa hienosti ja tuottivat hyvän sadon. Nauriista saatiin noin 5 aarilta noin 50 kg nauriin juureksia ja noin 6 litraa siemeniä. Ruis antoi lähes kymmenkertaisen sadon kylvömäärään verrattuna. Lisäksi kaskesta tehtiin noin 20 metriä halkoja. Osittain palanutta puuta jätettiin kaskeseen noin 30 m³/ha. Poltetulle maalle nousi jo ensimmäisenä kesänä useita kukkalajeja, mm. pelto-orvokki, päivänkakkara, kissankello ja särmikäs kuisma, joita siellä ei lainkaan kasvanut kaskea kaadettaessa. Kesällä 2006 kaski oli todellinen nähtävyys; korkean pensaina kasvavan ruishalmeen sisällä ja reunoilla kasvoi tavattoman elinvoimaisina kaskiahon kukkaloiston parhaita edustajia ja myös perhosten (mm. sinisiivet, kultasiipi, auroraperhonen) runsaus oli huomiota herättävä.



Kuva 21. Huuhtakasken toinen poltto antaa kuivana kesänä hyvän tuhkaravinteen rukiin kasvulle. Tuhkan levittäminen jatojen ja kasojen pohjilta välialueille parantaa sen vaikutusta. Kuva: Metla – Lasse Lovén.

Vuoden 2005 suurin rovio nähtiin huuhtakaskessa, joka poltettiin kansallispuiston ensimmäisen suuren huuhtakaskiaukean pohjoispuolella kansallispuiston pohjoispäässä Metlan toimipaikan ja Kolin kylän välisellä rinteellä. Tuo noin 50 -vuotiseen viljelymetsään tehty huuhtakaski oli kaadettu edellisenä vuonna syksyllä 2004. Osa kuusi-mänty-koivu sekametsästä oli jo järeytynyt tukkipuun mittoihin. Kasken pinta-ala oli vähän keskiarvoa suurempi, noin 1,3 ha. Kaski paloi hyvin, kun sää oli kuivaa. Se poltettiin lopulta kahteen kertaan, jolloin tuhkaa tuli hyvin ja humustakin paloi tarpeeksi. Tuhkaa saatiin kasken 160 m³/ha lähtöpuustosta ainakin 500 kg hehtaarille, mikä riittää hyvin 1-2 ruissatoon. Palamatonta tai osin palanutta puuta jäi noin 30 m³/ha, mikä antaa hyvin elinmahdollisuuksia sienille ja hyönteisille. Alue kylvettiin muokaten kaskirukiille elokuun lopussa 2005. Kylvös nousi hyvin oraalle ja antoi yli viisinkertaisen sadon syyskuussa 2006.

Vuonna 2006 poltetut kasket toteutettiin harvinaisen edullisissa olosuhteissa. Kesäkuun alun ja heinäkuun lopun välillä saatiin sadetta vain noin 60 mm eli vain noin kolmannes jakson 30 vuoden keskiarvosta. *LIFE to Koli* -hankkeen vuonna 2005 valmistamat kasket tekeytyivät polttokuntoon jo kesäkuun toisella viikolla. Kaikki 9 kaskea (Pörölahden risteys, Soikkeli, Tyrävaara, Turusenautio, Ylä-Murhi, Repovaara (Kuva 17), Paimenenvaaran laakso (Kuva 21), Mattilan pohjoispuolen kahden kasken jälkipoltto), saatiin poltettua suunnitelmien mukaan. Osa poltoista tehtiin metsäpalovaroituksen voimassa ollessa, mutta paloalueet pysyivät hyvin hallinnassa. Ylä-Murhin kasken pohjoisreunalla havaittiin uutta savua 8 päivää polton ja näkyvien savujen loppumisen jälkeen. Nopeasti käynnistyneessä jälkिसammutuksessa käsiteltiin noin 5 aaria kasken reunalla palavaa ja kytevää varvikkoa.

Vuonna 2004 poltetuilla kahdella Mattilan talon pohjoispuolella sijaitsevalla kaskella voitiin kesällä 2006 tehdä toinen poltto (jatojen kasapoltto), joka oli jäänyt sateiden vuoksi aiemmin tekemättä. Poltettujen jatapohjien tuhka voitiin nyt levittää välialueille ja alueet voitiin kylvää rukiille toiseen kertaan.



Kuva 22. Iloinen kreikkalais-suomalainen kaskenraatajien talkooryhmä onnistuneen ylipolton jälkeen Paimenenvaaran laakson huuhtakaskella 2006. Kuva: Metla - Lasse Lovén.

Kaikki vuoden 2006 kasket olivat huuhtakaskia, joten niiden kylvössä käytettiin edellisen vuoden rukiin siemenviljasato varsin tarkkaan. Kaikki vuoden 2006 kasket kylvettiin rautaharavalla ja kuokalla muokattuun maahan ja kylvös peitettiin haraamalla. Kylvöt tehtiin harvaan, jotta ylitiheydestä aiemmin mahdollisesti aiheutuneet talvituhot jäisivät mahdollisimman vähiin.

6 Kasken vaikutukset

Niin tuli kevätkäkönen, näki koivun kasvavaksi: ”Miksipä on tuo jätetty koivahainen kaatamatta?” Sanoi vanha Väinämöinen: ”Sikkipä on tuo jätetty koivahainen kasvamahan: sinulle kukuntapuuksi. Kuku illoin, kuku aamuin, kerran keskipäivälläki, ihanoiksi ilmojani, mieluisiksi metsiäni, rahaisiksi rantojani, viljaisiksi vieriäni!” (Kalevala, 2. runo)

6.1 Ympäristotaloudellinen vaikutus

Kaskiviljely tai tulella tapahtunut metsien muuttaminen karjan laitumiksi on jääkauden viimeisen jäätiköitymisvaiheen päättymisen jälkeen muuttanut rajusti maapallon luontotyyppettä. Tulella parannettiin riistan elinolosuhteita muinaisissa metsästyskulttuureissa ^(32, 45). Tulella muutettiin Euroopan metsät laitumiksi ja pelloiksi jo noin 6000 vuotta sitten ^(9, 32). Siinä missä yksi metsästäjäperhe tarvitsi 50 neliökilometriä maata, pystyi sama alue elättämään 200 – 250 viljelijäperhettä ⁽³²⁾.

Suomeen vasarakirvestä käyttänyt maatalouskulttuuri tuli yli 5000 vuotta sitten. Ilmeisesti muuttajat olivat karjankasvattajia ja raivasivat täälläkin metsää polttamalla. Siitä lähtien Suomen metsät ovat palaneet tiheämmin kuin luonnon palorytmi edellyttäisi. Ilmeisesti metsän polttamisen tarkoitus oli täällä monipuolisempi kuin Keski-Euroopassa. Tarkoituksena oli pitää metsä siinä kehitysvaiheessa, jota vallitsi nuori koivumetsä. Tällaisessa metsässä on runsaasti riistaa: hirviä, jäniksiä, teeriä, pieniä turkiseläimiä ja jyräjyöitä ⁽³⁵⁾.

Jos väestön kasvu ja siitä johtuva ravinnon tarve ylittää tietyn metsäalueen ekologisen uusiutumiskyvyn, lyhenee kaskeamisen kiertoaika ja kaskiviljelystä tulee lopulta köyhimmän kansanosan umpikujaelinkeino ⁽³²⁾. Kaskeaminen sopeutui loppuvaiheessaan osittain talouden muuttuviin tarpeisiin. Savonmaan viimeiset kasket 1860-luvulta eteenpäin eivät palaneet vain viljanviljelyn vuoksi. Kuten Edmund von Berg ⁽⁴⁶⁾ kertomuksessaan Suomenmaan metsistä arveli, kysymys oli laidunten laajentamisesta, jotta Pietariin saatiin enemmän voita myytäväksi. Tämä oli tärkeää Venäjän kotimarkkinakaupan vuoksi varsinkin Saimaan kanavan valmistuttua.

6.2 Kasken vaikutus luonnon monimuotoisuuteen

Kaskibiotooppien säilyminen edellyttää tietyn väliajoin toistuvaa kaskeamista. Nykypäivän kaskeaminen onkin pääosin elinympäristöjen hoitoa, joka tarkoittaa jatkuvaa luonnontilaan puuttumista ⁽⁴⁷⁾. Kaskeaminen voi joissain tapauksissa olla myös luonnon ennallistamista, esimerkiksi pyritäessä korvaamaan viljelemällä perustettujen metsiköiden vierasta geneettistä materiaalia. Tällöin ei pitkän aikavälin tavoitteena ole kaskikieron aikaansaama kulttuuriympäristö, vaan yksittäisen toimenpiteen avulla luotu lähtötilannevaihtoehto luontaiselle metsikkösukessiolle.

Boreaalisen kasvillisuusvyöhykkeen metsäpaloissa palaminen on lähes aina epätäydellistä, joten alueelle syntyy hiiltä. Tämä edistää puille hyödyllisten ektomykorritsojen kehitystä ⁽⁶⁾. Happamassa boreaalisessa havupuumetsien maaperässä mikrobimäärät saattavat nousta metsäpalon jälkeen, koska palaminen nostaa maan humuskerroksen pH-arvoa. Yleensä mikrobimäärät kuitenkin laskevat tilapäisesti, koska kuumuus vahingoittaa mikrobeita. Varsinkin sienet ovat herkkiä kuumuudelle ⁽⁶⁾.

Borealisissa metsissä esiintyy paljon eliölajeja, jotka ovat sopeutuneet metsäpaloihin. Osa näistä lajeista on täysin riippuvaisia metsäpalojen aiheuttamista ympäristömuutoksista. Boreaalisten metsien tulesta riippuvaiset eliöt ovat pääasiassa hajottajasieniä ja hyönteisiä, kun taas lämpimämmillä ja kuivemmilla alueilla tulesta riippuvaisista lajeista yleisimpiä ovat putkilokasvit ⁽⁴⁸⁾.

Metsäpaloista riippuvat eliöt ovat sopeutuneet metsäpalojen esiintymiseen liittyvään ajalliseen ja paikalliseen vaihteluun monella eri tavalla. Osalla kyseisistä lajeista on erittäin hyvä leviämiskyky ja ne pystyvät havaitsemaan metsäpalot jopa kymmenien kilometrien päästä (esim. *kulokauniainen*) ⁽⁴⁹⁾. Osalla lajeista on metsäpaloilta suojaava rakenne, kuten paksu kuori. Osalla lajeista lisääntyminen käynnistyy vasta riittävän lämpövaikutuksen jälkeen. ⁽⁴⁸⁾

Tulella on merkitystä myös metsien uudistumiskyvyn ylläpitämisessä. Borealisissa metsissä kasvillisuus tuottaa usein enemmän kariketta, kuin maaperän mikrobisto pystyy hajottamaan. Näin ollen maan pinnalle syntyy vähitellen heikosti hajonnutta orgaanista ainesta kangashumuskerrokseksi (*kuntta*). Jos humuskerros ei pala riittävän usein, se kasvaa liian paksuksi,

jolloin maan taimettumiskunto sekä vesi-, lämpö-, ja ravinneolot huononevat ⁽⁵⁰⁾. Metsäpaloalueet taimettuvat yleensä varsin hyvin, vaikka suomalaisten puulajien siemenet yleensä tuhoutuvat metsäpalossa ⁽⁵¹⁾. Puustosuksessio alkaa pioneeripuista, joita ovat koivut, haapa, harmaaleppä sekä mänty.

Varhaisen kaskeamisen seurauksena metsät muuttuivat puulaji- ja ikärakenteen osalta vuosikymmeniksi, jopa vuosisadoiksi. Rehevämmillä maa-alueilla koivu ja leppä valtasivat vanhat kaskialueet ⁽⁵²⁾. Kuivempien kangasmaiden kaskimaille sen sijaan valtapuiksi muodostui yleensä mänty ⁽⁵²⁾. Kaskeamisalueiden ulkopuolella kasvoivat varsin luonnontilaiset kuusimänty sekametsät. Asutuksen pihapiirissä oli lopulta enää avoimia laitumia ja ahoja.

Kaskialoille kehittyi luonnollisen sukcession myötä vähitellen vanhaa lehti-puustoa, joka on elintärkeää monille uhanalaisille lajeille, kuten valkoselkätikalle. Lisäksi kaskialueet ovat sisäiseltä rakenteeltaan yleensä vaihtelevia, koska osa puustosta jää tuhoutumatta kaskettaessa. Kaskeamistoiminnalla voidaan pitää myös yllä katoamassa olevia viljelykasvilajikkeita ja katoamassa olevia tulesta riippuvaisia hyönteislajeja ⁽⁵³⁾.

Kaskeamisessa syntyy osittain palanutta puuainesta, joka kuuluu metsien luontaiseen rakenteeseen, mutta on lähes kokonaan hävinnyt Suomen metsistä kaskikauden loputtua (Kuva 26). Nykyisin Suomessa elää ainakin 29 uhanalaista selkärangatonta eliötä, joiden ensisijaista elinympäristöä ovat metsäpaloalueet ⁽⁵⁴⁾. Esimerkiksi Kolin kaskialueilta on jo löydetty Suomesta jo hävinneeksi luokiteltu tuhkalatikka (*Aradus laeviusculus*) ⁽⁴⁹⁾. Kaskenpolttoalat ovat arvokkaita myös tutkimuksen kannalta. Eri ikäisiä polttoaloja seuraamalla saadaan kuva kasvi- ja eläinlajiston kehityksestä luonnontilaisissa metsissä metsäpalon tai kasken jälkeen ⁽⁵⁵⁾.

Kaskikulttuuriin kuului viljelyvaihetta seurannut laiduntamisvaihe ⁽⁵⁶⁾. Tämän seurauksena kaskimaille muodostui erityinen kaskikulttuurin tuottama *ahokasvillisuus*, johon kuului runsaasti ruohoja ja heiniä ⁽⁵⁷⁾. Kaskikulttuurin seuralaislajeja ovat mm. *aholeinikki*, *ahopukinjuuri*, *ruusuruoho*, *peurankello*, *päivänkakkara*, *kesämaitiainen* ja *keltanokitkerö*. Komeakukkainen *hirvenkello* on yksi tyypillinen kaskensuosija, joka nyttemmin on lähes hävinnyt vanhoilta kasvupaikoiltaan. Voimakkaasti taantuneita kasken suosijoita ovat myös mm. *soikkokaksikko* ja *ahonoidanlukko*. Kaskiviljelyä

seuranneeseen laiduntamisvaiheeseen liittyvät mm. *ahomansikka*, *nurmitädyke*, *nurmirölli*, *särmikäskuisma* ja *koiranputki*.

Kaskea seuranneita pioneerilajeja puustosta ovat erityisesti *harmaaleppä* ja *rauduskoivu* mutta myös juurivesoista nopeasti nousevat *pihlaja*, *haapa* ja *raita*. Hyvinä siemenvuosina myös *kuusi* leviää nopeasti pienialaisille kasveille. Puuston varhaisvaiheen kehitysnopeuden eroista lähinnä johtuu, että kasken jälkeisissä nuorissa metsissä lehtipuut ovat vallitsevia ja havupuut, erityisesti kuusi, ottavat johtavan roolin vasta ensimmäisen sukkessiokierroksen loppuvaiheessa.

Maaperään, erityisesti sen humuskerrokseen, on todennäköisesti jäänyt aiemman kasken jälkeen kaskikulttuurin seuralaislajiston kasvien siemeniä (”siemenpankki”). Näitä kasveja ei ehkä kasva enää kyseisellä kasvupaikalla, koska kasvupaikan ominaisuudet ovat voimakkaasti muuttuneet. Ne saattavat kuitenkin nousta uudelleen esiin, kun kaskeamalla on palautettu niiden aiemmin suosima ympäristö.

Jo polttoa seuraavana vuonna kaskirukiin ja nauriin seassa kasvaa kaskkeen tulevia nopeasti leviäviä pioneerikasveja kuten *maitohorsmaa*, *metsäkastikkaa* ja *metsälauhaa*. Metsäksi muuttuneita entisiä kaskiahoja uudelleen kaskettaessa ruishalmeeseen saattaa nousta melkoisesti ahon kukkakasveja, kuten *pelto-orvokkia*, *päivänkakkaraa* (Kuva 23), *särmikästä kuismaa* ja *kissankelloa*.

Kolin kansallispuistossa on aloitettu pitkäaikainen seurantatutkimus pysyviä koealoja käyttäen. Kansallispuiston huuhtakaskiin on perustettu tähän mennessä 15 seurantakoealaryhmää (kaski 1994 = 4 koealaryhmää, kaski 1996 = 5 koealaryhmää ja kaski 1998 = 4 koealaryhmää sekä kaksi kontrollikoealaryhmää), joilla tarkkaillaan eri kasvilajien ja myös sienten kehitystä metsän kehityksen eri vaiheissa^(55, 58). Vuosina 2003-2006 tehtyihin *LIFE to Koli* -hankkeen toteuttamiin Kolin NATURA 2000 -alueen kaskiin on perustettu 19 kasvillisuuden ja maaperäkemian seurantakoealaa. Kasvillisuuden kehityksen seurannasta vastaa Metsäntutkimuslaitoksen Joensuun toimintayksikkö. Hyönteisten esiintymistä palon jälkeisenä aikana seuraa Joensuun yliopiston tutkijaryhmä⁽⁴⁹⁾.



Kuva 23. Päivänkakkara on yksi kaskikulttuurin seuralaislajeista. Kuva: Metla – Tuomo Saarelainen.

6.3 Kaskeamisen vaikutus maaperään

Kaskeaminen vaikuttaa maaperän ominaisuuksiin ⁽⁵⁹⁾. Vaikka palavasta orgaanisesta aineesta typpi haihtuu ilmakehään, metsäpalot ja metsien tulikäsitteilyt, kuten kulotus ja kaskeaminen, kiihdyttävät typen mineralisaatiota, joten kasvien käytettävissä olevan typen määrä yleensä kasvaa palon jälkeen ^(5, 60). Tällä on merkittävä vaikutus metsän kehitykselle, koska boreaalisisissa metsissä kasvien käytettävissä olevan typen määrä on yleensä minimitekijänä puuston kasvulle.

Kaskeamisella on Kolin olosuhteissa myös metsikön tuottokykyä parantava vaikutus. Kaskeaminen lisää maaperän kasveille käytettävissä olevien ravinteiden määrää, edistää kivilajien kemiallista ja fysikaalista rapautumista sekä nostaa maan pH-pitoisuutta eli vähentää maan happamuutta ⁽⁵⁾. Kaskeamisen happamuutta neutraloiva vaikutus on pitkä, jopa yli 50 vuotta ⁽⁶⁰⁾.

Kolin kansallispuistoissa tehdyissä mittauksissa on havaittu, että humuksen pH-arvo oli kaskeamalla 1920-1930 luvuilla raivatuilla ahoilla sijaitsevis-
sa koealoissa 5,6 ja ahojen reunoilla sijaitsevis-
sissa metsittyneissä kaskissa 5,3-5,4. Kaskeamattomiksi arvioiduissa havupuuvaltaisissa vertailumetsis-
sä pH-arvo oli 4,9 ⁽⁶¹⁾.

Kasketussa maassa kokonaistyyppi, kalsium-, kalium- ja fosforipitoisuudet ja myös booripitoisuus ovat selvästi korkeampia kuin vanhassa metsässä⁽⁵⁾. Nämä muutokset ovat suotuisia kaskiviljelyn hyötylajien ja muiden kasvensuosijalajien kasvulle.

Tuhka on hyvin emäksistä, puhtaan puutuhkan pH-arvo on n. 12⁽⁶²⁾. Puun tuhka sisältää typpeä ja rikkiä lukuun ottamatta muita kasvien tarvitsemia ravinteita likimain samoissa suhteissa kuin niitä sitoutuu puuston biomassaan⁽⁶²⁾ (taulukko 1). Lehtipuiden tuhkan ravinnepitoisuus on suurempi kuin havupuiden. Puuaineksesta syntyvässä tuhkassa kalium (K) esiintyy suurimmaksi osaksi helposti veteen liukenevassa muodossa⁽⁶²⁾.

Taulukko 1. Tuhkan tärkeimpien ravinteiden pitoisuudet puulajeittain⁽⁶²⁾.

	Kalium %	Fosforihappo %	Kalkki %
Männyn tuhka	9	5	45
Kuusen tuhka	9	3	32
Koivun tuhka	15	6	25

Kolin kaskissa kaadettu puuaineksestä on ollut lehtipuukaskissa noin 150 m³/ha ja huuhtakaskissa 150-300 m³. Kaadettua puutavaraa on otettu käyttöpuuksi niin, että poltettava orgaaninen aine on ollut noin 60-150 m³/ha runkopuuta ja lisäksi kaikki oksat ja latvat sekä maata peittävä humuskerros. Poltosta jäljelle jäävä palamattoman puun määrä on ollut 20-30 m³/ha. Tästä palamatta jääneestä puusta on rakennettu aitoja ja rankakasoja kaskisarkojen väliin. Puun palamisesta muodostunut tuhkamassa on ollut noin 50-150 m³/ha runkopuuta vastaavan metsäbiomassan tuhka-aines. Tuhkan osuus on poltettavassa puussa verraten pieni, suuruusluokkaa 0,5-1 %. Latvojen, oksien, runkojen ja humuksen muodostamassa sekabiomassassa tuhkan osuus lienee 1-2 %.



Kuva 24. Kaskenpoltossa saadaan tuhkaa, joka on tarpeen viljelykasvien kasvulle. Kaskeaminen lisää maaperän kasveille käytettävissä olevien ravinteiden määrää, edistää kivilajien kemiallista ja fysikaalista rapautumista sekä nostaa maan pH-pitoisuutta eli vähentää maan happamuutta. Kuva: Metla – Tuomo Saarelainen.

Puuntuhkassa booria on melko runsaasti. Kaavin Telkkämäen suojelualueella kasketuilla alueilla on humuksen booripitoisuus ollut 2-6 kertainen vanhoihin metsiin verrattuna⁽²⁴⁾. Kolilla booripitoisuuksien eroja ei toistaiseksi ole tutkittu. Huomionarvoinen osa kaskessa syntyvästä tuhkasta syntyy pintakasvillisuuden palamisesta, koska esimerkiksi putkilokasvien varsioiden tuhkapitoisuus on monikertainen puuainekseen verrattuna⁽⁶³⁾.

Puuta poltettaessa sen sisältämät raskasmetallit rikastuvat tuhkaan. Haitallisimpana raskasmetallina pidetään kadmiumia, jonka pitoisuus vaihtelee tuhkassa yleensä 4-20 mg/kg. Kadmium on tuhkassa pääosin oksidina, joka säilyy maassa kauan liukenemattomana tuhkan aiheuttaman pH:n nousun vuoksi⁽⁶⁴⁾. Onkin todennäköistä, että kadmiumia ei siirry merkittäviä määriä heti kaskenpolttonpolton jälkeen kasvatettavaan ravintokasveihin.

6.4 Kasken kasvihuonevaikutus

Kaskeamisen kestävyyttä voidaan tarkastella myös suhteessa maapallon hiilidioksiditaseeseen. Ensimmäiset kaskeamisesta johtuvat hiilidioksidipäästöt syntyvät jo ennen kaskenpolttoa kuivumaan kaadetun polttomateriaalin hajotessa. Tilanne vastaa hakkuutähteiden varastointia, jossa on todettu syntyvän etenkin metaani- ja dityppioksidipäästöjä⁽⁶⁵⁾. Metsän palaessa syntyy hiilidioksidin lisäksi monia muita kaasuja, kuten häkää, metaania,

typen oksideja sekä hiukkaspäästöjä ⁽⁶⁶⁾. Kaskeamisen jälkeen käynnistyvä uusi metsänkasvu sitoo kasvihuonekaasuja, joten pitkällä aikavälillä kasvihuonekaasujen taso on kaskimetsässä tasapainossa.

Varsinaisessa kaskenpoltossa syntyvien suorien hiilidioksidipäästöjen määrä ja laatu riippuu monesta eri tekijästä. Huonolaatuinen kostea polttoaine palaa alhaisessa lämpötilassa, mikä lisää kasvihuonekaasupäästöjä ⁽¹⁵⁾. Huomattava osa etenkin varttuneiden metsien puustosta voidaan korjata hyötykäyttöön ennen kaskenpoltto, mikä vähentää kaskausta aiheuttavia hiilidioksidipäästöjä. Poltossa aikaansaatu puuntuhka lisää voimakkaasti mikrobien hajotustoimintaa, josta seuraa lisääntynyt hiilidioksidin emissio ilmakehään. Toisaalta kasvanut puunkasvu sitoo hiilidioksidia biomassaan ja osa hiilidioksidista varastoituu pitkäksi ajaksi hiilenä maaperään palamisen yhteydessä ⁽¹⁵⁾.

Kaskeamisen hiilitaseeseen vaikuttaakin todennäköisesti ratkaisevimmin kaskikierron pituus. Käytettäessä lyhyttä kaskikiertoa maaperään ja puustoon sitoutuu vähemmän biomassaa kuin käytettäessä pitkää kaskikiertoa. Jos ennen kaskeamista korjatulla puustolla voidaan korvata fossiilisia polttoaineita, kaskeamisen hiilitase ei ole todennäköisesti ainakaan voimakkaasti negatiivinen. Joka tapauksessa Kolin kaskeaminen on niin pienimuotoista toimintaa, että sen vaikutus koko Suomen hiilitaseeseen on erittäin marginaalinen.

6.5 Muut vaikutukset

Kaskeamisen ympäristövaikutukset ja siihen liittyvät luonnonprosessit tunnetaan monilta osin edelleen huonosti. Esimerkiksi kaskeamisen vesistövaikutuksia sekä metsikön kaskeamisen jälkeistä kehitystä pitäisi tutkia jatkossa tarkemmin.

Kaskausta saatavasta perinteisten kaskiviljelylajien, kuten kaskirukiin ja -nauriin, sadoista voidaan valmistaa erikoistuotteita esimerkiksi matkailutarkoituksiin. Myöhemmin alueilta voidaan kerätä runsaita vadelma- ja puolukkasatoja. Kaskenpoltto, kaskialat ja niiden läheisyydessä olevat kulttuuriympäristöt ovat osoittautuneet myös suosituiksi matkailijoiden ja retkeilijöiden tutustumiskohteiksi. Kaskeaminen kiinnostaa myös kansanperinteen ja -kulttuurin vaalijoita. Kolin kansallispuistossa on tähän men-

nessä löydetty yli 400 kaskikulttuurin tuottamaa yksittäistä kohdetta, kuten kiviraunioita, nauriskuoppia, aitoja. Perinteinen kaskivaatetus kuten pella-varohdinpaidat, tuohilöttöset, märkähatut, liinat ja kaskeamisen muut työvälineet sekä niiden käyttötavat ovat osa perinteisen luonnonkäyttökulttuurin monimuotoisuutta (Kuva 25).



Kuva 25. Vapaaehtoisten kasken raatajien ryhmä valmistautuu polttoon perinteisissä työasuissaan. Pellavapaidat nokeentuvat päivän kuluessa. Pellava on hengittävä luontainen kaskivaate, joka ei ole kovin herkkä syytymään tulen kuumuudessa. Kuva: Metla – Tuomo Saarelainen.

Kaskeamisella on voimakas ja pitkäaikainen vaikutus myös alueen maisemakuvaan ⁽⁶⁷⁾. Etenkin Itä-Suomessa, missä kaskenpolttoperinne säilyi piimpään, esiintyy edelleen vanhoja kaskikoivikoita ⁽⁶⁸⁾. Lisäksi kaskialueilla esiintyy erilaisia kaskikulttuuriin liittyvien rakennuksien ja rakennelmien jäänteitä sekä yksittäisiä avoimia kaskiahoja ⁽¹⁾. Osa vaikutuksista koetaan maisemaa parantavina, osa todennäköisesti sitä heikentävinä. Kaskeamisella aikaansaadut maisemamuutokset näkyvät yleensä kauas, koska kaskialueet ovat perinteisesti sijainneet rinnealueilla; kaskeamisella on ollut vaikutusta sekä lähi- että kaukomaisemaan (Kuva 28). Toisaalta kaskeamalla voidaan avata myös uusia tai sulkeutuneita näkymiä tärkeisiin maisemakohteisiin, kuten vesistöihin. Alkuvaiheessa kaskeamalla syntyvät avoimet, lehtipuupensaikkaa kasvavat alueet muistuttavat monessa suhteessa maisemaa rumentavina pidettyjä ⁽⁶⁹⁾ avohakkuualueita.



Kuva 26. Kaskituli lämmittää kasken reunametsää melkoisesti vaikka se ei sytykään palaamaan. Reunametsän puut saattavat kuivua ja kuolla tästä rajusta käsittelystä. Tämä lisää lahoavien pystypuiden määrää kansallispuistossa ja siten edistää luonnon monimuotoisuutta. Kuva: Metla – Lasse Lovén.

Kolin kansallispuistossa tehdyt kaskialueet ovat osoittautuneet erittäin kiinnostaviksi retkeily- ja opetuskohteiksi, eikä niiden maisemavaikutuksia ole juuri moitittu. Tämä selittynee sillä, että kaskialueisiin tutustuneet ihmiset ovat opasteiden ja tiedottamisen kautta saaneet tietoa siitä, että kyseiset alueet ovat aivan erityisen arvokkaita ja tärkeitä kaskikulttuuriperinteen vaalimiskohteita ja maiseman ennallistamisalueita. Todennäköisesti kaskeamisen lyhytaikaisia haitallisia maisemavaikutuksia voidaan muuttaa positiivisemmiksi juuri tiedottamisen avulla (Kuva 19). Kaskialueelle kehittyy vähitellen lehtipuustoa, jota pidetään virkistysarvoltaan keskimäärin havumetsiä parempana ⁽⁷⁰⁾. Kaskenpolton pitkän aikavälin maisemavaikutukset ovatkin todennäköisesti pääasiassa myönteisiä.



7 Yhdistelmä

Kolin kansallispuiston kaskitalous on kansallispuistolakiin perustuvaa toimintaa kansallispuiston perusarvojen säilyttämiseksi ⁽⁷¹⁾. Kolin alueella vanhojen talouskaskien aika päättyi 1930-luvulla. Kansallispuiston perustamisen jälkeen kaskiviljely käynnistyi uudelleen vuonna 1994. Kasken luontovaikutusten tutkimus käynnistyi samanaikaisesti ja noin kymmenen ensimmäisen kaskiviljelyvuoden aikana Metsäntutkimuslaitos yhdessä eri oppilaitosten kanssa tuotti useita kaskitalouden biodiversiteettivaikutuksia, maaperävaikutuksia, kestävyyttä, taloudellisuutta ja suunnittelua koskevia tutkimuksia. EU:n osittain rahoittaman *LIFE to Koli*-hankkeen toimin valmistettiin vuonna 2006 noin 150 hehtaarin pinta-alaan kohdistuva kansallispuiston kestävän kaskitalouden suunnitelma 50 vuoden jaksolle tulevaisuuteen.

Vuoteen 2006 mennessä kaskiviljelyä on harjoitettu Kolin kansallispuistossa jo noin 20 hehtaarilla. Toiminta on kohdistunut pääosin entisiin viljelymetsiin, erityisesti kuusikoihin, joissa kaskeamalla saadaan käynnistettyä luonnon biodiversiteetin olennainen kohentuminen. Kaskessa tuotetaan useiden uhanalaisten lajien tarvitsemaa osittain palanutta puuta ja parhaimmillaan luodaan uusia EU:n luontodirektiivin tavoittelemia luontotyyppejä; kaskiniittyjä ja laitumia ⁽⁷²⁾.

Kaskitalouteen liittyy kokonainen toimintakulttuuri ⁽⁷³⁾. Kaskeamisen luontaiset edellytykset, kaskimenetelmät, kasken kaadon, polton, kylvön ja sadonkorjuun toteutuksessa oikea ajoitus, oikeat ja perinteiset työmenetelmät ja olosuhteiden taju ovat keskeisiä onnistumisen ehtoja. Rukiin ja nauriin ympäristövaatimukset ovat erilaiset, joten myös kaskiviljelyssä viljeltävien lajien ominaisuudet on tunnettava. Kaskikulttuuriin liittyvät myös monenlaiset rituaalit, puheenparret ja perinteinen pukeutuminen, jotka luovat kaskenviljelylle omaleimaisuutta.



Kuva 27. Paikalliset asukkaat, matkailijat ja opiskelijaryhmät ovat osallistuneet Kolin kansallispuiston kaskitöihin. Kasken yhteyteen on mahdollista kehittää vaikuttavia elämyksellisiä ja kasvatuksellisia ohjelmia, jotka tukevat uuden tyyppisten maaseutuelinkeinojen kehittämistä. Kuva: Metla – Tuomo Saarelainen.

Vapaana roihuava huuhtakaski on vaikuttava nähtävyys, joka varmaankin jää vaikuttavana elämyksenä kaikkien kasken raatajien muistiin. Kaski tarjoaa eri vaiheissaan tavattoman monipuolisen aihekokonaisuuden erilaisten tutkimukseen, opetukseen, ympäristökasvatukseen ja luonto- ja kulttuuri- matkailuun liittyvien hankkeiden ja ohjelmien kehittämiseksi. Kaski tarjoaa myös hyvän mahdollisuuden rakentaa yhteistoimintaa kansallispuiston, paikallisyhteisön ja yrittäjien välille. Tämä kehitys onkin Kolilla vahvasa nousussa. Kolin kasken raadantaan ovat osallistuneet kotiseutuyhdistykset, maamiesseuran väki, useat oppilaitokset ja lukuisat vapaaehtoisryhmät. Leirikouluille ja muillekin kaskikulttuurin harrastajille on valmistettu Kasken Kierros –luontopolku ja siihen liittyvät pedagogiset aineistot, jotka ovat helposti tavoitettavissa mm. internetin kautta (www.metla.fi/koli sivulla Kolin polut ja kohteet).

Vuosien 2004-2006 aikana *LIFE to Koli* –hankkeen totuttamien Kolin kaskien polttamiseen osallistui yli 10 maan kansalaisia (Kuva 22). Kaskikulttuuri antaa monipuolisia virikkeitä myös siltojen rakentamiselle kansainväliseen yhteistoimintaan.



Kuva 28. Kolin lehtipuuvaltainen kaskimaisema on värikäs ja monimuotoinen. Kaski avaa näkymiä vaaroille ja järville. Maisemaan ja luonnon monimuotoisuuteen perustuva luonto- ja kulttuurimatkailu voi edistää elinkeinojen kehittymistä ja työllisyyttä Kolin alueella. Kuva: Metla – Tuomo Saarelainen.



Kirjallisuus

- 1) Heikinheimo, O. 1915. Kaskiviljelyn vaikutus Suomen metsiin. Referat: Der Einfluss der Brandwirtschaft auf die Wälder Finnlands. *Acta Forestalia Fennica* 4(2): 1-472.
- 2) Smith, R.E.F. 1966. The Agrarian Life of the Middle Ages. In *Cambridge Economic History of Europe*. I. 2nd ed., s. 506-547.
- 3) Aarnio, J. 1999. Kaskiviljelystä metsätöihin. Tutkimus Pielisjärven krununmetsistä ja kruununmetsätöppareista vuoteen 1910. Joensuun yliopisto, Maantieteen laitos. Julkaisuja 4. 202 s.
- 4) Huttunen, P. 1980. Early land use, especially the slash-and-burn cultivation in the commune of Lammi, southern Finland, interpreted mainly using pollen and charcoal analyses. *Acta Botanica Fennica* 113: 1-45.
- 5) Delgado Matas, C. 2001. Nutrient Dynamics in a Slash and Burn Agroforestry in Koli National Park, North Carelia, Finland. M.Sc. Thesis of Environmental Management of Forest. University of Joensuu. Käsikirjoitus. 72 s.
- 6) Pietikäinen, J. 1999. Soil microbes in boreal forest humus after fire. Academic Dissertation in Forest Soil Science. Faculty of Agriculture and Forestry. University of Helsinki. Finnish Forest Research Institute, Research Papers 750. 50 s.
- 7) Nygren, P. 1988. Sekundaarisukkersio trooppisissa metsissä. Metsän luontainen dynamiikka ja ihmisen vaikutus. Teoksessa: Erkkilä, A. ja Kuuluvainen, T. (toim.). *Tropiikin metsät*. *Silva Carelica* 12: 13-23.
- 8) Poutanen, M. 1988. Trooppisten sademetsien maatalouskäytön ongelmat – Perun Amazon. Teoksessa: Erkkilä, A. ja Kuuluvainen, T. (toim.). *Tropiikin metsät*. *Silva Carelica* 12: 291-300.
- 9) Kristiansen, K. 1988. Landet åbnes. I Det danske landbrugs historie 4000. f.Kr. –1536. I. Odense s. 21- 107.
- 10) Raumolin, J. 1987. Introduction to the Study of Swidden Cultivation. Teoksessa: Raumolin, J. (toim.). Special Issue on Swidden Cultivation. *Suomen Antropologi* 4/1987. Volume 12: 185-198.

- 11) Bladh, G. 1995. Finnskogens landskap och människor under fyra sekler - en studie av natur och samhälle i förändring. Meddelanden från Göteborgs universitetets geografiska institutioner, Serie B, nr 87. Handelshögskolan vid Göteborgs Universitet. 404 s.
- 12) Linnard, W. 1970. Terms and Techniques in Shifting Cultivation in Russia. Tools and Tillage 3, s. 192-197.
- 13) Vilkuna, K. 1953. Isien työ. 2 painos. Otava. 344 s.
- 14) Uusi tietosanakirja. 1962. Tietosanakirja Oy, Helsinki. Osat 10 ja 22.
- 15) Goldammer, J. G. & Furyaev, V. V. 1996. Fire in Ecosystems of Boreal Eurasia. Ecological impacts and Links to Global System. Teoksessa: Goldammer, J. G ja Furyaev, V. V. (toim.). Fire in ecosystems of boreal Eurasia. Dordrecht 1996. Forestry sciences Vol. 48: 1-20.
- 16) Hannelius, S. 1995. Häiriödynamiikka pohjoisen havumetsän hoidon esikuva-
na. Teoksessa: Hannelius, S. ja Niemelä, P. (toim.). Monimuotoisuus metsien
hoidossa. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 654: 89-102.
- 17) Lehtonen, H. 1997. Forest fire history in North Karelia: Dendroecological
Approach. D.Sc. (Agr. And For.) thesis. Joensuun yliopisto. Metsätieteellinen
tiedekunta. Tiedonantoja 59. 23 s.
- 18) Melander, K. R. 1921. Metsänpuutteesta Suomessa 1600-luvulla
Historiallinen arkisto. Suomen Historiallinen seura. XXIX: 45-55.
- 19) Pitkänen, A. 1999. Palaeoecological study of the history of forest fires in
eastern Finland. PhD Thesis. Joensuun yliopiston luonnontieteellisiä julkaisu-
ja 58. 31 s.
- 20) Angelstam, P. & Rosenberg, P. 1993. Aldrig sällan ibland ofta. Skog &
Forskning. No 1: 34-41.
- 21) Kilpeläinen, A. S., Hintikka, A. L. & Saloheimo, V. A. 1954. Pielisjärven
historia I. 420 s.
- 22) Hanski, I. 2005. Keskustelu kaskikulttuureista (suull.). Koonnut L. Lovén.

- 23) Metsäläki Suomen Suuriruhtinanmaalle 3.9.1886.
- 24) Laine, S. 1994. Kaskeaminen Telkkämäen luonnonsuojelualueella. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A:22. 32 s.
- 25) Voionmaa, V. 1915. Suomen karjalaisen heimon historia. Helsinki. Kansanvalistusseura. 534 s.
- 26) Kaukiainen, Y. 1980. Suomen asuttaminen. Teoksessa: Jutikkala, E., Kaukiainen, Y. ja Åström, S-E. (toim.). Suomen taloushistoria I: 11-146.
- 27) Soininen, A. M. 1961. Pohjois-Savon asuttaminen keski- ja uuden ajan vaihteissa. Suomen Historiallinen Seura. Historiallisia tutkimuksia 58. 440 s.
- 28) Soininen, A. M. 1974. Vanha maataloutemme. Maatalous ja maatalousväestö Suomessa perinnäisen maatalouden loppukaudella 1720-luvulta 1870-luvulle. Suomen Historiallinen Seura. Historiallisia tutkimuksia 96. 459 s.
- 29) Sirelius, U.T. 1919. Suomen kansanomaista kulttuuria: Esineellisen kansatieteen tuloksia. Osa I. Helsinki. 436 s.
- 30) Soininen, A. M. 1980. Kaskiviljely. Teoksessa: Jutikkala, E., Kaukiainen, Y. ja Åström, S-E. (toim.). Suomen taloushistoria I: 202-210.
- 31) Lönnrot, E. 1849. Kalevala. SKS. 2 painos, 22 000 säettä.
- 32) Kuisma, J. 2000. Tulen herrat. Teoksessa: Lovén, L. ja Rainio, H. (toim.). Kolin perintö kaskisavusta kansallismaisemaan. Metsäntutkimuslaitos ja Geologian tutkimuskeskus. s. 8-15.
- 33) Huuhka, E. 1983. Luonnonmukainen kasvitarha; Kotiviljelyn opas. Hamina. 67 s.
- 34) Sauli, J.O., 1929. Varsinainen kasvinviljelys. Julkaisussa: Sauli, J.O., Poijärvi, I., Cajander, E., Willandt, O.W., Ilvessalo, L., Ilvessalo, Y. & Laitakari, E. Maa ja Metsä (I):621-640. WSOY. Porvoo. 803 s.
- 35) Kuisma, J. 1997. Tuli leivän antaa: Suomen ekohistoria. Jyväskylä. 232 s.

- 36) Äänismaa, P. 2002. Kestävän kaskitalouden suunnittelu – tapaustutkimus Kolin kansallispuistossa. Pro Gradu-työ. Joensuun yliopisto, metsätieteellinen tiedekunta. 74 s.
- 37) Wallenius, P. 2001. Osallistava strateginen suunnittelu julkisten luonnonvarojen hoidossa. Metsähallituksen metsätalouden julkaisuja nro 41. 346 s.
- 38) Ihme, H. 2002. Kolin kansallispuiston metsäluonnon ennallistamissuunnitelma. Käsikirjoitus Kolin toimipaikassa. 38 s.
- 39) Taipale, J. 2000. Kestävä kaskikierto Lakkalan perinnetilalla Kolin kansallispuistossa. Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu. Ympäristötekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö. 82 s.
- 40) Hakkila, P. 1991. Hakkuupoistuman latvusmassa. Helsinki. Metsäntutkimuslaitos. Folia Forestalia 773. 24 s.
- 41) Hakkila, P. & Kalaja, H. 1983. Puu- ja kuorituhkan palauttamisen tekniikka. Metsäntutkimuslaitos. Folia Forestalia 552. 37 s.
- 42) Pelastuslaki 13.6.2003/468.
- 43) Piirainen, K. 2000. Kestävän kaskitalouden suunnitelma. Rovaniemen ammattikorkeakoulu, metsätalouden koulutusohjelma. Opinnäytetyö. 28 s.
- 44) Oinonen-Edén, E. 1991. Pielisjärven ja Juuan historia 1811-1864. Pielisjärven historia III. 399 s.
- 45) Pyne, S. J. 1982. Fire in America: A Cultural History of Wildland and Rural Fire. Princeton.
- 46) von Berg, E. 1859. Kertomus Suomenmaan metsistä. Kustannusosakeyhtiö Metsälehti. Gummerus Kirjapaino Oy. Jyväskylä. 93 s.
- 47) Tukia, H. 2000. Metsien ennallistaminen suojelualueilla – lähtötilanne 1995. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A: 118. 148 s.
- 48) Wikars, L.-O. 1997. Effects of forest fire and the ecology of fire-adapted insects. Uppsala. Acta Universitatis Upsaliensis Comprehensive summaries of Uppsala dissertations from the Faculty of Science and Technology 272. 35 s.

- 49) Martikainen, P, Lappalainen, H. & Simola, H. 2000. Kaskeaminen rikastuttaa Kolin hyönteismaailmaa. Teoksessa: Lovén, L. ja Rainio, H. (toim.). Kolin perintö kaskisavusta kansallismaisemaan. Metsäntutkimuslaitos ja Geologian tutkimuskeskus: 72-77.
- 50) Sirén, G. 1955. The development of spruce forest on raw humus site in northern Finland and its ecology. Suomen metsätieteellinen seura. Acta Forestalia Fennica 62: 1-363.
- 51) Vanha-Majamaa, I. 1998. Tulen vaikutus taimettumiseen, aluskasvillisuuden sukkessioon ja sienilajistoon. Teoksessa: Annala, E. (toim.). Monimuotoinen metsä. Metsäluonnon monimuotoisuuden tutkimusohjelman väliraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 705: 99-129.
- 52) Multamäki, S. E. 1919. Tutkimuksia metsien tilasta Savossa ja Karjalassa. Väitöskirja. Helsinki. 166 s.
- 53) Koivula, L., Raatikainen, M., Kankainen, T. & Vasari, Y. 1994. Ihmisen vaikutus luontoon Keski-Suomessa siitepölytutkimuksen valossa. Jyväskylän yliopisto. Historian Laitos. Suomen historian julkaisuja 21. 93 s.
- 54) Rassi, P., Alanen, A., Kanerva, T. & Mannerkoski, I. (toim.). 2001. Suomen lajien uhanalaisuus 2000. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 432 s.
- 55) Ruokolainen, L. & Salo, K. 2006. The succession of boreal forest vegetation during ten year after slash-burning in Koli National Park, eastern Finland. *Annales Botanici Fennici* 43: 363-378.
- 56) Saloheimo, V. 1973. Kaskesta karjaan. Satakuusikymmentä vuotta pohjois-karjalaista maataloutta. 279 s.
- 57) Grönlund, A. & Hakalisto, S. 1998. Perinnemaisemien hoito Kolin kansallispuistossa. Kolin kansallispuiston erillissuunnitelma. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus. Alueelliset ympäristöjulkaisut 104. 81 s.
- 58) Salo, K. 2004. Kasvisukcessio huuhtakaskialueilla Kolin kansallispuistossa. Julkaisussa: Lovén, L. Tutkittu ja tuntematon Koli. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 915:47-52.
- 59) Svinhufvud, E.G. 1929. Suon polttoviljelysten vaikutusten selvittelyä. Väitöskirja. 95 s.

- 60) Kivekäs, J. 1939. Kaskiviljelyksen vaikutus eräisiin maan ominaisuuksiin. Influence of shifting cultivation with burning upon some properties of soil. Communicationes Instituti Forestalis Fenniae 27. Helsinki. Metsätieteellinen tutkimuslaitos 1939. Metsätieteellisen tutkimuslaitoksen julkaisuja 27.
- 61) Twer, M. 1998. Kolin kansallispuiston perinnemaisemien maaperän pH-näytteen mittaustulokset. Kolin kansallispuisto. Muistio Kolin toimipaikassa 6 s.
- 62) Rindell, A. 1929. Maan lannoittaminen. Teoksessa: Sauli, J. O. (toim.). Kasvituotanto. Maa ja metsä I: 253-362.
- 63) Stigell, R. V. 1929. Kasvien ainesosat ja ravinnonotto. Teoksessa: Sauli, J. O. (toim.). Maa ja metsä I: 27-41.
- 64) Mälkönen, E., Kukkola, M. & Finér, L. 2001. Energiapuun korjuu ja metsämaan ravinnetase. Teoksessa: Nurmi, J. ja Kokko, A. (toim.). Biomassan tehostetun talteenoton seurannaisvaikutukset metsässä. Metsäntutkimuslaitos, Kannus. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 816: 31-52.
- 65) Palosuo, T., Wihersaari, M. & Sievänen, R. 2001. Energiapuu ja kasvihuonekaasut. Teoksessa: Nurmi, J. ja Kokko, A. (toim.). Biomassan tehostetun talteenoton seurannaisvaikutukset metsässä. Metsäntutkimuslaitos, Kannus. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 816: 24-30.
- 66) Levine, J. S. & Cofer, W. R. 1993. Boreal Forest Fire Emissions and the Chemistry of the Atmosphere. Teoksessa: Kasischke, E. S. ja Stocks, B. J. (toim.). Fire, Climate Change, and Carbon Cycling in the Boreal Forest. Ecological Studies 138. 31-48.
- 67) Antikainen, M. 1993. Metsämaiseman suunnittelu Kolin kansallispuistossa. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 456. 88 s.
- 68) Karhu, M. 1996. Kaskitaloudesta teolliseen metsäkäyttöön: tapaustutkimus Tohmajärven Saarion kylästä. Joensuun yliopisto. Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta. Maantieteen laitos. Lisensiaatintyö. 153 s.
- 69) Savolainen, R. & Kellomäki, S. 1981. Metsän maisemallinen arvostus. Acta Forestalia Fennica 170. 75 s.

- 70) Pukkala, T., Kellomäki, S. & Mustonen, E. 1988. Prediction of the amenity of a tree stand. Joensuun yliopisto. Scandinavian Journal of Forest Research 3: 533-544.
- 71) Laki Kolin kansallispuistosta 581/91.
- 72) Emanuelsson, U. & Johansson, C. E. (toim.). 1989. Biotopvern i Norden rekommendationer för kulturlandskapet. Perinteisen maatalouden muovaamat luonnontyypit pohjolassa, suositukset. Nordiska ministerrådet. Miljörapport 1989:5. 112 s.
- 73) Suomen Antropologi 12. 1987. Teemanumero kaskitaloudesta.
- 74) Aho, J. 1920. Lastuja I-III. Porvoo.
- 75) Herlin, U.R. 1891. Kaskiviljelyksestä ja sen oikeasta käyttämisestä voimassa olevan metsälain mukaan. Suomen Metsänhoitoyhdistyksen kirjasia 5. Suomennos. Helsinki. 16 s.

Liite 1a. Kolin kansallispuiston pohjois-osan uudet kasket vv. 1994-2006.



Liite 1b. Kolin kansallispuiston etelä-osan uudet kasket vv. 1994-2006.



LIFE to Koli – Kansallispuiston metsien ja niittyjen
ennallistaminen -hanke. LIFE2003NAT/FIN/000035

Kolin kansallispuisto sijaitsee Pohjois-Karjalassa Pielisen altaan reunalla, jossa perinteistä kaskiviljelyä harjoitettiin elinkeinona vielä noin sata vuotta sitten. Kaskikulttuurin jäänteinä kansallispuiston alueella on runsaasti perinnemaisemia kuten kaskiahoja ja metsittyneitä entisiä kaskilaitumia. Metsäntutkimuslaitoksen koordinoimassa ja Euroopan Unionin osittain rahoittamassa hankkeessa "LIFE to Koli – Kansallispuiston metsien ja niittyjen ennallistaminen" kunnostettiin kansallispuiston Natura 2000 -alueella sijaitsevia vanhan kaskikulttuurin aikanaan luomia maisematyyppejä. Samalla lisättiin arvokkaiden luontotyyppien edustavuutta ja varmistettiin niistä riippuvaisten eliölajien suojelutasoa.

Kolin kaskiopas esittelee kaskeamistoimintaan liittyvää kansanperintöä ja Kolin kansallispuiston Natura 2000 -alueelle 50-vuoden aikajaksolle valmistettua kaskeamissuunnitelmaa. Käytännön esimerkein tarkastellaan kaskeamisohjelman toteuttamisen alkuvaiheita vuosilta 1994-2006. Kaskeamisen vaikutuksia ja käytäntöä esittelevä opas palvelee sekä luonnonhoidon ammattilaisia että kaskikulttuurista kiinnostuneita retkeilijöitä. Opas täydentää kansallispuiston pedagogisten teemapolkujen opetusaineistoa, joten sitä voidaan käyttää myös Koliille suuntautuvien luontokoulujen tausta-aineistona.

ISBN-13: 978-951-40-2017-9

ISBN-10: 951-40-2017-0