

Jonna Mässeli

SEKAMETSIEN ROOLI ILMASTONMUUTOKSEN HILLINNÄSSÄ JA SOPEUTUMISESSA

Opinnäytetyö

Luonnonvara-alan ammattikorkeakoulututkinto

Metsätalouden koulutus

2024



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**



Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu

Tutkintonimike	metsätalousinsinööri (AMK)
Tekijä/Tekijät	Jonna Mässeli
Työn nimi	Sekametsien rooli ilmastonmuutoksen sopeutumisessa ja hillinnässä
Toimeksiantaja	Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu Xamk
Vuosi	2024
Sivut	26 sivua
Työn ohjaaja	Kati Kontinen

TIIVISTELMÄ

Tässä opinnäytetyössä tarkasteltiin sekametsien roolia ilmastonmuutoksen hillinnässä ja sopeutumisessa. Sekametsiä suosissa saamme parannettua metsien ekologista resilienssiä ja edistettyä niiden kykyä sietää ilmastonmuutoksen tuomia negatiivisia vaikutuksia, kuten lämpötilan nousua, tuuli- ja hyönteistuhoja sekä kuivuutta. Sekametsät voivat myös lisätä metsien taloudellista kestävyyttä ja tarjota monipuolisempia ekosysteemipalveluita ja parempia elinympäristöjä suurelle lajikirjolle verrattuna yksipuulajisiin metsiin.

Työ on teoreettinen kirjallisuuskatsaus, jossa hyödynnetään uusinta tutkimustietoa sekametsien perustamis- ja kasvatusten menetelmistä, taloudellisesta arvosta sekä ekosysteemipalveluista. Opinnäytetyössä käytiin läpi mitä puulajeja kannattaa kasvattaa sekametsissä, miten sekametsät vaikuttavat monimuotoisuuteen positiivisesti ja ehkäisevät ilmastonmuutoksen tuomia metsätuhoja. Tutkimuksen tavoitteena oli tuottaa syvempää tietoa sekametsien kasvatusten menetelmistä ja tulevaisuuden hyödyistä ilmastonmuutoksen näkökulmasta.

Opinnäytetyön tulosten perusteella sekametsistä tarvitaan lisää tutkimuksia, jotta sekametsien kasvatuksen vaikutuksia voidaan hyödyntää suosituksina tulevaisuudessa metsänhoidon käytäntöihin. Opinnäytetyö antaa suosituksia sekametsien perustamiseen nykyisen tiedon perusteella ja niiden kasvattamisen haasteisiin sekä mahdollisuuksiin. Sekametsien monimuotoisuuden hyödyntäminen on yhä tärkeämpää metsien ekosysteemipalveluiden turvaamisessa ja metsien sopeutumisessa muuttuviin ilmasto-olosuhteisiin.

Asiasanat: sekametsät, sekaviljely, ilmastonmuutos, ekosysteemit

Degree title	Bachelor of Natural Resources
Author (authors)	Jonna Mässeli
Thesis title	The role of mixed forests in mitigating and adapting to climate change
Commissioned by	South-Eastern Finland University of Applied Sciences
Time	2024
Pages	26 pages
Supervisor	Kati Kontinen

ABSTRACT

The objective of the thesis was to examine the role of mixed forests in mitigating and adapting to climate change. By favoring mixed forests, we can improve the ecological resilience of forests and promote their ability to tolerate the negative effects of climate change, such as rising temperatures, wind and insect damage, and drought. Mixed forests can also increase the economic sustainability of forests and offer more versatile ecosystem services and better habitats for a large variety of species compared to mono-species forests.

The work was a theoretical literature review with the latest research information on the establishment and cultivation methods of mixed forests, economic value and ecosystem services. The thesis examined which tree species should be grown in mixed forests, how mixed forests would positively affect diversity and prevent forest damages caused by climate change. The goal of the study was to produce deeper information about mixed forest cultivation methods and future benefits from the perspective of climate change.

Based on the results of the thesis, more research is needed on mixed forests so that the effects of growing mixed forests can be used as recommendations for forest management practices in the future. The thesis gives recommendations for establishing mixed forests based on current knowledge and the challenges and possibilities of growing them. Utilizing the diversity of mixed forests is increasingly important in securing forest ecosystem services and adapting forests to changing climate conditions.

Keywords: mixed forests, mixed cultivation, climate change, ecosystems

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	SEKAMETSIEN KÄSITE JA MERKITYS	7
2.1	Sekametsien määritelmä ja luonne	7
2.2	Ekologinen ja taloudellinen merkitys	8
3	SEKAMETSIEN EKOLOGIA	8
3.1	Kasvillisuus ja eläimistö.....	8
3.2	Metsärakenteen vaikutus ekosysteemiin	9
4	SEKAMETSIEN RAKENNE	10
4.1	Puiden lajikoostumus ja rakenteelliset piirteet	10
4.2	Kasvupaikat.....	11
5	SEKAMETSIEN HALLINTA JA HOITO	13
5.1	Jatkuva kasvatus ja sekametsät.....	13
5.2	Jaksollisen kasvatuksen toimenpiteet	13
5.2.1	Maanmuokkaus	13
5.2.2	Istutus.....	14
5.2.3	Varhaisperkaus	15
5.2.4	Taimikonharvennus.....	16
5.2.5	Hakkuut	16
6	SEKAMETSIEN TALOUDELLINEN ARVO	18
6.1	Puun tuotanto	18
6.2	Metsän virkistyskäyttö	18
7	ILMASTONMUUTOKSEN VAIKUTUKSET SEKAMETSIIN.....	19
7.1	Ilmastonmuutoksen vaikutukset sekametsiin	19
7.2	Tuhohyönteiset- ja sienet	19
7.3	Luonnonilmiöt.....	20
7.4	Riistametsänhoito.....	21
7.5	Kestävän metsähoidon edistäminen	21

8	POHDINTA.....	22
8.1	Opinnäytetyön luotettavuus.....	22
8.2	Tärkeimmät tulokset ja havainnot.....	23
8.3	Suosituksset tulevaisuuden tutkimukselle ja toiminnalle.....	24
	LÄHTEET	25

1 JOHDANTO

Ilmastonmuutos tuo tullessaan haasteita ja muutoksia metsänhoitoon. Sekametsät voivat olla tulevaisuudessa yksi vastauksista varautuessamme muuttuvaan ilmastoon. Sekametsien kasvatuksella halutaan sovittaa yhteen metsien hiilensidontaa, puuntuotantoa, tuhonkestävyyttä ja monimuotoisuutta. Monipuolajisuus näyttää tulevaisuudessa tutkimusten mukaan olevan ytimessä, kun tarkastellaan kannattavaa ja kestävä metsänhoitoa. (Miina ym. 2024.)

Tässä opinnäytetyössä tarkasteltiin sekametsien roolia ilmastonmuutoksen hillinnässä ja sopeutumisessa. Tarkemmin tarkastellaan sekametsien erityispiirteitä ja niiden potentiaalia ilmastonmuutoksen torjunnassa. Erityispiirteitä ovat sekametsien ekologinen merkitys, taloudellinen tuottavuus sekä sopeutumiskyky ilmastonmuutoksessa.

Opinnäytetyön tavoitteena oli arvioida sekametsien merkitys ilmastonmuutoksen hillinnässä ja sopeutumisessa sekä tarkastella sekametsien ekologista resilienssiä. Sekametsien ekologinen resilienssi tarkoittaa metsien kykyä palautua ja säilyttää toimintakykynsä erilaisten häiriöiden, kuten tuholaishyökkäysten, myrskyjen, metsäpalojen tai ilmastonmuutoksen aiheuttamien sään ääri-ilmiöiden jälkeen.

Tutkimuskysymykset, joihin haettiin vastausta, ovat: millainen on sekametsien rooli ilmastonmuutoksen hillinnässä ja sopeutumisessa, miten sekametsät voivat vähentää metsien altistumista ilmastonmuutoksen tuomille riskeille, millaisia käytännön toimenpiteitä voidaan toteuttaa sekametsien lisäämiseksi ilmastonmuutoksen hillinnän ja sopeutumisen näkökulmasta sekä miten sekametsien monimuotoisuus vaikuttaa niiden kykyyn sopeutua ilmastonmuutoksen vaikutuksiin, kuten lämpötilan nousuun ja sään ääri-ilmiöihin?

Työ on teoreettinen, joten se perustuu olemassa olevaan kirjallisuuteen ja tutkimuksiin. Työssä ei siis toteuteta empiiristä tutkimusta, vaan analysoidaan ja yhdistellään aiempaa tietoa sekametsien roolista ilmastonmuutoksen hillinnässä ja sopeutumisessa. Aineistona on käytetty Tapion koordinoimia met-

sänhoidon suosituksia, Luonnonvarakeskuksen (Luke) ja Suomen riistakeskuksen tutkimuksia ja julkaisuja sekä metsä- ja ympäristöalan kirjallisuutta ja lehtiartikkeleita.

2 SEKAMETSIEN KÄSITE JA MERKITYS

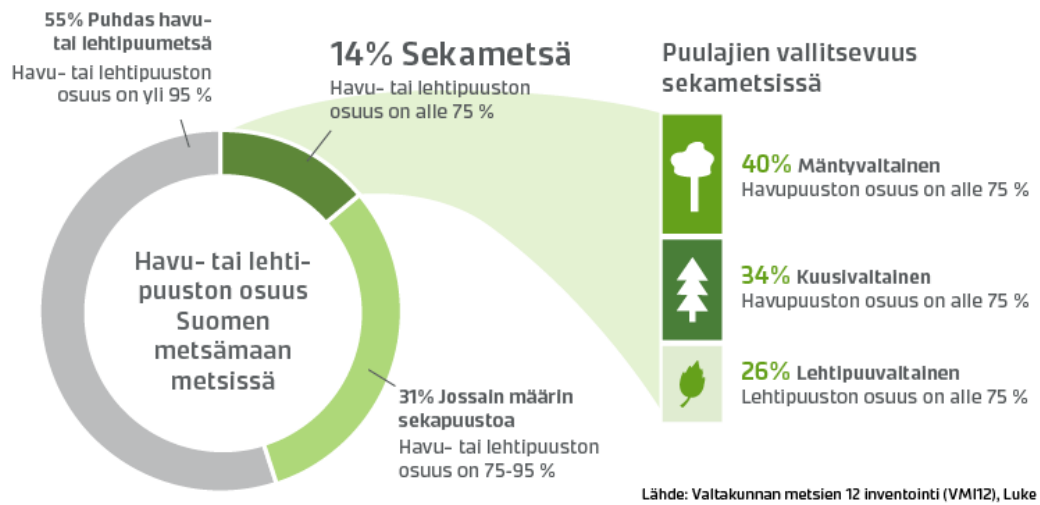
2.1 Sekametsien määritelmä ja luonne

Sekametsä koostuu vähintään kahdesta puulajista. Pääpuulajin osuus varsinaisessa sekametsässä on runkoluvultaan tai pohjanpinta-alaltaan enintään 75 prosenttia. (Mäki 2023.) Lievästi sekapuustoisessa metsikössä prosenttiosuus on 75–95 prosenttia. Sekametsä voi tällöin koostua yhdestä pääpuulajista, jolloin kasvatusta tehdään tämän yhden puulajin ehdoilla. Pienemmän osuuden puulajin kasvumahdollisuudet tulevat kuitenkin turvata pitkäaikaisesti. Puut voivat olla pelkästään lehti- tai havupuuta tai kumpaakin. (Tapio s.a.)

Sekametsän tavoitteena on säilyttää sekapuustoisuus koko metsän kiertoajan. Päätökset tehdään sekametsän uudistamisessa, taimikonhoidossa ja harvennushakkuissa. Oikeat puulajit oikeille kasvupaikoille ja oikein ajoitetut oikeat hoito- ja hakkuumenetelmät ovat tärkeimmät tekijät sekametsää toteuttaessa. (Miina ym. 2024.)

Tällä hetkellä Suomessa jossain määrin sekapuustoisia metsiä on kolmannes metsämaasta. Havu- ja lehtipuu sekametsiä on noin 14 prosenttia metsämaan pinta-alasta. (Huuskonen ym. s.a.) Kuvassa 1 nähdään puulajien osuus sekametsissä.

Havu-lehtipuusekametsiä 14 % metsämaan pinta-alasta



Kuva 1. Puulajien osuus sekametsissä. (Huuskonen ym. s.a.)

2.2 Ekologinen ja taloudellinen merkitys

Sekametsät lisäävät luonnon monimuotoisuutta ja maisemallista arvoa. Sekametsistä hyötyvät niin monet riistaeläimet kuin hyönteiset, että sienet. Hiilensidonta on paremmin myös turvattu sekametsissä, koska tuhoalttius on pienempi verrattuna yhden puulajin metsiköihin. (Tapio s.a.)

Taloudellista tappiota ei myöskään tule niin helposti, koska sekametsät ovat vähemmän alttiita muutoksille. Metsiköistä saadaan useampaa puulajia, jolloin markkinariskit vähenevät. Toisaalta sekametsien hakkuut ovat hankala toteuttaa, joten se saattaa tuottaa ylimääräisiä kuluja verrattuna yhden puulajin metsikköön. (Tapio s.a.)

3 SEKAMETSIIEN EKOLOGIA

3.1 Kasvillisuus ja eläimistö

Sekametsissä puulajien monipuolisuus on aliskasvillisuudelle tärkeä tekijä. Sammallajit, jotka sietävät paksua raakahumuskerrosta ja varjoa, viihtyvät kuusivaltaisissa sekametsissä. Varvut viihtyvät valoisuuden ansiosta männiköissä ja heinät sekä ruoho koivikoissa. (Huuskonen ym. s.a.)

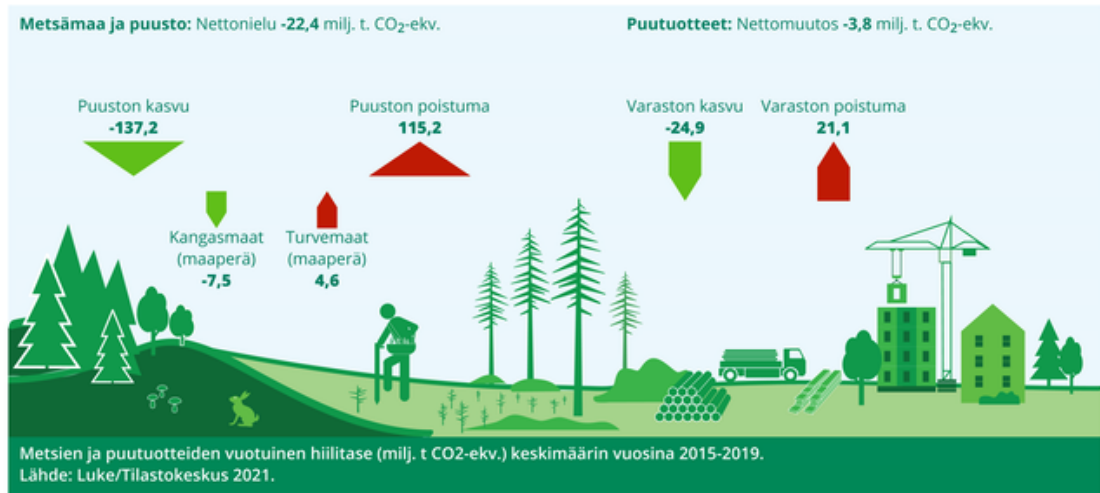
Lajimäärät kasvavat erityisesti lehtipuiden ja lahopuiden ansiosta. Uhanalaiset lajit viihtyvät vanhoissa ja kuolleissa lehtipuissa. Vanhat lehtipuut toimivat välttämättöminä isäntälajeina monille linnuille, nisäkkäille, hyönteisille, sienille, kasveille ja jäkälille. (Huuskonen ym. s.a.) Lahopuissa saattaa elää jopa yli 5000 eliölajia (Latokartano 2024).

3.2 Metsärakenteen vaikutus ekosysteemiin

Metsäekosysteemillä tarkoitetaan hiilen varastoa. Hiiltä varastoituu metsämaahan ja puustoon sekä myös tuotteisiin, jotka on tehty puusta. Metsäekosysteemin hiilenkiertoon ja -varastoihin vaikutetaan suuresti eri metsänhoidon menetelmillä. Hiilenkiertoon ekosysteemissä vaikuttaa metsänhoidon lisäksi monet ympäristötekijät, kuten metsämaan ominaisuudet, lämpötila ja kosteus. Hyvä esimerkki on se, että turvemaiilla saattaa olla monin kymmenkertainen hiilivarasto verrattuna itse puuston hiilivarastoon. (Metsänhoidon perusteita s.a.)

Hiiltä sitoutuu metsämaahan ja metsäkasvillisuuteen tehokkaasti. Ilmakehästä sitoutuu hiiltä metsään kasvien ja puiden kasvaessa yhteyttämisen kautta. Mieneraalien rapautuminen metsämaasta poistaa lisäksi ilmakehästä hiilidioksidia. Hiiltä kertyy maaperään kasvillisuuden ja puuston hajotessa. Turvemaiilla korkean vedenpinnan hidastaessa hajotusta, pääsee hiili kertymään turpeeseen. (Metsänhoidon perusteita s.a.)

Hiiltä vapautuu pois hakkuiden ja hakkuutähteiden korjuiden yhteydessä. Ilmakehään hiili haihtuu kasvien ja niiden juurien hengityksen kautta sekä puiden lahoamisen kautta. Metsämaasta hiiltä poistuu huuhtoutumisen ja eroosion kautta. (Metsänhoidon perusteita s.a.) Kuvassa 2 nähdään metsien ja puutuotteiden keskimääräinen hiilitase vuosittain vuosina 2015–2019.



Kuva 2. Metsien ja puutuotteiden vuosittainen hiilitase (milj. CO₂-ekv.) keskimäärin vuosina 2015–2019 (Metsänhoidon perusteita s.a.)

Metsäluonnon monimuotoisuus lisääntyy sekapuustoisuutta suosimalla. Sekametsissä monipuolinen puusto ja aluskasvillisuus luovat paremman elinympäristön suurelle määrälle eri lajeja. Lehtipuista ja lahoppuista hyötyvät myös pienvesien läheisyydessä olevat vesieliöstöt. Vesiluonnon monimuotoisuus kasvaa myös sekametsien äärellä, sillä vedenlaatu paranee rannoilla lehtipuiden ansiosta. (Tapio s.a.)

4 SEKAMETSIIEN RAKENNE

4.1 Puiden lajikoostumus ja rakenteelliset piirteet

Sekametsissä kasvatetaan Suomessa yleisimpiä puulajeja, kuten kuusta, mäntyä sekä raudus- ja hieskoivuja. Muita puulajeja, joita voidaan kasvattaa ovat esimerkiksi lehtikuusi ja tammi. (Kivimäki 2023.) Näistä kuitenkin on vähemmän tehty tutkimuksia, mutta sekametsät antavatkin hyvän mahdollisuuden harvinaisimpien puulajien kokeiluun. (Tapio s.a.)

Sekametsän kasvatus edellyttää puunlajituntemusta. Puulajeilla on erilaiset kasvurytmit, valontarpeet, varjostuksensietokyvyt sekä tuholaiset, mitkä vaikuttavat puunlajien valintaan sekametsissä. (Tapio s.a.)

Tyypillisessä yksijaksoisessa sekametsässä puulajipareina toimivat joko kuusi-koivu-, mänty-kuusi- tai kuusi-mänty-koivusekoitus. Muiden lehtipuiden,

kuten haavan, lepän, tuomen tai pihlajan suosiminen on hyväksi metsikön monimuotoisuuden kannalta. (Tapio s.a.)

Kaksijaksoisessa sekametsässä puulajit kasvatetaan kahdessa erillisessä pituusjaksossa. Näitä puujaksoja kasvatetaan yhtä aikaa, mutta toimenpiteet räätälöidään jaksoille sopiviksi. Mänty tai koivu toimii useimmiten ylemmässä jaksossa valopuuna, kun taas kuusi alemmassa jaksossa varjopuuna. Kaksijaksoinen sekametsä saadaan helposti muodostettua, kun kasvatettavan puun alle joko viljellään kuusen taimikko tai sellainen syntyy luonnostaan. (Tapio s.a.)

4.2 Kasvupaikat

Sekametsissä on helppo valita puulajit kasvupaikalle sopivaksi ja näin ollen varmistaa kaikkein paras puuntuotoskyky metsikölle. Kasvupaikkojen ominaisuuksien tunteminen on kuitenkin tärkeää, jotta löydetään ne puulajit, jotka viihtyvät kasvupaikalla parhaiten. Puuntuotos kykyyn vaikuttavat maaperän vesi-, ravinne- ja lämpöolot sekä myös ilmavuus. Maaperän viljavuus on myös yksi tärkeä ominaisuus puulajia valittaessa. (Tapio s.a.)

Mänty-kuusi-sekaviljely sopii kasvupaikalle, jossa kumpikin puulaji viihtyy. Näille havupuille sopii erityisesti hienot ja keskikarkeat tuoreet kankaat. Liian karkeilla tai kuivilla kasvupaikoilla männyt saattavat jättää kuusen jälkeensä. (Tapio s.a.) Taulukosta 1 nähdään parhaimmat tavat kasvattaa kuusi-mänty-sekametsää eri kasvupaikkatyypeillä.

Taulukko 1. Männyn ja kuusen sekaviljelyn uudistamis- ja maanmuokkaustavat sekä puulajisuhteet koko Suomessa (Tapio s.a.)

Kasvupaikkatyyppi	Maalaji	Suositteluntaso	Kuusen ja männyn istutus	Kuusen istutus, männyn kylvä
Tuore kangas	Hieno	Suosittellaan	Kohoumaan 50 % kuusta ja 50 % mäntyä, tai enemmän kuusta.	
	Keskikarkea	Suosittellaan	Kohoumaan 50 % kuusta ja 50 % mäntyä, tai enemmän kuusta.	
	Karkea	Suosittellaan varauksin	Kohouma tai paljastettuun pintaan enintään 30 % kuusta, loput mäntyä.	Kohouma tai paljastettuun pintaan enintään 30 % kuusta, loput mäntyä.
Mustikka-tkg I		Suosittellaan	Kohoumaan mäntyä tai kuusta vähintään 25 %.	Kohoumaan mäntyä tai kuusta vähintään 25 %.
Mustikka-tkg II		Suosittellaan	Kohoumaan mäntyä tai kuusta vähintään 25 %, lannoituksesta huolehdittava.	Kohoumaan mäntyä tai kuusta vähintään 25 %, lannoituksesta huolehdittava.
Puolukka-tkg I		Suosittellaan varauksin	Kohoumaan mäntyä tai kuusta vähintään 25 %.	Kohoumaan tai paljastettuun pintaan mäntyä tai kuusta vähintään 25 %.
Puolukka-tkg II		Suosittellaan varauksin	Kohoumaan mäntyä tai kuusta vähintään 25 %, lannoituksesta huolehdittava.	Kohoumaan tai paljastettuun pintaan mäntyä tai kuusta vähintään 25 %.

Kuusi-rauduskoivusekametsä on paras kasvattaa tuoreilla tai lehtomaisilla kankailla, joiden maalaji on joko karkea tai keskikarkea. Rauduskoivun kasvataminen Pohjois-Suomessa ei ole niin kannattavaa kuivien kasvupaikkojen takia. Mänty-kuusi-koivusekametsiä suositellaan kasvatettavan viljavilla tuoreilla kankailla. Kuusi-hieskoivusekametsälle ja mänty-hieskoivusekametsälle paras paikka kasvaa on turvemilla. (Tapio s.a.)

5 SEKAMETSIIEN HALLINTA JA HOITO

5.1 Jatkuva kasvatusta ja sekametsät

Sekametsän kasvatuksessa on tutkimusten mukaan parempi suosia jaksollista kasvatusta kuin jatkuvaa. Sekapuustoisuuden ylläpitäminen on vaikeampaa, koska tietyt valopuulajit eivät menesty aluspuustona. (Tapio s.a.)

Erityisesti jatkuva kasvatusta on vaikeaa sekametsissä, joissa kasvaa kuusta, koska mänty tai koivu eivät kehity kunnolla jäädessään kuusen varjoon. Jatkuva kasvatusta onnistuu paremmin metsissä, jotka koostuvat harvasti elävistä mäennyistä ja koivuista tai pienaukoista. (Tapio s.a.)

5.2 Jaksollisen kasvatuksen toimenpiteet

5.2.1 Maanmuokkaus

Sekametsien suunnittelu alkaa määrittelemällä tavoitteet ja mitä hyötyjä halutaan saavuttaa. Taloudellisia hyötyjä tavoitellessa on kannattavaa suosia hyvälaatuisia rauduskoivuja, mäntyjä ja kuusia. Näillä puulajeilla on parhaat edellytykset kasvaa hyväksi tukkipuiksi. Luontoarvojen ollessa etusijalla, kannattaa suosia sekapuuna luonnonmonimuotoisuudelle erityisen tärkeitä lehtipuita, kuten haapoja ja raitoja. (Tapio s.a.)

Sekametsän kasvatuksessa tärkeimmät päätökset tehdään uudistamisen- ja taimikonhoitovaiheessa. Harvennuksissa pystytään myös keskittymään puulajisuhteisiin ja tehdä vielä päätöksiä niiden suhteen. (Tapio s.a.)

Sekametsän kasvatusta aloitetaan tekemällä maanmuokkauksessa viljelytiheyden edellyttämä määrä viljelypaikkoja. Maanmuokkaus on tärkeää, sillä maanpinnan paljastaminen edesauttaa siemensyntyisten luonnontaimien syntymistä luonnollisesti. (Tapio s.a.)

Maanmuokkauksessa aina yritetään tähdätä taimikon täystiheuteen. Mäntykuusi-sekaviljelyssä maanmuokkaus tehdään joko kääntö- tai laikkumätästykseällä. (Tapio s.a.)

5.2.2 Istutus

Mänty-kuusisekametsissä tähdätään 1600–2000 taimenen viljelytiheyteen hehtaarilla. Tätä harvempi viljelytiheys alkaa olla riskialtista, sillä jos taimikko ei täydenny luontaisesti tai jos tuhoja sattuu, saattaa taimikon tiheys jäädä alle metsälaissa määritellyn rajan. Puulajien suhdetta voidaan istutuksessa muuttaa kasvupaikan ominaisuuksien perusteella. Kasvupaikalla parhaiten viihtyvää puulajia voidaan istuttaa enemmän suhteessa toiseen. Tuoreella kanakaalla voi tehdä helpon päätöksen istuttaa mäntyä ja kuusta yhtä paljon, sillä molemmat viihtyvät kyseisellä kasvupaikalla erinomaisesti. Kuivien kasvupaikkojen ollessa männylle suotuisampia, tulee viljelytiheyden olla suositusten ylärajan tuntumassa. Liian harvassa kasvatetun männyn laatu kärsii ja metsän puuntuotos heikkenee. (Tapio s.a.)

Mänty-kuusisekametsissä istutus tapahtuu puulajeille samanaikaisesti. Taimipaakoille käytetään samaa istutusputkea, joten taimien tulee olla samankokoisia. Ne istutetaan yhtä syväälle maahan. Istutustyön alussa tehdään päätös siitä, että laitetaanko taimet tasaisesti sekaisin istutusvakkaan vai istutetaanko puulajit ryhmittäin sopivimmille paikoille. Esimerkiksi männyn voidaan istuttaa kumpareen päälle omaan ryhmäänsä ja kuuset alavammalle maalle. (Tapio s.a.)

Luontainen uudistaminen on myös mahdollista mänty-kuusisekametsässä. Kuvion maalajin tulee vaihdella hienojakoisemman ja karkean välillä sekä kaikista tärkein asia on, että kuviolla kasvaa hyvälaatuisia männyn siemenpuita. Kuuset istutetaan hienojakoiselle maaperälle, ja mänty uudistuu luonnollisesti karkealla maaperällä. (Tapio s.a.)

Kuusi-rauduskoivusekametsässä uudistaminen tapahtuu istuttamalla kuuset ja pyrkimällä saamaan rauduskoivut kasvamaan alueelle luontaisesti. Uudistettavalla kuviolla tulee siis olla luonnollisesti lähellä siementäviä rauduskoivuja, jotta sekametsän kasvatus näillä puulajeilla onnistuu. Maanmuokkauksen jälkeen kuusi tulee istuttaa heti ja jättää joitakin istutuspisteitä tyhjäksi. Näihin kohtiin toivotaan rauduskoivun uudistuvan luontaisesti. Kuusen nopea istuttaminen myös auttaa siinä, että kuusi saa riittävästi etumatkaa kasvaa ennen rauduskoivua. Jos rauduskoivu istutettaisiin kuusen kanssa samaan aikaan,

kasvaisi se kuusta selkeästi nopeammin ja tällöin sekametsästä tulisi väistämättä kaksijakoinen sekametsä. (Tapio s.a.)

Kuusi-koivusekametsässä kuusen istutustiheydeksi pyritään saamaan 1500–1800 taimea hehtaarille. Pienentämällä kuusen istutustiheyttä saadaan koivulle tilaa kasvaa ja tarvittava tila istutusvaiheessa. Istutustiheyden ollessa suurempi kuin 1800 taimea hehtaarilta, joudutaan kuusia poistamaan turhaan taimikonhoidon vaiheessa antamaan tilaan koivuille. Liian harva istutustiheys taas on riski sille, että taimikko jää metsälaissa asetetun rajan alle. (Tapio s.a.)

Mänty-kuusi-koivusekametsässä kuusi ja mänty istutetaan ja koivun olisi tarkoitus kasvaa paikalle luontaisesti. Tällaisissa metsiköissä pyritään istuttamaan kuusentaimenia 1000 kappaletta ja männyntaimia 500 kappaletta hehtaarille. Mänty-hieskoivusekametsässä pyritään istuttamaan 1 800–2 000 männyn tainta hehtaarille. Hieskoivun odotetaan kasvavan luontaisesti paikalle. (Tapio s.a.)

5.2.3 Varhaisperkaus

Kuusivaltaisissa taimikoissa varhaisperkaus tulee tehdä, kun taimi on noin yhden metrin pituinen eli 4–7 vuoden päästä istutuksesta. Kuusten ympäriltä tulee poistaa kasvua haittaavat siemensyntyiset lehtipuut. Myös on syytä poistaa kokonaan vesasyntyinen puusto. Jos kuusi valtainen puusto on syntynyt luontaisesti, tulee ylispuuston poiston jälkeen tehdä perkaus, jossa vahingoittuneet kuusen taimet poistetaan ja annetaan tilaa taimille kasvaa. (Tapio s.a.)

Mäntyvaltaisissa taimikoissa varhaisperkaus tehdään 4–6 vuotta istutuksen jälkeen, kun taimikko on noin 0,5–1,5 metrin mittainen. Alkuvaiheessa mäntyvaltainen taimikko pyritään kasvattamaan tiheänä, jottei männyn oksat kasva liian paksuiksi. Varhaisperkauksessa poistetaan huonolaatuiset männyt ja kasvua haittaavat lehtikuuset. Taimikkoon tulisi jäädä perkauksen jälkeen kasvamaan mäntyjä ja lehtipuita 2 000–4 000 tainta hehtaarilla. (Tapio s.a.)

Koivuvallaisissa taimikoissa varhaisperkaus ei ole välttämättä tarpeellista. Tämä johtuu puiden kasvunopeudesta istutetuissa rauduskoivikoissa. Myös

hieskoivikoissa ei ole todettu varhaisperkauksella olevan suurtakaan hyötyä. Jos kuitenkin varhaisperkaus halutaan tehdä, tulee koivikosta poistaa vain väli­littömästi taimikoita haittaavat puut. Liiallinen perkaus altistaa myös taimet hirvituhoille, joten varhaisperkausta suositellaan vain erityisissä tapauksissa. (Tapio s.a.)

5.2.4 Taimikonharvennus

Kuusivaltaisissa metsissä taimikonharvennus tehdään mahdollisimman aikai­sin. Taimikonharvennus on todella vaikeaa, jos kuuset kerkeävät kasvaa liian suuriksi. Yleensä kuuset ovat keskipituudeltaan 3–4 metrin pituisia, kun taimi­konharvennus tehdään. Pohjois-Suomessa taimikonharvennus tehdään jo, kun kuuset ovat 2–3 metrisiä. Kuusivaltaisen taimikon tavoitetiheys on 1 800–2 000 kappaletta puita hehtaarilta tai jos kuusta on alle 75 prosenttia sekamet­sästä, niin tavoitetiheys on 1 600–2 200 kappaletta puita hehtaarilla. Kuusten kanssa samanpituiset rauduskoivut tulisi taimikonharvennuksessa jättää. Koi­vusekoituksen tulisi olla enintään 20 prosenttia. (Tapio s.a.)

Mäntyvaltaisissa metsissä tehdään taimikonharvennus myöhempään kuin kuusivaltaisissa. Mäntyjen tulisi olla valtapituudeltaan 5–7 metriä Etelä-Suo­messa ja 3–5 metriä Pohjois-Suomessa. Mäntyvaltaisessa taimikossa tavoite­tiheys on 2 000–2 200 puuta hehtaarilla. Mänty-sekametsässä, jossa mäntyä on alle 75 prosenttia, tavoitetiheys on 1 800–2 200 puuta hehtaarilla. Luontai­sesti uudistuneissa männiköissä, joissa yleensä on 6000 taimea hehtaarilla, tehdään taimikonhoito, kun männynyt ovat 3–4 metrisiä. Hirviturhoriski on laske­nut yleensä tähän mennessä, mutta taimikonhoitoa ei saa lykätä tätä kuiten­kaan yhtään myöhemmäksi, etteivät latvukset supistu liiaksi. (Tapio s.a.)

Koivuvaltaisissa metsissä taimikonharvennus tehdään, kun rauduskoivut ovat 4–6 metrin pituisia. Tavoitetiheys on taimikonhoidon jälkeen 1600 tainta heh­taarilla. Hieskoivikkoa suositellaan kasvattamaan rauduskoivikkoa tiheäm­mäksi. Tavoitetiheys on 2 000–2 500 tainta hehtaarilla. (Tapio s.a.)

5.2.5 Hakkuut

Kuusivaltaisissa sekametsissä tehdään yleensä kaksi harvennusta. Ensihar­vennuksessa kuusten pituuden tulisi olla 13–16 metriä ja harvennustiheys

900–1 100 puuta hehtaarilla. Toinen harvennus pyritään tekemään yläharvennuksena ja kummatkin harvennukset suositellaan tekemään, kun maa on jäässä. Jos lähtöpuusto on ollut normaalia harvempi eli 1 200–1 400 puuta hehtaarilla, suositellaan että tehdään vain yksi harvennus. (Tapio s.a.)

Mäntyvaltaisissa sekametsissä ensiharvennus tehdään, kun elävän latvuksen osuus puista on alle 40 prosenttia. Ensiharvennus on hyvin tärkeää männyillä ajoittaan oikeaan aikaan, sillä männyt eivät kasva kunnolla, jos latvus on mennyt supistumaan liian pieneksi. Mänty-kuusisekametsissä tehdään männyn tarpeiden mukaan, koska kuusi kestää varjostusta mäntyä paremmin. (Tapio s.a.)

Ensiharvennus voidaan tehdä kahdella tavalla: laatuharvennuksena tai alaharvennuksena. Laatuharvennuksessa tarkoitus on jättää kaikista parhaimmat puut kasvamaan. Etelä-Suomessa laatuharvennus tehdään, kun puut ovat 10–12 metrin pituisia. Suositeltavaa on jättää 1 100–1 300 puuta kasvamaan hehtaarille. Laatuharvennusta suositellaan erityisesti paksuoksisissa ja taimikko vaiheessa ylitieheiksi jääneissä männiköissä. (Tapio s.a.)

Alaharvennuksessa tarkoitus on edistää puuston järeytymistä ja hakkuukertymän kasvattaminen. Alaharvennus tehdään Etelä-Suomessa, kuun puut ovat 13–15 metrin pituisia. Hehtaarille jätetään 900–1 100 puuta kasvamaan. Alaharvennus voidaan tehdä hyvälaatuisille tai todella paksuoksisille männiköille. (Tapio s.a.)

Rauduskoivuvaltaisissa sekametsissä on kaikkein parasta tehdä kaksi harvennusta. Ensiharvennus tulee tehdä ajoissa, jottei järeytyminen pääse hidastumaan tai lumituhojen riski kasvamaan. Rauduskoivujen tulee olla ensiharvennuksessa noin 13–15 metrin pituisia ja hehtaarille tulee jättää harvennuksen jälkeen 700–800 puuta. Hieskoivikoissa tarvitaan vain yksi harvennus, paitsi jos halutaan hieskoivuista kasvattaa tukkia tai sekametsässä on lisäksi hyvälaatuisia havupuuta. Ensiharvennus tehdään, kun puut ovat kasvaneet 13–15 metrin pituisiksi ja niitä jätetään kasvamaan 900–1 000 kappaletta hehtaarille. (Tapio s.a.)

Kuusivaltaisissa metsissä myöhempi harvennus tehdään yläharvennuksena. Tarkoitus on tuoda männylle tai lehtipuille tarpeeksi valoa ja kasvutilaa. Myös mäntyvaltaisissa tehdään toinen ja jopa kolmaskin harvennus yläharvennuksena. (Tapio s.a.)

6 SEKAMETSIIEN TALOUDELLINEN ARVO

6.1 Puun tuotanto

Taloudellinen arvo sekametsissä on sidoksissa sen puulajeihin, markkinahintoihin sekä uudistamisen-, hoidon- ja korjuukustannuksiin. Sekametsien hyvä taloudellinen puoli on se, että metsää uudistaessa ei ole niin suurta riskiä yhden puulajin kysynnästä vuosikymmenten päästä. Sekametsät kestävät myös paremmin puumarkkinoiden vaihteluita. (Tapio s.a.)

Puun tuotantoon vaikuttaa se, mitä puulajeja sekametsässä halutaan kasvat-
taa. Tutkimuksissa on tultu siihen tulokseen, että kuusen ja männyn sekakas-
vatus ei vaikuta puuntuotantoon. Havupuiden ja koivun sekakasvatus tuottaa
sen sijaan jo muutaman prosentin tuotoshyödyn, jos koivun osuus on kohtalai-
sen pieni (20–30 prosenttia). Kaksijakoisissa sekametsissä, joissa on kasva-
tettu rauduskoivua ja kuusta, puuntuotos voi nousta myös paremmaksi kuin
yhden puulajin metsiköissä. (Tapio s.a.) Jos haluaa sekametsään taloudelli-
sesti tuottavimman lehtipuun kasvatettavaksi, kannattaa valita puulajiksi rau-
duskoivu (Jylhänlehto 2024).

Rauduskoivun osuuden noustessa yli 20 prosenttia sekametsässä on huo-
mattu, että kuusten kustannukset nousevat ja tulot vähenevät. Mäntyjen puun-
tuotannossa ei ole huomattu mitään vaikutusta. (Tapio s.a.)

6.2 Metsän virkistyskäyttö

Sekametsät lisäävät metsien virkistyskäyttöä. Vaikka yksipuiset havumetsät
tarjoavat suuremmat sienisadot, sekametsistä löytyä paljon laajemman lajivali-
koiman sekä sieniä että marjoja. Mustikka viihtyy valoisissa metsissä, joten
sekapuustoisuus luo hyvät kasvumahdollisuudet sille. (Huuskonen, Domisch
ym. 2020, 9.)

Tutkimuksissa on mitattu, että koivun, männyn ja kuusen sekametsissä mustikka menestyy paljon paremmin kuin pelkissä kuusikoissa. Mustikkasato saattaa nousta jopa kolminkertaiseksi näissä metsissä verrattuna metsikköön, jossa kasvaa vain kuusta ainoana puulajina. Mustikkasato paranee, kun varjoisissa kuusikoissa kasvatetaan enemmän koivuja ja mäntyjä. Koivikoissa taas havupuiden kasvatus lisää mustikkasatoa. Männiköissä mustikan kasvu on kaikista tasaisinta, eikä vuosittaisissa sadoissa havaita isoja eroja. Kaikista parhaimmat sadot saadaan kuitenkin aikaan kypsissä sekametsissä, joissa kasvaa kuusia, mäntyjä ja koivuja. (Huuskonen, Domisch ym. 2020, 9.)

7 ILMASTONMUUTOKSEN VAIKUTUKSET SEKAMETSIIN

7.1 Ilmastonmuutoksen vaikutukset sekametsiin

Sekapuustoisuuden lisääminen metsissä lisää metsän sopeutumista ilmastonmuutokseen ja näin ollen tuhonkestävyyttä. Tuho ei vaikuta samalla lailla ja yhtä paljon kaikkiin puulajeihin ja aiheuttaa näin vähemmän haittaa verrattuna yhden puulajin metsiin. Eri puulajeilla on omat tuhonaiheuttajansa ja eri asteinen alttius niille, joten sekapuustoisuuden kasvaessa riski puuston hyönteis-, sieni- ja myrskytuhoille pienenee. (Tapio s.a.)

Metsätuhoa aiheuttavat voidaan jakaa kahteen kategoriaan: elollisiin eli bioottisiin ja elottomiin eli abioottisiin. Elollisia ovat nisäkkäät, hyönteiset ja sienet. Elottomiksi luokitellaan metsäpalot, kuivuus, tuuli, lumi ja routa. Monesti elottomat metsätuhot mahdollistavat elollisten metsätuhojen kasvun metsiköissä, kuten esimerkiksi tuulituhon jälkeen metsikkö on heikentynyt ja näin ollen altis taudeille. (Melin ym. 2023.)

7.2 Tuhohyönteiset- ja sienet

Kaikista suurimmat uhkat metsille ilmastonmuutoksen edetessä ovat puuta nakertavat hyönteiset ja niille tauteja aiheuttavat sienet. Kasvukauden pidentyessä lämpimien syksyjen takia, saavat taudit pidemmän aikaikkunan kasvaa lämpimässä maaperässä. Sieni-itiöt pölyyvät ilmassa aiempaa pidemmän ajan vuodesta ja iskevät paljaan puun rungon pinnalle. Tuore kanto, hakkuukoneen tekemä kolhu tai kaatuneet puun juuri ovat sienille oivallisia kasvualustoja. (Melin ym. 2023.)

Suurinta tuhoa Suomessa tekevät männyn- ja kuusenjuurikäävät. Sieni lahottaa puun juuren, jolloin se on alttiimpi esimerkiksi tuulituhoille. Laho nousee juurista puun tyviosaan ja näin puusta tulee käyttökelvotonta. Juurikäöpä aiheuttaa eniten taloudellista tuhoa kuin mikään muu tekijä. Sientä on myös lähes mahdotonta saada alueelta pois sen levittyä sinne. Lähes aina ainoaksi keinoksi jää lehtipuusukupolven kasvattaminen. (Melin ym. 2023.)

Tuhohyönteiset hyötyvät paljon lämpimistä ja kuivista kesistä. Lämpökauden piteneminen auttavat hyönteisiä lisääntymään ja kuivuuden takia puut kärsivät nestehukasta ja pystyvät näin ollen puolustautumaan heikommin hyönteisiä vastaan. (Melin ym. 2023.)

Kaarnakuoriaiset ovat yksi avaintekijöistä monimuotoisuuden kannalta metsistä. Niiden ansiosta syntyy useille lajeille tärkeitä lahopuita, joita ilman lajit ei pysty elämään. Osa kaarnakuoriaisista on siis tärkeä ilmastonmuutoksen kannalta, mutta Suomea uhkaavat tulevaisuudessa muutamat kaarnakuoriaiset, jotka pystyvät tekemään suurta tuhoa havupuissa. Kaikista tunnetuin näistä on kirjanpainaja, joka on lähivuosina tehnyt suurta tuhoa Keski- ja Itä-Euroopassa. Lisääntynyt kuivuus on kaikista suurin tekijä ollut kirjanpainajan levinneisyyteen ja Suomeakin tämä uhkaa tulevaisuudessa. (Melin ym. 2023.)

7.3 Luonnonilmiöt

Ilmastonmuutos tuo tullessaan sään ääri-ilmiöt. Erityisesti ilmaston lämpeneminen tuo mukanaan kuivuuden, joka tarkoittaa puille keväisin ja kesäisin isoa stressitekijää. Kuivuus tarkoittaa maastopaloja, joten niiden oletetaan yleistyvän ilmastonmuutoksen kehittyessä. Suomessa maastopalojen tuhot eivät kuitenkaan aiheuta niin suurta vahinkoa kuin muissa pohjoisen havuvyöhykkeen maissa, kuten Kanadassa ja Venäjällä. Tiheä metsäteiden verkosto on yksinkertaisesti se syy, miksi maastopalot eivät tuota täällä niin suuria vahinkoja. (Melin ym. 2023.)

Tuulituhot kasvavat myös tulevaisuudessa. Ilmastonmuutoksen aiheuttamat lämpimät talvet aiheuttavat roudattomuutta, mikä taas on huonoksi erityisesti

kuusille. Niiden juuret eivät yllä syvälle ja routaisuus edesauttaa juurien heikkoa pitävyyttä myrskyssä. (Melin ym. 2023.)

Lumituhot toisaalta vähenevät Etelä-Suomessa toisin kuin muut luonnon aiheuttamat tuhot. Pohjois-Suomessa ne luultavasti lisääntyvät, mutta lumituhojen kasvua tai vähenemistä tulevaisuudessa on hyvin vaikea arvioida. (Melin ym. 2023.)

7.4 Riistametsänhoito

Lehtipuiden, kuten koivun, pihlajan ja haavan, lisääminen metsikköön houkuttelee hirvieläimiä. Hirvien herkkua ovat suuret taimet, kun taas pienemmät taimet maistuvat kauriille ja peuroille. Hirvieläinten suosimien puiden kasvatus alueilla, joilla on suuret hirvieläinkannat, saattaa lisätä myös hirvieläinten vähemmän suosimien puulajien riskiä vahingoittua samassa sekametsässä. Hirville maistuvat erityisesti mäntyjen latvuskasvaimet, jotka kasvavat lehtipuiden varjossa. Kaikkein suurinta herkkua hirville on hieskoivut. (Huuskonen, Domisch ym. 2020, 8.)

Alueilla, joilla esiintyy hirvieläintuhoja ja halutaan kasvattaa sekametsää, suositellaan kuusen ja männyn sekaviljelyä. Hirvi nimittäin harvemmin syö kuusen taimia. Toisaalta kuusen taimet saattavat maistua valkohäntäpeuralle tai metsäkauriille. (Huuskonen, Domisch ym. 2020, 8.)

Sekametsistä on hyötyä riistaeläimille varvikkojen tuoman ruoan ansiosta. Puuston tiheysvaihtelut tuovat suojaa pedoilta erityisesti metsäkanalinnuille. (Riistakeskus 2017.)

7.5 Kestävän metsähoidon edistäminen

Sekametsät eivät tutkimusten mukaan lisää metsikön hiilensidontaa, mutta ne tekevät metsistä selkeästi elinvoimaisempia ja ne sietävät paljon paremmin ilmastonmuutoksen aiheuttamia negatiivisia vaikutuksia. Lehtipuiden ansiosta myös albedo, eli maanpinnalle saapuva auringonsäteilyn heijastavuus takaisin ilmakehään, lisääntyy ja hillitsee näin ollen ilmastonmuutosta. (Tapio s.a.)

Sekametsät turvaavat puuntuotantoa tulevaisuudessa ja vahvistavat kokonaisuudessaan hiilivarastojen pysyvyyttä metsissä. Suoria tutkimuksia ei ole Suomessa tehty sekametsien vaikutuksesta hiilinieluihin, mutta metsätuhojen vähennyksellä saadaan hiilivarastot pysymään tasaisina ja näin ollen poissa ilmakehästä. (Tapio s.a.)

Sekametsien vaikutusta maaperän hiilen määrään on myös vähän tutkittu. Sekametsissä syntyvä karike eroaa määrältään ja laadultaan yksipuuisessa metsissä syntyvään karikkeeseen. Lehtipuiden lisääminen kuusikoihin lisää maan viljavuutta ja voi jopa lisätä varastoituneen hiilen määrää syvemmällä maassa. Metsän ravinnetilaa parantaa erityisesti lepästä saatava typpipitoinen karike. (WWF s.a.) Lehtipuiden karikkeen ansiosta metsikön maaperä on vähemmän happamoitunut ja näin ravinteet pääsevät nopeammin kasvavan puuston käyttöön. Tältä osin hiilensidonta paranee, kun puusto kasvaa parempi laatuinen lehtipuiden karikkeiden ansiosta. (Tapio s.a.)

8 POHDINTA

8.1 Opinnäytetyön luotettavuus

Opinnäytetyön luotettavuus perustuu siihen, että työ pohjautuu pääosin asiantuntijaraportteihin sekä laadukkaisiin, ajantasaisiin lähteisiin, kuten maa- ja metsätalousministeriön tarjoaman Metsänhoidon suositukset-palveluun ja Luonnonvarakeskuksen (LUKE) tuottamaan aineistoon. Metsänhoidon suositusten laadintaan on osallistunut laaja joukko metsä-, ilmasto- ja ympäristöalan tutkijoita, asiantuntijoita ja tiedon käyttäjiä.

Tässä teoreettisessa opinnäytetyössä lähteiden valintakriteereinä ovat olleet uusimmat tutkimukset ja niiden relevanssi sekametsien monimuotoisuuden ja ilmastonmuutokseen sopeutumisen näkökulmasta. Tämän vuoksi työ tuo kattavan aiheen sekametsien roolista ilmastonmuutoksen hillinnässä ja sopeutumisessa.

Aineiston kattavuutta arvioitaessa on otettava huomioon, että sekametsiä on tutkittu vielä hyvin vähän. Aineistoa ei siis vielä ole läheskään tarpeeksi ja sekametsiin liittyvien tutkimusten rajallisuus Suomessa voi vaikuttaa johtopäätösten sovellettavuuteen.

8.2 Tärkeimmät tulokset ja havainnot

Opinnäytetyön tuloksissa ja havainnoissa keskityttiin erityisesti sekametsien ilmastovaikutuksiin, ekologiseen resilienssiin ja taloudellisiin etuihin. Vaikka tutkimustuloksia sekametsien hiilensidonnasta ei ole, niin hiilensidonnasta ansiosta metsät ovat paljon elinvoimaisempia. Eri puulajien yhteisvaikutus voi parantaa metsän kykyä sitoa hiiltä, koska lajien erilaiset ominaisuudet tukevat resurssien tehokasta käyttöä läpi kasvukauden ja parantavat metsän kykyä kestää ilmastomuutoksen mukanaan tuomia tuhoja. Tämä tekee sekametsistä mahdollisesti parempia hiilinieluja, mikä auttaa merkittävästi ilmastonmuutoksen hillinnässä.

Sekametsien ekologisen resilienssin ja monimuotoisuuden vuoksi ne ovat vaakaampia ilmaston aiheuttamia häiriöitä, kuten tuulituhoja tai sieniä, vastaan. Puiden monilajisuus tukee biologista monimuotoisuutta, sillä eri puulajit luovat monipuolisemmat elinympäristöt aluskasvillisuudelle, linnuille ja hyönteisille sekä parantavat ekosysteemin kykyä sopeutua ympäristön muutoksiin.

Lisäksi sekametsillä on potentiaalisia taloudellisia ja sosiaalisia etuja. Useampia tuotevirtoja syntyy monilajisesta puustosta, mikä taas vähentää riippuvuutta yksittäisen puulajin markkinoista ja voi tarjota tuloja eri puulajien käyttöön, kuten kuitu- ja tukkipuun tuotantoon. Sekametsät tuovat myös virkistysarvoja, sillä ihmiset kokevat ne maisemallisesti arvokkaampina, kuin esimerkiksi pelkät kuusikot.

Lopuksi metsänhoidossa korostuvat puulajien valinta oikeille kasvupaikoille ja oikein ajoitetut metsänhoitotoimenpiteet. Näiden yhteissumma mahdollistaa sekametsien tehokkaamman hyödyntämisen ilmastonmuutokseen sopeutumisessa ja sen hillinnässä. Sekametsillä on tulevaisuudessa suuri rooli kestäväenä ja tärkeänä ratkaisuna ilmastonmuutoksen ja tällä hetkellä oleviin metsänhoidon haasteisiin.

8.3 Suositukset tulevaisuuden tutkimukselle ja toiminnalle

Sekametsien ajantasainen tutkimustieto on vielä vähäistä, mutta metsänomistajien, alan ammattilaisten ja ihmisten yleinen kiinnostus metsien roolista tulevaisuudessa on kasvanut huomattavasti. Tähän asti tutkimusten kohteena ovat olleet tasaikäiset metsät suurimmaksi osaksi sekä myös jatkuva kasvatust. Metsänhoidon tarpeet ovat murrospisteessä, kun ilmaston aiheuttamat tuhot ovat alkaneet lisääntymään. Metsänomistajien tavoitteet sekä metsiköiden uudistamismenetelmät ovat moninaistuneet ja kustannustehokkuus on noussut tärkeämmäksi arvoksi, joka vaikuttaa metsänhoidossa. Lisäksi ilmastonmuutoksen hillinnän ja siihen sopeutumisen näkökulmasta sekametsien monimuotoisuuden, uhanalaisten lajien suojelu ja taloudellisen kestävyuden merkitys on kasvanut. (Huuskonen ym. s.a.)

Tämän vuoksi tarvitaan ajantasaista tutkimustietoa erityisesti sekametsien perustamis- ja kasvatustmenetelmistä sekä niiden taloudellisista vaikutuksista. Lisäksi tarvitaan lisätietoa sekametsien kasvatukseen liittyvistä riskeistä, riskien hallinnasta ja niiden roolista metsätuhojen ehkäisyssä. Luonnonvarakeskuksen (Luke) keskeisiä tutkimusteemoja sekametsiin liittyen ovat muun muassa sekametsien vaikutukset ekosysteemipalveluihin, sekametsien nykytilan arviointi, sekametsien perustamis- ja kasvatustmenetelmien kehittäminen, sekametsien kasvu ja puulajidynamiikka sekä kasvatustksen pitkän aikavälin vaikutukset. (Huuskonen ym. s.a.)

Näiden tutkimusteemojen avulla halutaan ymmärtää sekametsien ekologisia ja taloudellisia hyötyjä ilmastonmuutoksen kannalta. Tutkimalla kestävästä metsänhoidon tavoitteita, saadaan selville sekametsien potentiaali ilmastonmuutoksen hillinnässä ja sopeutumisessa. (Huuskonen ym. s.a.)

LÄHTEET

Huuskonen, S., Domisch, T., Finér, L., Hantula, J., Hynynen, J., Matala, J., Miina, J., Neuvonen, S., Nevalainen, S., Niemistö, P., Nikula, A., Piri, T., Siitonen, J., Smolander, A., Tonteri, T., Uotila, K. & Viiri, H. 2020. What is the potential for replacing monocultures with mixed-species stands to enhance ecosystem services in boreal forests in Fennoscandia? *Forest Ecology and Management* 18558. Verkkojlehti. Saatavissa: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S037811272031327X?via%3Dihub#s0055> [viitattu 21.10.2024].

Huuskonen, S., Smolander, A., Domisch, T., Tonteri, T., Siitonen, J., Hantula, J., Matala, J. & Uotila, K. s.a. Sekametsien kasvatusmallit. Luke. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.luke.fi/fi/projektit/sekava> [viitattu 20.10.2024].

Jylhänlehto, S. 2024. Sekametsän kasvatukseen uudet suositukset – pääpuulajia enintään kolme neljäsosaa. *Maaseudun tulevaisuus*. Verkkojlehti. Saatavissa: <https://www.maaseuduntulevaisuus.fi/metsa/c918e1c2-0ef3-4e85-bfee-139cc7ed9dfd> [viitattu 21.10.2024].

Kivimäki, A. 2023. Sekametsä on halpa vakuutus. Metsä Group Viesti. Blogi. Saatavissa: <https://www.metsagroup.com/fi/puunhankinta/uutiset-ja-julkaisut/artikkelit/sekametsa/> [viitattu 21.10.2024].

Latokartano, M. 2024. Tulevaisuuden metsä on sekametsä. *Board Magazine*. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.metsagroup.com/fi/met-saboard/uutiset-ja-julkaisut/artikkelit/tulevaisuuden-metsa-on-sekametsa/> [viitattu 26.10.2024].

Melin, M., Mäkilä, P. & Ässämäki, A. 2023. Metsät ja ilmastonmuutos. Helsinki: Tapio. E-kirja. Saatavissa: <https://kaakkuri.finna.fi/> [viitattu 02.10.2024].

Metsänhoidon perusteita s.a. Tapio. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://metsanhoidonsuositukset.fi/fi/metsatilan-hoito/metsanhoidon-perusteita> [viitattu 26.10.2024].

Miina, J., Huuskonen, S., Männistö, L. & Uotila, K. 2024. Sekapuustoisuuden suosiminen lisää metsien kokonaiskestävyyttä ja muuttaa metsänhoitoa. Luke. Blogi. Saatavissa: <https://www.luke.fi/fi/blogit/sekapuustoisuuden-suosiminen-lisaa-metsien-kokonaiskestavyytta-ja-muuttaa-metsanhoitoa> [viitattu 26.10.2024].

Mäki, P. 2022. Kolme hyvää syytä kasvattaa sekametsiä. Metsäkeskus. Blogi. Saatavissa: <https://www.metsaan-lehti.fi/uutiset/luonto/kolme-hyvaa-syyta-kasvattaa-sekametsia.html> [viitattu 20.10.2024].

Suomen riistakeskus. 2017. Sekametsillä hyvinvointia kaikille. Blogi. Saatavissa: <https://riista.fi/blogi/sekametsilla-hyvinvointia-kaikille/> [viitattu 26.10.2024].

Tapio s.a. Sekametsän kasvatus. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://metsanhoidonsuositukset.fi/fi/toimenpiteet/sekametsan-kasvatus> [viitattu 20.10.2024].

WWF s.a. Sekametsä. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://wwf.fi/op-paat/metsanhoito-opas/sekametsa/> [viitattu 26.10.2024].