Ilmastonmuutos, metsätuhoriskit ja tuhojen hallinta

Monimuotoisuutta metsiin webinaari 16.4.24

Mari Hautala

Rahoittaja
Jatkuvan oppimisen ja työllisyyden palvelukeskus

Karelia

This work is licensed under CC BY-SA 4.0

Sisältö

- Ilmastonmuutos ja metsätuhot - yleistä
- Muutoksen vaikutus metsätuhoihin, hallinta ja ennakointi

- lämpeneminen
- kuivuus / sateisuus
- tuulisuus
- hyönteiset
- sienet
- nisäkkäät

Karelia

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia Suomessa

Ilmastonmuutoksen seurauksena Suomessa lämpötilat kohoavat, sademäärä lisääntyy, lumipeitteinen aika lyhenee, routaa on lyhyemmän aikaa ja vähemmän. Itämeren pinta tulee nousemaan ja talvinen jääpeite kutistumaan. Lisäksi sään ääri-ilmiöt yleistyvät.

Laskelmien mukaan ilmastonmuutos vaikuttaa enemmän talvella kuin kesällä.

Lämpimät kesät, runsaat sateet, pitkä kasvukausi sekä ilmakehän korkea hiilidioksidipitoisuus todennäköisesti lisäävät metsien kasvua.

Toisaalta muuttuvat ilmasto-olot altistavat puut ja metsät tuhoille ja voivat myös heikentää metsien kasvua vaikuttamalla esim. metsälajien välisiin suhteisiin.

Ilmastonmuutoksen eri skenaariot

Kasvihuonekaasuskenaarioita kutsutaan nimellä RCP-skenaariot (representative concentration pathways) eli pitoisuuksien kehityskulun skenaariot. Eri skenaarioissa kasvihuonekaasujen maailmanlaajuisten päästöjen oletetaan kehittyvän seuraavasti:

RCP8.5-skenaario:
kasvihuonekaasupäästöjen kasvu jatkuu nopeana tulevaisuudessakin.

RCP6.0-skenaario:
päästöt pysyvät aluksi suunnilleen nykyisellä tasollaan mutta ovat myöhemmin tällä vuosisadalla melko suuria.

RPC4.5-skenaario:
päästöt kasvavat aluksi hieman mutta kääntyvät laskuun vuoden 2040 tienoilla.

RPC2.6-skenaario:
päästöt kääntyvät jyrkkään laskuun jo vuoden 2020 jälkeen ja ovat vuosisadan lopulla lähellä nollatasoa.

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia metsiin

Ilmaston lämpenemisellä ja koetuilla sään ääri-ilmiöillä suoria ja epäsuoria vaikutuksia puihin.

Suorat vaikutukset liittyvät puiden

- elintoimintoihin
- kasvuun
- kehitykseen liittyvät ilmiöt

Epäsuorat vaikutukset

- tuholaisten hyötyminen muuttuvasta ilmastosta
- routaisen kauden lyheneminen -> alttius tuulituhoille

Metsätuhot -määrä

Bioottiset tuhot = elävien eliöiden aiheuttamia

Abioottiset = elottomien tekijöiden aiheuttamia

Suomessa merkittävimpiä metsien abioottisia tuhoja ovat tuuli- ja lumituhot.

Bioottisia tuhonaiheuttajia ovat esimerkiksi hirvet, lahottajasienet ja tuhohyönteiset

Lämpeneminen –jo tapahtunutta

Suomen keskilämpötila on noussut vähintään 2 asteella 1800-luvun jälkeen.

Pohjois-Suomi on lämmennyt etelää voimakkaammin ja talvet kesää voimakkaammin.

Lumisen, routaisen ja jääpeitteisen ajan pituus on lyhentynyt.

Ääri-ilmiöiden, esim. kesäisten kuivuusjaksojen, todennäköisyys on kasvanut.

Kasvukausi on pidentynyt ja vuotuinen lämpösumma on kasvanut.

Tehoisan lämpösumman muutos Suomessa 1961 - 2019

-lehtien puhkeaminen keväällä tapahtuu nykyisin n. 12 vrk aikaisemmin kuin 1800-luvun puolivälissä

-jalopuut menestyvät aiempaa pohjoisempana

-monet hyönteislajit pystyvät lisääntymään aiempaa pohjoisempana

Lämpeneminen ja muutokset

Taulukossa talvi-ilmaston lämpenemisen vaikutuksia.

Lähde: Suomen Ilmastopaneelin Raportti 1/2019

Lämpenemiseen sopeutuminen

Lämpötila on merkittävä puiden kasvua rajoittava tekijä, jolloin maltillinen lämpötilan kohoaminen sekä kasvukauden venyminen pääosin lisäävät puuston kasvua.

Vaikka lämpötila nousisi, valon määrä ja valoisan ajan pituus ei maassamme lisäänny, mikä lopulta asettaa rajat kohoavan lämpötilan hyödyille.

Lämpenemiseen liittyvät ääri-ilmiöt ovat metsille yleensä haitallisia: erityisesti kuivuus vaikuttaa negatiivisesti puiden kasvuun ja elinvoimaan.

Varautumiskeinoja:

Taimiaineksen jalostaminen soputumaan lämpenevin olosuhteisiin ja tuholaisten kestäviksi.

”Oikea puu oikealle paikalle”´+ sekametsän suosiminen -parantaa metsien monimuotoisuutta ja terveyttä sekä hajauttaa tuhojen ja tautien riskejä.

Kuivuus ja muutokset

Vallitsevien ilmastoskenaarioiden mukaan kuivuus- ja hellejaksoista tulee aiempaa voimakkaampia ja pitkäkestoisempia ja lisäksi ne toistuvat useammin.

Kuivuuden vaikutuksia

KUIVUUS:

heikentää vedenottoa, koska vesi juurten lähellä vähenee.

pintajuurinen kuusi kärsii kuivuudesta enemmän kuin kuivempiin ja karumpiin olosuhteisiin sopeutunut mänty.

hidastaa yhteyttämistä <- puut sulkevat lehtien/neulasten ilmarakoja vähentääkseen ylimääräisen veden haihtumista.

kuivuudesta kärsivien puiden elinvoima heikkenee -> kyky puolustautua tuhonaiheuttajia vastaan heikkenee.

metsäpalojen riski kasvaa lämpötilojen kasvun myötä etenkin, jos lämpimyys aiheuttaa kuivuutta.

metsäpalon syttymisen syynä on useimmiten ihmisen toiminta, mutta palon alkaminen ja leviäminen todennäköisempää lisääntyvän kuivuuden myötä.

Kulotusta. Kuva: Mari Hautala

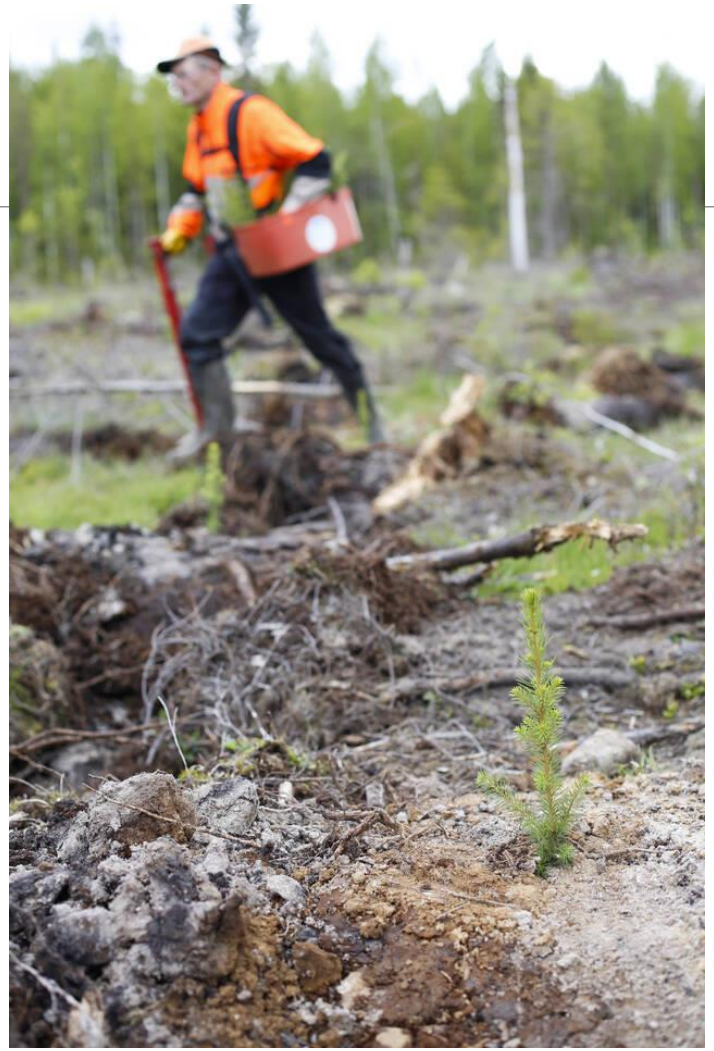
Kuivuuteen sopeutuminen

Kuusen suosio metsää uudistettaessa Etelä – Suomessa on johtanut kuusen osuuden kasvamiseen 2000 – luvulta alkaen –> kuusta on istutettu myös kuiville kasvupaikoille -> tuhoalttius.

Jatkossa kuusen viljelyä kannattaa välttää kuivuudelle alttiilla kasvupaikoilla.

Lehtipuuvaltaisuuden lisääntyminen vähentää alttiutta metsäpaloille.

Metsäpalojen hallintaa helpottavat Suomessa metsien pieni kuviokoko ja vaihteleva puusto, valvontalennot (myös drooneilla) palojen havainnointiin sekä tiheä metsäautotieverkosto.



Kuusen istutusta. Kuva: Sami Karppinen /Mh-suositukset.

Sateisuus ja muutokset

Talviaikaisen sadannan on ennustettu lisääntyvän tulevaisuudessa. Sateen olomuodon ennustaminen tekee vaikutusten arvioimisesta haastavaa.

Todennäköisesti sade tulee mantereisilla alueilla talvella lumena, mereisillä alueilla vetenä ja välialueilla sekä lumena että vetenä.

Vuosisadan lopun talvina sadetta eri olomuodoissaan tulee noin 5-30 prosenttia nykyistä enemmän, kun taas kesällä muutos on todennäköisesti melko pieni.

Rankkasateet voimistuvat sekä pohjoisessa että etelässä kaikkina vuodenaikoina.

Sateisuuden muutosten vaikutuksia -kesä

Keväinen liikakosteus hienojakoisilla kivennäismailla voi olla juurten kannalta haitallista.

Voimakkaat kesäsateet nostaisivat pohjavedenpinnan lähelle maanpintaa -> juurten happitilanne heikkenee.

Rankkasateet, etenkin kuivien kausien jälkeen voivat aiheuttaa eroosiota.

Kasvukauden aikana lisääntyvä kuivuus on haitallista kasvulle ja elinvoimalle.

Sateisuuden muutosten vaikutuksia -talvi

Jos lumisateet lisääntyvät, lisääntyvät myös lumituhoriskit, etenkin tykkylumelle alttiilla korkeilla kasvupaikoilla.

Ennusteiden mukaan lumituhoriskit lisääntyvät Pohjois – Suomessa ja vähenevät Etelä – Suomessa.

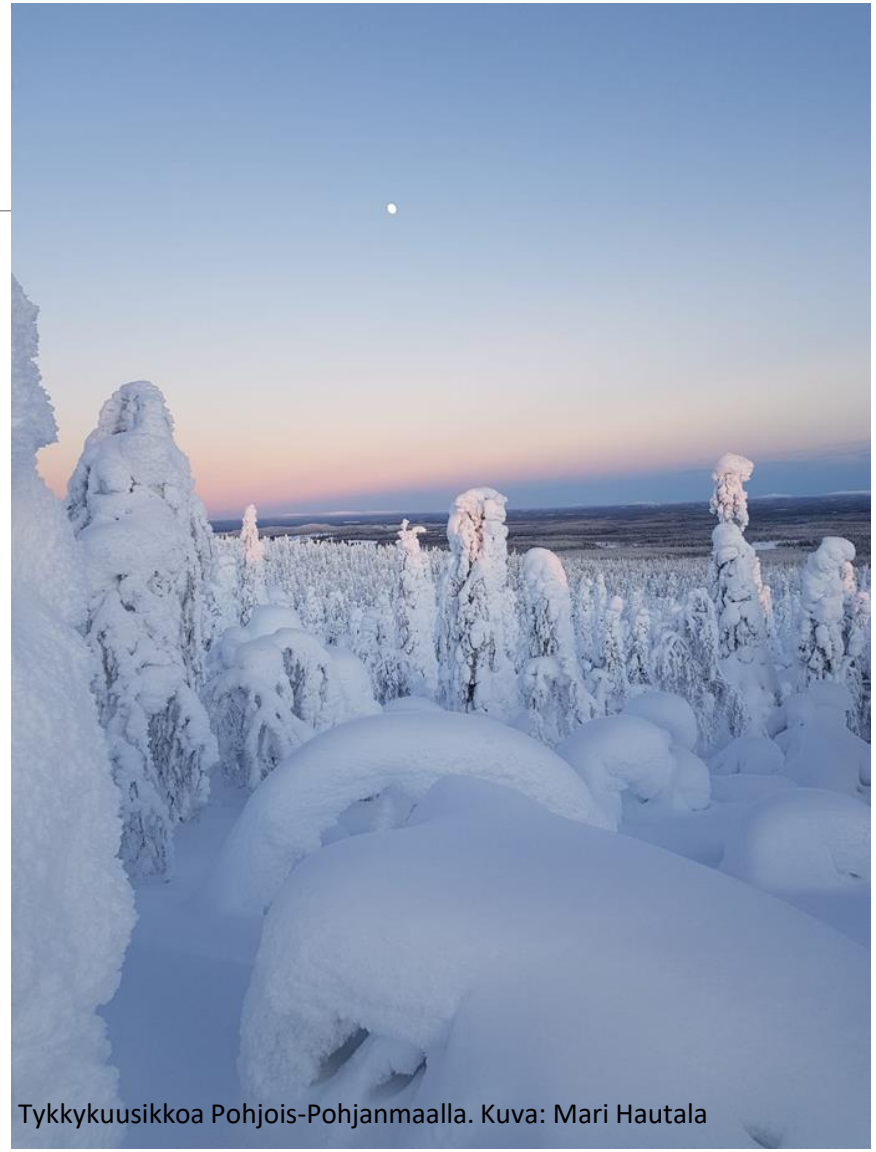
… vaikutuksia

Lumisateiden lisääntyminen lisää lumituhojen riskiä.

Suurin riski lumen kertymiselle latvukseen on lämpötilan ollessa -3 °C - +1 °C, jolloin kostea lumi kiinnittyy parhaiten oksiin.

Lumikuorman seurauksena voi olla rungon murtuma ja taipuminen tai jopa puiden kaatuminen, jos maa ei roudassa.

Kuusi on latvusmuotonsa ansiosta mäntyä kestävämpi, mutta myös kuusen latva voi kuitenkin katketa raskaan lumikuorman alla.



Tykkykuusikkoa Pohjois-Pohjanmaalla. Kuva: Mari Hautala

Sateisuuden muutosten vaikutuksia -talvi

Suurimmat tuhoriskit ovat ylitiheissä nuorissa puustoissa, joissa raskas märkä lumi ja alijäähtynyt vesi taivuttaa ja katkoo helpommin puiden runkoja ja latvuksia.

Suurimmassa vaarassa ovat ylitiheinä kasvaneet ja latvuksiltaan supistuneet männiköt ja koivikot, jotka on hiljattain harvennettu.

Lumituhojen seurauksen puusto saattaa altistua muille tuhonaiheuttajille, esimerkiksi kirjanpainajalle, ytimennävertäjille ja juurikäävälle.

Voimakas tuuli yhdessä jäätyneen lumitaakan kanssa voi aiheuttaa rungon murtumia ja oksien katkeamista. Myös alijäähtyneen veden kertyminen puihin voi katkoa oksia

Suojaavan lumipeitteen puuttuminen altistaa taimet lämpötilanvaihteluille, jäätymis-sulamissykleille, ja säteilyn aiheuttamalle kuivumiselle keväällä.

Ohut lumipeite johtaa maan lämpötilan laskuun ja routaantumiseen -> voi haitata juuria ja kasvua

Toisaalta keväällä lumeton maa lämpenee nopeammin, mutta sulamisvesien kostettava vaikutus jää pois.

Sateisuuden muutoksiin sopeutuminen

Riskiä lumituhoille vähentää:

- ajallaan tehty taimikonhoito ja ensiharvennus sekä lievä harvennusvoimakkuus
- jalostetun taimiaineksen käyttö
- koivun suosiminen sekapuuna tai jatkuva kasvatus

Lannoitus, etenkin männiköissä, lisää lumituhojen riskiä, koska lannoitettujen mäntyjen latvukset ovat suuria ja reheviä ja siten keräävät ison lumikuorman.

Lumituhoriski kasvaa lykätessä ensiharvennusta niin pitkään, että puut alkavat riukuuntua. Kuva: Sakari Pönniö /Mh-suositukset

Tuulisuus –muutokset ja vaikutukset

Tuulisuuden muutoksia tulevaisuudessa on vaikea ennustaa.

Tällä hetkellä merkittävä osuus suurista tuulen nopeuksista esiintyy talvella.

Routa ankkuroi puut maahan ja vähentää riskiä tuulituhoihin -> kun roudaton aika lisääntyy, lisääntyy myös tuulituhojen riski.

Myrskytuhojen riski kasvaa todennäköisesti entisestään avohakkuiden reunoilla ja vanhoissa kuusikoissa, joissa latvukset ovat tiheitä.

Tuulenkaatoja. Kuva: Päivi Lyytikäinen-Saarenmaa /Mh-suositukset

Tuulisuus –sopeutuminen

Riskiä tuulituhoille vähentää:

Suositusten mukaisesti tehty taimikonhoito ja harvennushakkuut ->estetään puuston riukuuntuminen, vahvistetaan puiden juuristoa ja runkoa kestämään tuulikuormaa –myös jatkuvan kasvatuksen poimintahakkuilla.

Tuulelle altista metsikön reunan harvennus lievemmin tuulen puoleisella, noin 10–20 leveällä kaistaleella. Tiheämpi kaistale suojaa voimakkaimmilta tuulenpuuskilta. Tämä koskee myös jatkuvan kasvatuksen hakkuita.

Uudistushakkuualueen rajaaminen tuulituhoriski ja vallitseva tuulensuunta huomioiden. Vältetään puuston suuria pituuseroja vierekkäisillä metsikkökuvioilla.

Juurikäävän torjuminen suositusten mukaisesti, <-heikentynyt puusto on altista tuulituhoille.

Hyönteis-tuhot

Taulukossa on esitetty ilmastonmuutoksen vaikutuksia hyönteistuhoihin.

Tuhohyönteisiä:

kirjanpainaja,
ytimennävertäjä,
mäntypistiäiset,
tukkimiehentäi, havununna
(leviää nopeasti kohti
pohjoista)

Kirjanpainaja

Lämpenevästä ilmastosta hyötyvä kirjanpainaja on pahin hyönteistuholaisemme. Kirjanpainaja kykenee aiheuttamaan Etelä-Suomen kuusikoissa suurimittakaavaisia tuhoja.

Kirjanpainajatuhoja esiintyy usein sään ääriolosuhteiden, kuten tuulituhojen ja hellejaksojen yhteydessä tai juurikäävän heikentämässä puustossa.

Terve kuusi pystyy puolustautumaan kirjanpainajia vastaan silloin, kun kirjanpainajan kannat eivät ole korkealla.

Kirjanpainaja on myös avainlaji boreaalisten metsien sukkession kannalta. Kirjanpainajat ovat tärkeitä esim. lahopuujatkumon aloittajina ja ylläpitäjinä.

Kirjanpainajan torjunta

Kirjanpainajan riskiä vähentää:

Sekapuuston kasvatus, puuston eri-ikäisrakenteisuus.

Ei viljellä eikä suosita kuusta luontaisesti sille liian karulla tai kuivumisherkällä kasvupaikalla.

Metsätuholain noudattaminen: jos vahingoittuneita kuusia yli 10 m3/ha -> poistetaan.

Paikallisesti syöttipuut ja feromonipyynti

HUOM!
Aikuisten poistuttua puista kuolleiden puiden poistosta on haittaa: mm. hävitetään kirjanpainajan pedot ja loiset. Kuolleet puut voi jättää säästöpuiksi.

Talviajan torjuntahakkuu ei ehkäise tuhoa, koska aikuiset talvehtivat karikkeessa

Sieni-tuhot

Taulukossa on esitetty ilmastonmuutoksen vaikutuksia metsätauteihin.

Merkittävimmät tuhot aiheuttaa juurikääpä.

Kuusenjuurikääpä aiheuttaa kuusen lahoamista tyveltä.

Männynjuurikääpä aiheuttaa tyvitervastautia männiköissä

Taulukko 4.2. *Ilmaston muutoksen vaikutusmekanismeja metsätauteihin.*

Muutos	**Vaikutus tauteihin** **+ lisää - vähentää**	**Vaikutusmekanismi ja huomautuksia**
Alkukesän sateisuus lisääntyy	Versosurma+ Suopursuruoste+ Männynversoruoste+	Itiölevintä ja infektiotodennäköisyys Kuusenneulasten infektoituminen Männyn infektio talvi-itiöillä
Kasvukauden sateisuus lisääntyy	Versosurma+ Suopursuruoste+ Männynversoruoste+ Punavyökariste+	Itiölevintä, männyn alttius Helmi-itiöiden leviäminen Kesäitiöiden leviäminen Itiölevintä ja infektio; myös lämpötila vaikuttaa
Kevät aikaistuu ja lämpenee	Versosurma+ Juurikäävät+	Itiölevintäaika pitenee Itiölevintäaika pitenee
Syksy pitenee ja lämpenee	Versosurma+ Juurikäävät+	Isäntäkasvin asuttaminen Itiölevintäaika Rihmaston kasvuaika
Kuivuusjaksot lisääntyvät	Versosurma- Mesisienet+ Tervasroso- Männynversoruoste-	Itiölevintä, männyn alttius Puiden kuivuusstressi > juuristoinfektiot; vaikutus riippuu mesisienilajista Väli-isäntien tartuttaminen Väli-isäntien tartuttaminen
Talvet leudontuvat	Versosurma+ Juurikäävät+	Isäntäkasvin asuttaminen Korjuuvauriot > juuristoinfektiot

Ilmastonmuutoksen vaikutukset juurikääpään

Esimerkki ilmastonmuutoksen monitahoisista vaikutuksista:

Kuvassa ilmastonmuutoksen monitahoiset vaikutukset juurikääpätuhojen määrään

Sienituhojen torjunta

Riskiä juurikäävälle vähentää:

Hakkuun ajoitus talveen, kantokäsittely, kannonnosto (hillitsee, ei poista)

Viljelyaineiston mahdollisuuksien hyödyntäminen: juurikääpää kestävää taimimateriaalia on kehitetty.

Kuusen juurikäävän vaivaaman kohteen käsittely: aikaistetaan uudistushakkuuta, vaihdetaan puulaji (rauduskoivulle), alikasvosta ei hyödynnetä

Männyn juurikääpää ei voi torjua puulajia vaihtamalla. Nuorissa männyntaimikoissa voi rajoittaa esiintymää kaatamalla taudin tappaman puun ympäriltä 2-3 riviä terveistä mäntyjä ja käsittelemällä kannot harmaaorvakkavalmisteella.

Mesisienet ovat myös yleisiä kuusikon lahottajia, joten niiden lahoa voi luulla juurikääväksi. Juurikääpälaho on vaaleanruskeaa ja mesisienilaho taas tummanruskeaa. Mesisienen laho ei nouse ylös runkoon.

Ilmastonmuutoksen vaikutus nisäkkäisiin

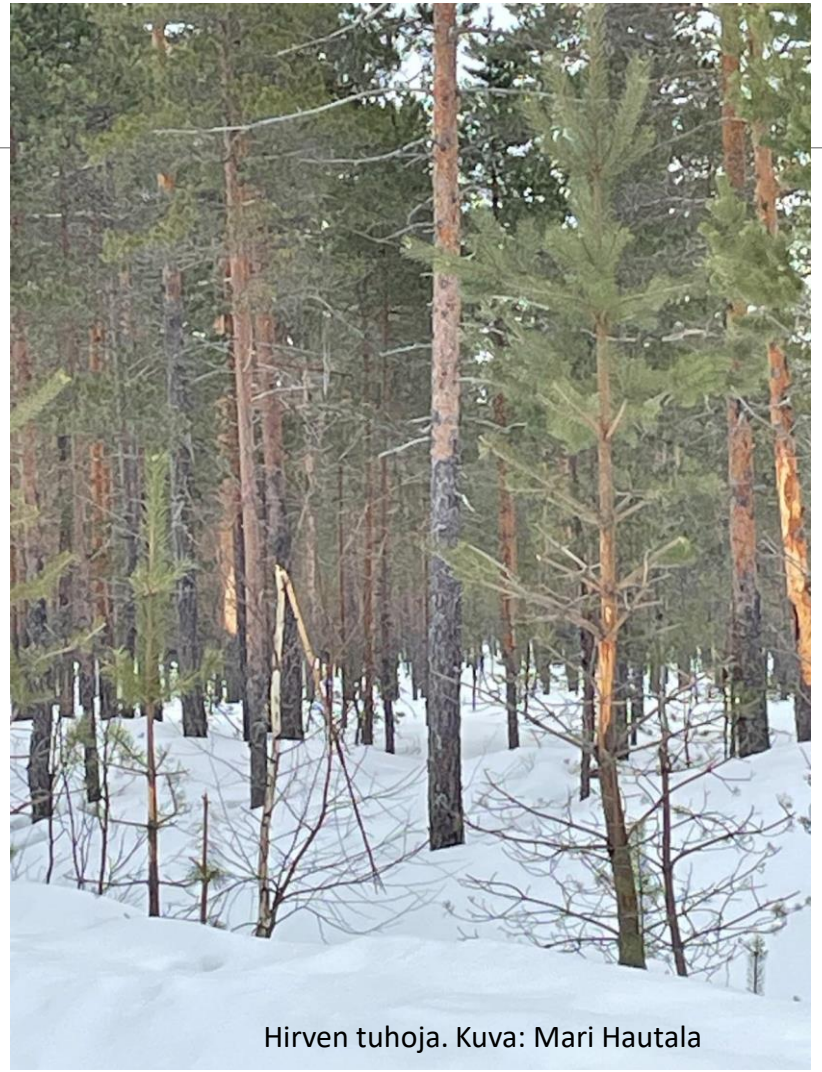
HIRVET: Ilmastonmuutoksen vaikutusta hirvien aiheuttamiin tuhoihin on vaikea arvioida, koska hirvikannan laajuutta säädellään metsästyksellä

Lumipeiteajan ja lumen syvyyden väheneminen saattaisivat lisätä hirvituhoja. Lehtipuu- ja sekametsien yleistyminen saattaa lisätä hirvituhoja-

KAURIIT: on mahdollista, että nopeasti yleistyvät pienemmät hirvieläimet syrjäyttävät ajan kuluessa osan eteläisen Suomen hirvikannasta

Esimerkiksi Lounais-Suomessa valkohäntäkauriiden kanta on kasvanut vuoden 2010 jälkeen eksponentiaalisesti ohittaen paikoin moninkertaisesti hirvien määrän. → kauriskanta voi aiheuttaa ongelmia nuorissa lehtipuumetsissä.

MUUT PIKKUNISÄKKÄÄT: mahdollista on, että ilmastonmuutoksen seurauksena myyräkantojen vaihtelut tasaantuvat ja samalla myyrien määrä voi kasvaa.



Hirven tuhoja. Kuva: Mari Hautala

Teknologian hyödyntäminen tuhojen ennakoinnissa

Metsäkeskuksella saatavilla kartat kirjanpainajatuhoista ja metsätuhohakkuukartat (kuva ->)

Luken on kehittänyt tuulituho- ja lumituhoriskikartat, joiden perusteella voi arvioida paikallista riskiä.

Droonien käyttöä metsätuhojen havainnoinnissa kehitetään. Meneillään on esimerkiksi Maanmittauslaitoksen ja Itä-Suomen Yliopiston hanke, jossa testataan uusia menetelmiä. Kehitteillä on mm. drooni, joka pystyy lentämään latvuksen sisällä.

Lähteet

Asikainen, A., Viiri, H., Neuvonen, S., Nevalainen, S., Lintunen, J., Laturi, J., Uusivuori, J., Venäläinen, A., Lehtonen, I., & Ruosteenoja, K., 2019. Ilmastonmuutos ja metsätuhot – analyysi ilmaston lämpenemisen seurauksista Suomen osalta. Suomen ilmastopaneelin raportti 1/2019.

Hantula, J., Ahtikoski, A., Honkaniemi, J., Huitu, O., Härkönen, M., Kaitera, J., Koivula, M., Korhonen, K.T., Lindén, A., Lintunen, J., Luoranen, J., Matala, J., Melin, M., Nikula, A., Peltoniemi, M., Piri, T., Räsänen, T., Sorsa, J.-A., Strandström, M., Uusivuori, J. & Ylioja, T. 2023. Metsätuhojen kokonaisvaltainen arviointi : METKOKA-hankkeen loppuraportti. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 46/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki

Huhta, E. & Melin, M. (toim.) 2023. Ilmastonmuutoksen ja sään ääri-ilmiöiden vaikutukset luontoon ja luonnonvaratalouteen : Synteesiraportti. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 118/2020. Luonnonvarakeskus. Helsinki

Melin M. Kulha N., Ylioja T., Honkaniemi J., Koivula M. 2022. Kirjanpainajatuhojen riskeistä erilaisissa metsissä ja niille altistavista tekijöistä. Metsätieteen aikakauskirja 2022, artikkeli 10722.

Metsänhoidon suositukset, Tapio 2024

Saksa, Timo, et al. Ilmastonmuutos Ja Metsänhoito: Yhteenveto Ilmastonmuutoksen Vaikutuksista Metsänhoitoon. Luonnonvarakeskus, 2020.

Venäläinen A. ym. Ilmastonmuutos lisää metsätuhojen riskejä Suomessa. Metsätieteen aikakauskirja vuosikerta 2020 artikkeli 10454