

METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN
SUONTUTKIMUSOSASTON TIEDONANTOJA

1/1978

METSÄPUIDEN LATVAKADON ESIINTYMISESTÄ SUOMESSA

Occurrence of die-back of forest trees in Finland

Heikki Veijalainen

Helsinki 1978

Alkusanat

Tämä kyselytutkimus liittyy puiden kasvuhäiriöprojektiin, joka käynnistettiin keväällä 1976 metsäntutkimuslaitoksen suontutkimusosastolla prof. OLAVI HUIKARIN toimesta. Hän on myös ottanut osaa tutkimuksen suunnitteluun ja tehnyt käsikirjoitukseen arvokkaita parannusehdotuksia yhdessä FL ANTTI REINIKAISEN kanssa, joka otti osaa myös kenttätöihin. Tutkimuksen eri vaiheissa ovat avustaneet metsäteknikot HEIKKI TAKAMAA ja JORMA ISSAKAINEN, tutkimusapulaiset RAIMO MÄKELÄ ja HANNA OUNI sekä toimistos sihteeri LIISA POUTANEN.

Kiitän kaikkia tutkimukseen osallistuneita sekä maamme metsäammattimieskuntaa, jonka aktiivisuus ja ammattitaito tekivät mahdolliseksi aineiston keräyksen.

Helsingissä 24.8.1977

Heikki Veijalainen

SISÄLLYS

ALKUSANAT

1. JOHDANTO	2
2. AINEISTO JA MENETELMÄT	2
3. LATVAKADON LEVINNEISYYS	4
4. LATVAKATOALUEIDEN PINTA-ALOISTA	4
5. LATVAKATOESIINTYMIEN OMINAISUUKSIA	5
51. Kasvupaikka	5
52. Kasvualustan päämuodot ja luontainen ravinteisuus	6
53. Puulajisuhteet	7
54. Puuston koko	8
6. LATVAKATO JA METSÄNPARANNUSTYÖT	9
61. Metsäojitus	9
62. Lannoitus	10
63. Peltujen metsitys	11
7. TULOSTEN TARKASTELU	12

KIRJALLISUUS

SUMMARY

1. Johdanto

Metsänparannusalueilla on havaittu yhä yleistyvänä tuntematon puiden kasvuhäiriöilmiö, joka aiheuttaa puiden latvojen kuivumista. Toisinaan latvasta alkanut kuivuminen johtaa koko puun kuolemiseen (HUIKARI 1974, VEIJALAINEN 1974, 1975). Eräät tutkijat ovat ottaneet ilmiöstä käyttöön työnimen "eskimoosi", mutta seuraavassa käytetään termiä "latvakato".

Latvakadon syiden ja torjuntamahdollisuuksien tutkimus aloitettiin heti, kun havaittiin, että latvakato saattaa aiheuttaa melkoisia paikallisia tappioita puun kasvun hidastuessa ja runkomuodon vikaantuessa. Samalla aloitettiin myös tämä latvakadon levinneisyyttä selvittävä kyselytutkimus, jonka tuloksille saataneen tarkennusta VII Valtakunnan metsien inventoinnista.

Samalla kun pyrittiin saamaan alustava tieto latvakadon esiintymisestä, haluttiin saada tietoja myös latvakatoalueiden maaperästä ja puustosta. Eräät tutkimukset (HUIKARI 1974, VEIJALAINEN 1975) viittasivat myös siihen, että metsänparannustöillä ja menneillä maankäyttömuodoilla saattaisi olla osuutta latvakadon ilmaantumiseen. Myös tästä pyrittiin saamaan lisätietoja.

2. Aineisto ja menetelmät

Aineisto kerättiin kirjeitse lähetetyillä kyselylomakkeilla, joiden saapumisen jälkeen vastaajalla oli kuukausi aikaa havaintojen tekoon ja entisten havaintojensa tarkistamiseen. Kyselylomakkeita lähetettiin kaikkiaan 522 kappaletta seuraavien organisaatioiden metsänhoitajille, metsäteknikoille tai työnjohtajille lähes kaikkiin maamme kuntiin Ahvenanmaata lukuunottamatta:

Metsänhoitoyhdistykset	379 kpl
Kaupunkien, maalaiskuntien ja seurakuntien metsät	53 "
Metsähallinnon hoitoalueet	43 "
Metsänparannuspiirit	14 "
Metsäteollisuuslaitokset	14 "
Metsäntutkimuslaitoksen kokeilualueet	12 "
Yhteismetsät	5 "
Metsänjalostussäätio	2 "
	<hr/>
	522 kpl

Kysely ajoitettiin tapahtuvaksi samaan aikaan, kun metsänparannusvaroja vapautettiin taimikonhoitotöihin. Lomakkeet lähetettiin 16.8.1976. Viimeiset vastaukset saatiin vuoden 1977 alussa.

Kyselylomakkeita seurasi lähetekirjelmä, jossa selostettiin latvakadon kehitysvaiheet ja tärkeimmät tuntomerkit. Lisäksi mukaan liitettiin kasvualustan päämuodon ja ravinteisuusluokan määrittämissä ohjeet (HUIKARI ym. 1963). Vastaajia kehoitettiin rajoittamaan vastauksensa omaan vastuualueeseensa päällekkäisten havaintojen välttämiseksi. Kyselylomakkeita palautettiin täytettyinä 452 kappaletta.

Maaliskuussa 1977 suoritettiin ilmoitettujen latvakatoalueiden tarkistus pistokokeina. Yhteensä tarkistettiin 35 männikköä koskevaa havaintoa, joiden kaikkien todettiin olevan eri vaiheissa olevia latvakatoalueita. Tarkistuskierroksella osoittautui, että latvakatoalueiden pinta-aloja on vaikea arvioida edes osapuilleen oikein. Tämän vuoksi pinta-aloja käsitteleviä laskelmia lukuunottamatta käytettiin havaintojen lukumääriä, jolloin pienialaiset esiintymät saivat todellista suuremman painotuksen.

Kuusen osalta latvakatohavainnot sisältävät todennäköisesti joitakin kuusen tuomiruosteen Thekopsora areolata (Fr.) Magn. aiheuttamia vaurioita. Puhtaissa kuusikoissa lienee käytännössä vaikeata

erottaa tuomiruosteen aiheuttamaa tuhoa ja muusta syystä synty-
nyttä kuusen latvakatoa toisistaan.

3. Latvakadon levinneisyys

Latvakatoesiintymistä tuli 283 havaintoa 130 kunnan alueelta. Eniten ilmoituksia tuli Pohjois-Pohjanmaan (63 kpl), Kainuun (32 kpl) ja Keski-Suomen (32 kpl) piirimetsälautakunnista. Pienimmät havaintomäärät saatiin Vaasan (1 kpl) ja Helsingin (2) piirimetsälautakunnista. Etelä-Suomessa ja varsinkin rannikkoalueilla latvakatoalue on melkoinen harvinaisuus, myöskään Perä-Lapin kunnista ei latvakatoilmoituksia tullut (Kuva 1, Taulukko 1).

Männyn latvakatoa esiintyi harvakseltaan Etelä-Suomessa. Pori - Jyväskylä - Joensuu -linjan pohjoispuolella sitä sensijaan tavattiin lähes jokaisesta kunnasta (josta saatiin vastaus) aina Kolarin - Sodankylän leveyksille asti. Eräänlaisen painopisteen voidaan sanoa olevan rannikkoseuduilla Raahen ympäristössä, josta runsaan esiintymisen alue jatkuu Kainuuseen. Kuusen latvakatoalueet keskittyivät lähes yksinomaan Järvi-Suomeen ja sen ympäristöön. Koivun latvakatoa ilmoitettiin esiintyvän muutamain paikoin Keski- ja Pohjois-Pohjanmaalla ja Järvi-Suomen pohjoisosissa.

4. Latvakatoalueiden pinta-aloista

Jo tutkimuksen suunnitteluvaiheessa tiedettiin, että latvakatoalueen pinta-alan määrittäminen saattaa tuottaa suuria vaikeuksia, koska latvakato esiintyy yleensä laikuttaisena ja sairaiden puiden joukossa on lähes aina jonkin verran myös terveitä puita. Vastajista eräät ovat ilmoittaneet koko sen maastokuvion pinta-alan,

jossa latvakatoa esiintyy. Toiset taas ovat ilmoittaneet vain akuuttien latvakatolaikkujen pinta-ala-arvioita.

Pinta-alailmoitus saatiin 235 latvakatoalueesta. Alle yhden hehtaarin havaintoja oli 20,4 %, alle neljän hehtaarin havaintoja 63,8 % ja alle 15 hehtaarin havaintoja 91,5 % (ks. kuva 2).

Suurimmat yhtenäiset latvakatoalueet olivat pinta-alaltaan noin sata hehtaaria. Suurin kuntakohtainen arvio saatiin Pyhäjoen kunnasta, missä kahden vastaajan arvioiden mukaan latvakatoalueita oli noin 1170 hehtaaria.

Latvakatoalueita ilmoitettiin yhteensä 2533 ha. Laajimmat alueet olivat Pohjois-Pohjanmaan piirimetsälautakunnan alueella 1352 ha eli peräti yli 53 % ilmoitetusta latvakatopinta-alasta. Lapin 350 ha, Keski-Suomen 242 ha ja Kainuun 144 ha olivat seuraavaksi suurimmat latvakatopinta-alat. Yli 50 hehtaarin lukemiin päästiin Pohjois-Savossa, Satakunnassa ja Pohjois-Karjalassa. Yhteensä mainituissa seitsemässä piirimetsälautakunnassa oli yli 90 % ilmoitetusta latvakatopinta-alasta (ks. taulukko 1).

Koko metsämaamme pinta-alaan verrattuna latvakatoalueet ovat varsin pieniä. Kuitenkin pienmetsälöissä jo tällaisetkin pinta-alat voivat tuottaa suhteellisen suuria taloudellisia menetyksiä.

5. Latvakatoesiintymien ominaisuuksia

51. Kasvupaikka

Latvakatohavainnoista saatiin 51,3 % ojitetuilta soilta, 22,6 % kivennäismailta, 19,4 % metsitetyltä maatalousmaalta. Kasvupaikkatieto puuttui 6,7 % havainnoista (taulukko 1). Ojittamattomilta soilta havaintoja ei tullut lainkaan; tosin muutamat kivennäismaiden kasvupaikat ilmoitettiin soistuneiksi. Metsitetystä maatalousmaasta 81,5 % oli turvemailta, joten turvemaiden kokonaisuus oli

75,4 % niistä latvakatoalueista, joista kasvupaikka oli ilmoitettu. Kivennäismailla latvakatoa esiintyi eniten maan keskiosissa ja suhteellisen runsaasti myös Lapissa. (Vrt. NOROKORPI 1977).

Pyhäjoen kunnassa latvakatoa ilmoitettiin olevan pääasiassa entsillillä luonnonniityillä ja viljelysheitoilla. Pinta-alalla punnituina saatiinkin seuraava kasvupaikkajakauma koko maasta:

Ojitettu suo	44,0 %
Metsitetty pelto tms.	50,8 "
Kivennäismaa	5,2 "

Latvakato näyttäisi edellisen perusteella olevan monin paikoin tulosta ihmisen taitamattomasta toiminnasta turvemaidella.

52. Kasvualustan päämuodot ja luontainen ravinteisuus

Kasvualustan päämuoto tai ravinteisuusluokka oli ilmoitettu 191 latvakatoalueelta. Päämuodon mukaan havainnot jakautuivat seuraavasti:

Kankaat	27,7 %
Turvekankaat	1,1 "
Nevat	8,4 "
Rämeet	53,4 "
Korvet	9,4 "

Kangasmailla kasvupaikat jakaantuivat seuraavasti:

Lehtokangas	1,9 %
Ruokokangas	18,8 "
Mustikkakangas	43,4 "
Puolukkakangas	34,0 "
Varpukangas	1,9 "

Nevoista oli kolme ruohoista, seitsemän suursaraisista ja viisi piensaraisista. Rämestä oli ravinteisuustasoltaan:

lettoisia	9.3 %
ruohoisia	7.0 "
suursaraisia	18.6 "
piensaraisia	29.1 "
tupasvilla-	
isovarpuisia	32.5 "
rahkaisia	3.5 "

Korvista oli ruohoisia kahdeksan, suursaraisia-mustikkaisia viisi ja sitä huonompia kolme kappaletta.

Tulos osoittaa, että latvakatoja voi esiintyä ravinteisuudeltaan hyvin erilaisilla kasvupaikoilla. Tosin entisen maatalousmaan osalta ravinteisuusluokitus oli usein jätetty suorittamatta.

53. Puulajisuhteet

Puulajeista saatiin tietoja 241 latvakatoalueelta, joista 66.8 % oli mäntyvaltaisia, 15.3 % kuusivaltaisia ja 3.7 % koivuvaltaisia. Loput 14.2 % olivat koivu-havupuutaimikoita. Ojitetuilla soilla mäntyvaltaisten puustojen osuus oli 87,7 %, metsitetyllä maatalousmaalla 80,4 % ja kivennäismaalla 55,0 % havainnoista. Merkille pantavaa oli, että kuusivaltaiset latvakatoalueet sijaitsivat valtaosaltaan (65 %) kivennäismailla. Ilmeisesti monissa tapauksissa on kyse kuusen tuomiruosteesta, jonka tuhoja oli nähtävissä Etelä-Suomessa vuonna 1976 normaalia runsaammin (KURKELA 1976).

Koivun latvakato ei ole kiinnittänyt vastaajien huomiota. Ilmeisesti koivun syrjitty asema havupuiden rinnalla, sen kasvutapa ja myös inventointiohjeet ovat aiheuttaneet sen, ettei latvakatoilmoituksia koivuvaltaisista metsiköistä saatu kovinkaan paljon. Ilmoitettuja kohteita tarkastettaessa havaittiin kuitenkin, että useilla männyn latvakatoalueilla myös koivut, kuuset, pajut ja jopa katajat olivat kuivalatvaisia (ks. myös HUIKARI 1974).

Metsätalouden kannalta ongelma on vakavin tällä hetkellä mäntyvaltaisissa metsissä (ks. kuva 1).

54. Puuston koko

Arviot puuston valtapituudesta saatiin 212 latvakatoalueelta. Suurimmassa osassa eli 58 %:ssa latvakatoalueista puuston pituus oli 3-8 m. Taimisto oli alle 2-metristä 22 %:ssa havainnoista ja yli 8-metristä 20 %:ssa. Ani harvoin latvakatoa esiintyi yli 10-metrisissä puustoissa.

Latvakato näyttää siis liittyvän taimisto- ja riukumetsävaiheisiin, jolloin puuston ravinteiden otto on voimakasta. Tässä vaiheessa tapahtuneet latvakadot - elleivät johda puun kuolemiseen - aiheuttavat suuria tappioita puun runkomuodon vikaantuessa. Useissa tapauksissa latvakadon kärsinyt puu näyttää haarautuvan useaksi eri latvaksi. Tällöin ei puusta useimmiten enää saada tukkipuuta.

On havaittu myös, että latvakadosta kärsivissä puissa paksuuskasvu ja oksien kasvu usein ~~voi~~ jatkua kutakuinkin normaalisti joitakin vuosia. Tällöin tuloksena on pitkäöksainen ja latvasta nopeasti kapeneva runko, joka on suhteettoman paksu pituuteensa verrattuna.

Eräiden havaintojen mukaan latvakato saattaa toistua samalla paikalla yli kymmenenkin vuoden ajan. Tällöin myös puuston paksuuskasvu vähitellen tyrehtyy neulasmassan suuren menetyksen vuoksi.

Aivan nuorilla männyn- ja kuusen taimilla on usein havaittu latvakatoa, jonka on selitetty aiheutuvan pakkasvaurioista (ks. esim. KOSKELA 1970). Näitä tapauksia ei ilmoituksiin sisällynyt. Toisaalta taas on todettu varttuneissa puustoissa latvojen kuivumista ns. lannoitusshokin seurauksena (ks. NOROKORPI 1977). Osa ilmoitetuista latvakadoista onkin tällaisia.

6. Latvakato ja metsänparannustyöt

61. Metsäojitus

Latvakatohavainnoista 145 kappaletta oli ojitetuilta soilta.

Näistä 124 sisälsi tiedon sarkaleveyksistä, eräissä oli myös maininta ojituksen suorittamisajankohdasta.

Ojituksen iällä ei näyttänyt olevan merkitystä latvakadon kannalta. Vanhimmat latvakatoalueiden ojitukset oli tehty 1930-luvulla ja tuoreimmat 1970-luvulla.

Erilaisten sarkaleveyksien prosentuaalinen jakauma latvakatoalueiden lukumäärän perusteella laskien oli seuraava:

alle 40 m	13,7 %
40 "	38,7 "
41-59 "	24,2 "
60 "	12,1 "
yli 60 "	11,3 "

Yli puolet havainnoista olivat peräisin kapean sarkaleveyden alueilta (40 m ja alle 40 m), yli 75% alle 60 metrin levyisiltä saroilta. Kun sarkaleveys keskimäärin lienee vähän yli 50 m, merkitsee tulos sitä, että kapea sarka on jonkin verran keskimääräistä alttiimpi latvakadolle. Myös eräät suontutkimusosaston sarkaleveyskokeet (HUIKARI 1974) ovat osoittaneet, että latvakato on tyrehdyttänyt puiden pituuskasvun kapeilla saroilla siinä määrin, että hitaammin kasvaneet leveämpien sarkojen puut ovat jo saavuttamassa ne kokonaispituudessa (kuva 3).

Latvakatoa esiintyy myös usein leveiden sarkojen ojien varsilla. Tämä on ehkä jonkin verran aiheuttanut virhettä myös edellä esitettyyn prosenttijakaumaan. Samalla nämä havainnot osoittavat, että tehokas ojitus eräin paikoin lisää latvakatoriskiä.

On havaittu myös sellaisia latvakatoalueita, joissa vaurioituneet puut ovat alueen märimmissä kohdissa - rimpikuvioissa tai painanteissa. Näin ollen metsäojituksen vaikutuksesta latvakatoon on enenaikaista tehdä lopullisia johtopäätöksiä. (ks. HUIKARI 1974).

62. Lannoitus

Vain 123 latvakatohavaintoa sisälsi varman tiedon lannoituksesta tai sen puuttumisesta. Tämä suppeahko aineisto osoitti, että peräti 75 % latvakatoalueista oli saanut PK- tai NPK-lannoituksen, 15,4 % tapauksista oli täysin lannoittamattomia ja vajaa 10 % oli saanut yksittäisiä pääravinteita. Tämän perusteella voidaan varmistua siitä, että latvakuolema ei ole pelkästään lannoitusalueiden vitsaus.

Lannoittamattomat latvakatoalueet olivat yleensä peltojen reunoissa, tulvaniityillä, laidunmailla tai kulotusalueilla - siis alueilla, joissa puiden juuristoilla voidaan olettaa olevan saatavissa runsaasti makroravinteita.

Typellä lannoitetut latvakatoalueet olivat VT-EVT-tyypin männiköissä (Keski-Suomi, Lappi). Lannoituskäsittelyistä oli valtaosa ojitetuilla soilla ja suopeltojen metsitysalueilla. Aivan ilmeiseltä näyttää, että latvakadon esiintymisriskiä lisäävät lannoitus (erityisesti fosforilannoitus) ja puulajille tarpeettoman viljava kasvualusta (ks. HUIKARI 1974, VEIJALAINEN 1975).

Myös jatkolannoituksen on todettu lisäävän latvakatojen määrää tehokkaasti ojitetuilla turvemaidella (ks. VEIJALAINEN 1975, PAAVILAINEN 1976).

63. Peltojen metsitys

Maassamme on metsitetty peltoja 1970-luvulla noin 10 000 hehtaaria vuodessa (Metsätilastollinen Vuosik. 1975). Tällä hetkellä pellon viljely metsäksi käsittää Valtakunnan metsien 6. inventoinnin tulosten mukaan 72 000 hehtaaria, joista viljely todettiin epäonnistuneeksi 7000 hehtaarilla (Metsälehti 1977). Myös Leikolan tutkimus (1976 s. 64-68) paljastaa melkoisen runsaasti vaurioituneita taimia peltojen metsitysalueilla. Erityisen runsaasti tuntemattomat tuhonaiheuttajat olivat vaivanneet rauduskoivuja.

Tässä kyselytutkimuksessa metsittyneitä peltoja tai laitumia, joissa esiintyy latvakatoa, tuli esille 55 kappaletta eli 19.4 % havainnoista, joiden pinta-ala oli yli 50 % kokonaispinta-alasta. Kun kivennäismailta latvakatoilmoituksia oli vain 22.6 % (vain runsas 5 % pinta-alasta), voidaan ymmärtää, että jokin metsitettyjen peltojen ominaisuus on omiaan lisäämään latvakadon vaaraa. Erittäin vaikeiksi alueiksi ovat osoittautuneet turvemaan peltoheitot, joiden ravinnetalous on ilmeisesti pahasti kärsinyt peltoviljelystä. Ne tuottavat puuta vähemmän kuin alkuperäinen metsäojitusboniteetti antaa aiheen odottaa. Usein syy on nähtävissä latvakatona. Myös kivennäismaiden ja ojitettujen soiden metsänviljelyalueilta on saatu latvakatohavaintoja, joskaan tämä tutkimus ei paljastanut, miten suuri osuus niitä oli aineistosta.

7. Tulosten tarkastelu

Koska tämän tutkimuksen aineiston keräysvaiheessa kenttätyöt jouduttiin jättämään melko vähäisiksi, on kertynyttä havaintomäärää pidettävä yllättävän suurena. Kaikista aikaisemmin tiedossa olleista latvakatotapauksista ei kuitenkaan saatu ilmoitusta kyselyn yhteydessä. Voidaankin olettaa, että nyt kertynyt aineisto sisältää vain osan helposti havaittavista latvakatoalueista. On varmaa, että vaikeapääsuisiltä alueilta on latvakatoalueita jäänyt ilmoittamatta. Ymmärrettävää on myös se, että niiden vastaajien ilmoitukset ovat jääneet vajavaisiksi, joilla on vastuualueenaan laajoja pinta-aloja. Niinpä suontutkimusosastolle on saapunut tätä kirjoitettaessa lähes 50 uutta latvakatoilmoitusta, joita ei kuitenkaan ole otettu mukaan tähän tutkimukseen. Tulos osoittaa epämättömästi, ettei latvakato ole mikään paikallinen ongelma.

Latvakatoa esiintyy useimmiten turvemailla, mistä on päätelty, että kyseessä voisi olla hivenravinteiden puute, koska maatalouskäyttöön otetut turvemaamme yleensä sisältävät vähemmän hivenravinteita kuin muut alueet (KURKI 1972). Myös latvakadon ilmene-mismuodot ovat suuresti ulkomailta kuvattujen hivenravinnepuutos-oireiden kaltaisia (mm. LUDBROOK 1940, STOATE 1950, STONE ja WILL 1965, STONE 1967).

Latvakatoalueiden luontainen ravinteisuus vaihtelee melkoisesti. Kuitenkin karuimmilta alueilta havaintoja tuli erittäin vähän. Kun suuri osa latvakatoalueista oli lannoitettuja, merkinnee tämä, että latvakatoalueilla ei kyse ole pääravinteiden yleisestä niukuudesta. Myöskään pääravinteiden puutosoireita (ks. REINIKAINEN 1967) ei juuri esiinny latvakatoalueilla.

Yleisin puulaji latvakatoalueilla on mänty, joka on kasvupaikka-vaatimuksiltaan melko karujen kasvupaikkojen puulaji. Näin ollen latvakadon osasy s voi olla myös väärä puulajivalinta.

Ilmastolla lienee vaikutusta latvakatojen esiintymiseen. Erityisesti kuivat alkukesät ja hellekaudet ovat sattuneet melko hyvin yksin latvakadon ilmaantumisen kanssa (KOSONEN ja SILFVERBERG 1976). Vastaavia havaintoja on myös muualta (BENZIAN ja WARREN 1956). Se, että latvakato ilmenee lähes yksinomaan alle 10-metrisissä puustoissa voi aiheutua siitä, että ravinteiden tarve on tässä kehitysvaiheessa nopeasti kasvavaa ja sitoutuminen biomassaan voimakasta.

Latvakatoa onkin pidettävä monien eri tekijöiden aiheuttamana ilmiönä. Melko varmasti ravinnetalouden häiriöt ovat yksi yhteinen tekijä latvakatoalueilla. Niinpä latvakadon välitön syy lieneekin selvitettävissä vain ravinnefysiologisten tutkimusten avulla. Toinen yhteinen tekijä saattaa olla maaperämikrobien toiminnan vajavuus ja tätä kautta syntyvät ravinteiden oton ongelmat. Viimeisimmät havainnot osoittavat myös vesitaloudeltaan ongelmallisten alueiden olevan häiriöherkkiä.

Latvakadon metsätaloudellinen merkitys näyttää tällä hetkellä vähäiseltä. Kuitenkin sellaiset valtakunnan laajuiset kysymykset kuin peltojen metsitys, turvemaiden lannoitus ja jatkolannoitus sekä puulajivalinta turvemaidella ovat jo tällä hetkellä osittain riippuvaisia latvakatojen esiintymisestä. Vanhoja tutkimustuloksia joudutaan tarkistamaan, ja latvakadon mahdollisuus vähentää varmasti investointihalukkuutta uusissa metsänparannushankkeissa, ellei riskialttiita alueita pystytä tunnistamaan etukäteen. Latvakadon välittömät syyt eivät ^{varmaan} paljastuneet tässä tutkimuksessa. Se antaa kuitenkin käynnissä olevalle kausaalille tutkimukselle monia perustietoja ja tuonee omalta osaltaan lähemmäksi aikaa, jolloin

latvakato voidaan parantaa muutenkin kuin vesurilla (ks. KANGAS 1958). Etenkin pinta-alojen suhteen saatua tulosta on pidettävä vain suuntaa antavana, koska latvakatoalojen laajuuden määrittäminen edellyttäisi runsaasti kenttätutkimuksia, joihin tässä yhteydessä ei ollut mahdollisuuksia. Kasvupaikkatietojen perusteella on oletettavissa, että latvakatoalueita löytyy maastamme jo kymmeniä tuhansia hehtaareita.

Kirjallisuus

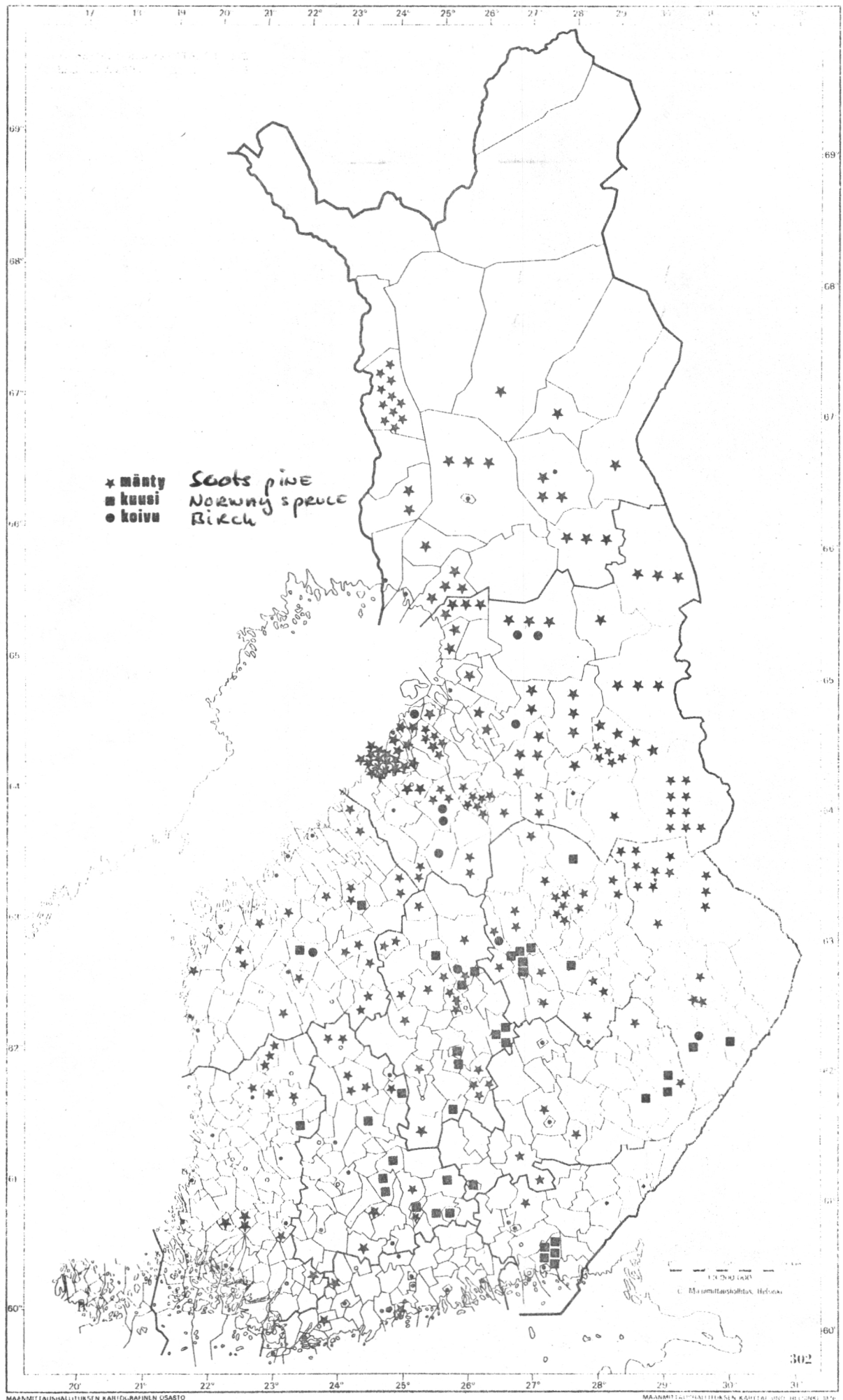
- BENZIAN, B & WARREN, R.G. 1956. Copper deficiency in Sitka spruce seedlings. *Nature* 178:864.
- HUIKARI, O., MUOTIALA, S. & WÄRE, M. 1963. Ojitusopas. 244 s. Helsinki. Kirjayhtymä.
- HUIKARI, O. 1974. Hivenravinteet ja puiden kasvu. *Metsä ja Puu* (11).
- HUIKARI, O. 1977. Micronutrient deficiencies cause growth disturbances in trees. Käsikirjoitus suontutkimusosastolla.
- KANGAS, E. 1958. Metsätuhojen tuntemisesta ja torjunnasta. *Tapion taskukirja* s. 138-153.
- KOSKELA, V. 1974. Havaintoja kuusen, männyn, rauduskoivun ja siperialaisen lehtikuusen halla- ja pakkaskuivumisvaurioista Kivisuon metsänlannoituskoekentällä. Summary: On the occurrence of various frost damages on Norway spruce, Scots pine, silver birch and siberian larch in the forest fertilization experimental area at Kivisuo. *Folia For.* 78:1-25.
- KOSONEN, R. & SILFVERBERG, K. 1976. Havaintoja eskimosis-ilmiöstä männyllä Kivisuolla 1976. Metsäntutkimuslaitoksen suontutkimusosaston tiedonantoja 8/1976.
- KURKELA, T. 1976. Tuomiruostetta kuusentaimistoissa. Eripainos *Metsälehdessä* n:o 35/1976.
- KURKI, M. 1972. Suomen peltojen viljavuudesta II. Viljavuuspalvelu Oy:ssä vuosina 1955-1970 tehtyjen viljavuustutkimusten tuloksia. Deutsches Referat: Über die Fruchtbarkeit des finnischen Ackerbodens auf Grund der in den Jahren 1955-1970 durchgeführten Bodenfruchtbarkeitsuntersuchungen. 182 s. Helsinki. Yhteiskirjapaino Oy.
- LEIKOLA, M. 1976 Maanmuokkaus ja pintakasvillisuuden torjunta peltojen metsittämisessä. Summary: Soil tilling and weed control in afforestation of abandoned fields. *Commun. Inst. For. Fenn.* 88(3):1-101.

- LUDBROOK, W.V. 1940. Boron deficiency symptoms on pine seedlings in water culture. *J. Comm. Sci. Industr. Res. Austr.* 13:186-190.
- Metsälehti 19/1977. 44 (89) vuosikerta. Julk. Keskusmetsälautakunta Tapio. Helsinki.
- Metsätilastollinen Vuosikirja 1975. Yearbook of forest statistics 1975. Ed. M. Uusitalo. *Folia For.* 295.
- NOROKORPI, Y. 1977. Lannoitus ja männiköiden paleltumisvauriot Pohjois-Suomessa. Moniste Rovaniemen tutkimusasemalla. 5.s.
- PAAVILAINEN, E. 1976. Typpilannoitus ohutturpeisilla piensararämeillä. Summary: Nitrogen fertilization on shallow-peated *Carex globularis* pine swamps. *Folia For.* 272. 1-16.
- REINIKAINEN, A. 1968. Ravinteiden puutosoireista puulajeilla. In: Jamalainen, E.A. (edit). *Kasvien puutostaudit.* s. 101-114. Helsinki. Kirjayhtymä.
- STOATE, T.N. 1950. Nutrition of the pine. *Forestry and Timber Bureau. Bulletin* 30:6-45.
- STONE, E.L. & WILL G.M. 1965. Boron deficiency in *Pinus radiata* and *P. pinaster*. *For. Sci.* 11 (4):425-433.
- STONE, E.L. 1968. Microelement nutrition of forest trees: a review. In: *Forest Fertilization - Theory and Practice:* 132-175. Tennessee Valley Authority.
- VEIJALAINEN, H. 1975. Kasvuhäiriöistä ja niiden syistä metsäojitusalueilla. Summary: Dieback and fertilization on drained peatlands. *Suo* 26(5):87-92.

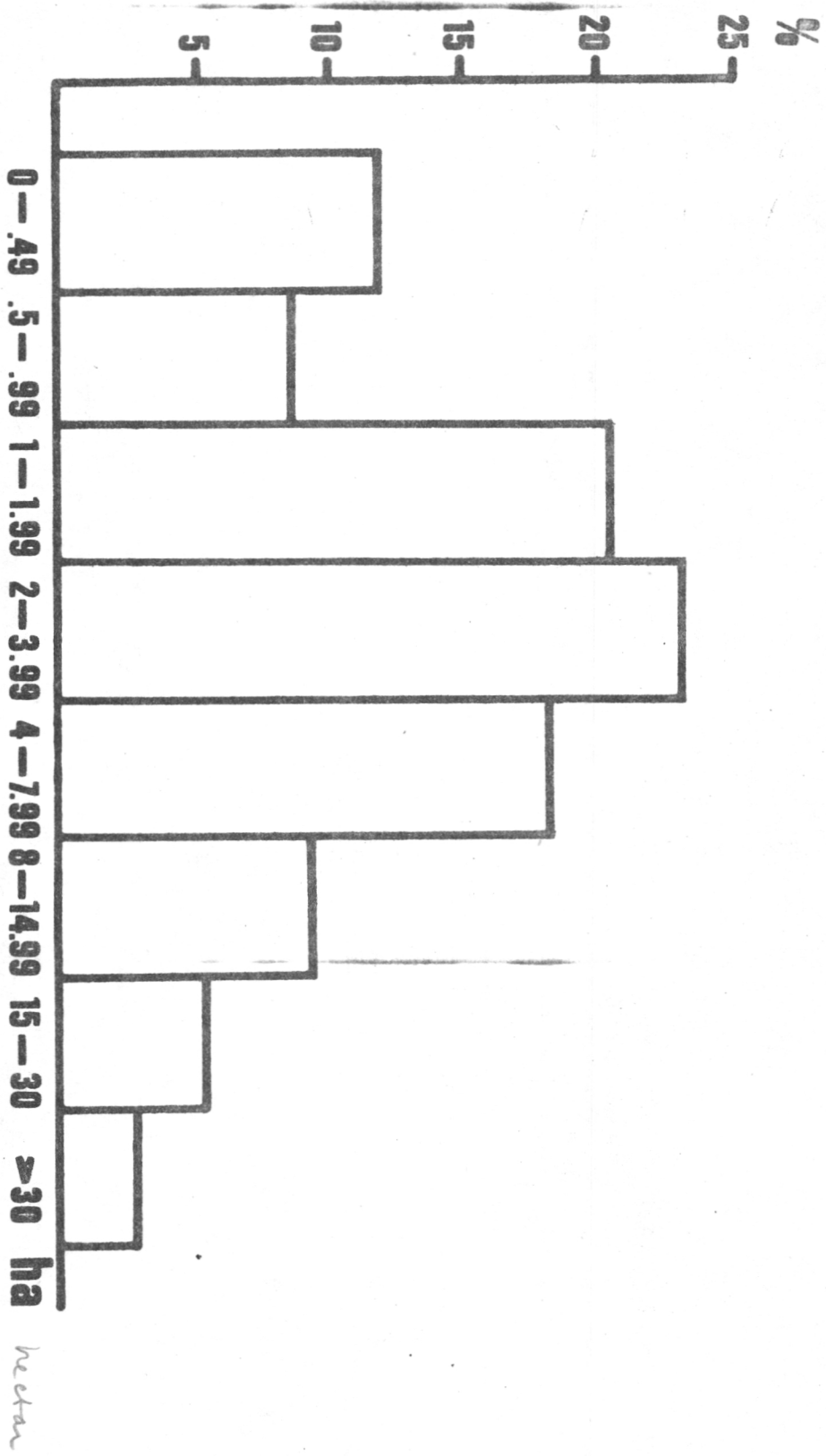
Taulukko 1. Latvakatoalueiden lukumäärä kasvupaikoittain ja piirimetsälautakunnittain sekä niiden pinta-ala.

Table 1. Number of observed growth disturbance areas by forestry board districts, and their area.

Piirimetsä- lautakunta Forestry Board district	Ojitettu suo DRAINED PEATLAND	Metsittynyt pelto tai laidun Affore- estimated meadow land	Kivennäis- maa MINERAL SOIL	Ei ilmoit- tettu Not classified	Yht. Total number	Pinta- ala, ha Total area hectare
1. Helsinki	0	1	1	0	2	2
2. Lounais-Suomi	4	0	0	1	5	16
3. Satakunta	2	2	1	1	6	53
4. Uusimaa-Häme	1	0	4	0	5	15
5. Pirikka-Häme	3	4	3	0	10	48
6. Itä-Häme	0	2	4	3	9	15
7. Etelä-Savo	3	0	1	0	4	9
8. Etelä-Karjala	0	0	5	1	6	22
9. Itä-Savo	1	1	4	0	6	10
10. Pohjois-Karjala	8	3	4	1	16	51
11. Pohjois-Savo	12	4	11	0	27	100
12. Keski-Suomi	9	13	10	0	32	242
13. Etelä-Pohjanmaa	11	1	1	0	13	27
14. Vaasa	0	0	0	1	1	?
15. Keski-Pohjanmaa	5	5	-	2	12	24
16. Kainuuj	30	0	2	0	32	144
17. Pohjois-Pohjanmaa	35	17	4	7	63	1352
18. Koillis-Suomi	9	0	2	0	11	47
19. Lappi	12	2	7	2	23	350
yhteensä, kpl total	145 51,3	55 19,4	64 22,6	19 6,7	283 100,0	2533



Kuva 1. Latvakadon alueellinen levinneisyys.
 Fig. 1. Distribution of growth disturbance areas.

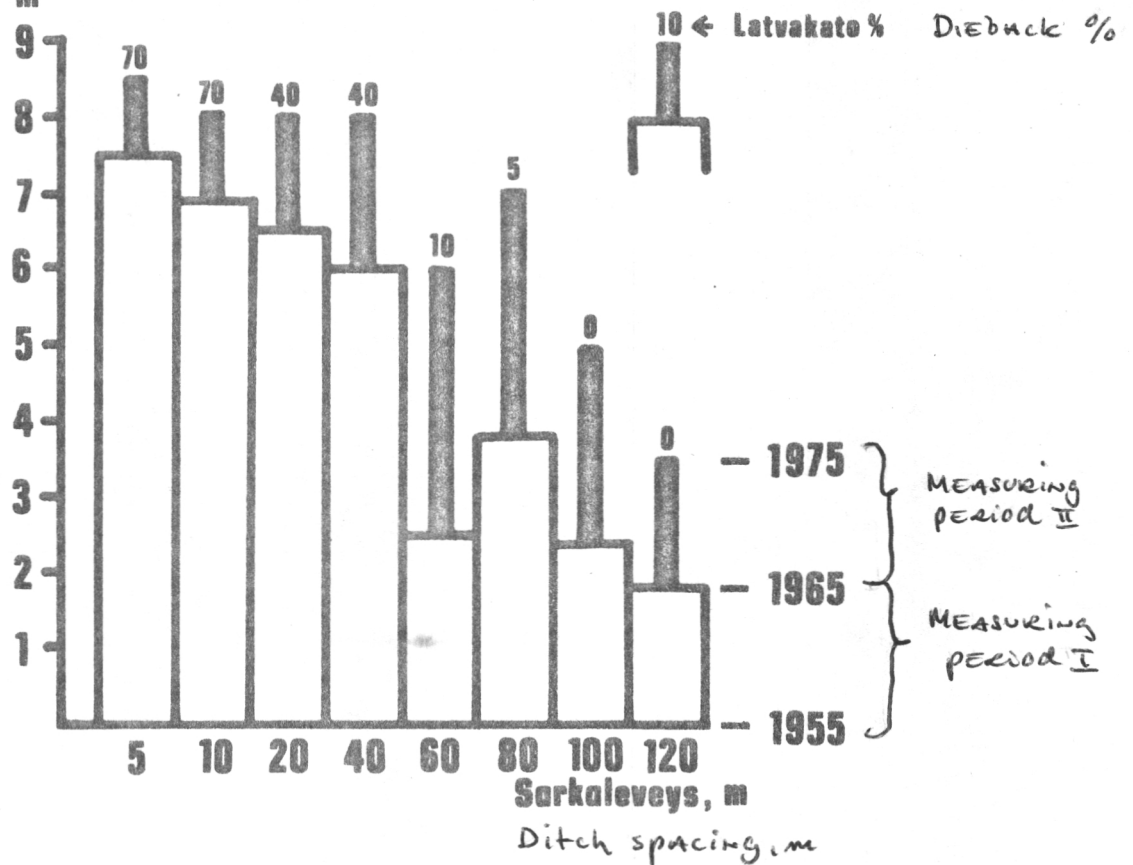


Kuva 2. Latvakatoalueet pinta-alaluokittain.

Fig. 2. Frequency of growth disturbance observations in different area classes.

AVERAGE HEIGHT
of the stands, m

Puuston
keskipituus,
m



Kuva 3. Sarkaleveyden ja kasvuhäiriön vaikutus männyn pituuskasvuun, Sotkamo. (HUIKARI 1977). Ojitus vuonna 1954.

Fig. 3. Effect of ditch spacing and growth disturbances on the height growth of Scots pine (HUIKARI 1977). Drainage in 1954.

SUMMARY

In the last few years, a certain type of growth disturbance has been observed in forest trees growing on drained peatlands. The causes of this disorder have so far remained unknown. One typical feature of this disorder is the dying back of the apical parts of trees subsequently producing pines, spruces and birches with a bushy appearance. How common is this disorder and what are the typical growing conditions of trees in growth disorder areas, were the topics dealt with in this investigation.

The material was collected by questionnaire forms mailed to 522 foresters. 452 forms were returned containing 283 observations distributed rather uniformly all over the country. The total area of these observations was 2533 hectares (Table 1, Fig. 1.). Observations under 1 hectare totalled 20,4 per cent, and under 4 hectares 63,8 per cent (Fig. 2.). The largest uniform areas were about 100 hectares.

Most observations (51,3%) came from drained peatlands, 22,6 % from mineral forest soils and 19,4 % from afforested agricultural areas. The widest observations were from afforested fields.

Pine was dominant in 66,8 % of the disordered stands, spruce in 15,3 % and birch in 3,7 %. The average height of the disordered stands was usually 3-8 m. Disordered trees were seldom taller than 10 meters.

The effect of drainage on the occurrence of die-back was rather complicated. Sometimes intensive draining seemed to increase the risk of disorders (fig. 3), sometimes the die-back areas were located in the wettest depressions of the peat surface.

PK or NPK application was usually (75 %) connected with the growth disorder. Unfertilized sites showing typical die-back symptoms were without exception rather fertile e.g. there were no macronutrient deficiencies. It was concluded that such tree disorders have only a minor economical importance at the present time. On the other hand there are plenty of recently afforested peatlands and fields in Finland, where the risk of such growth disorders is increasing. Causal investigations into the subject are thus necessary. †

